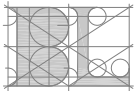


# PROGETTO ESECUTIVO PRIMO STRALCIO FUNZIONALE



**BISIGHIN LORIS** - ingegnere

Studio Via G. Matteotti, 61 - 37045 Legnago (VR) tel./fax 0442-600944  
e-mail: loris@bisighin.191.it

COMUNE DI SANGUINETTO (VR)

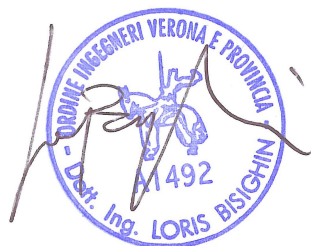
PROGETTO ESECUTIVO - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE  
PER I LAVORI DI COMPLETAMENTO  
DEL PERCORSO CICLOPEDONALE IN VIA DOSSI,  
NEL COMUNE DI SANGUINETTO (VR)

nome disegno: 2017 07 24 2355 RELAZIONE-GABBIONI	n° pratica 2355	comune: SANGUINETTO (VR)	operatore: EG	data progetto: 24/07/2017															
tavola: <b>07.1</b>	committente: COMUNE DI SANGUINETTO .....			aggiornamenti: <table border="1"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>															
scala:	titolo CALCOLI DELLE STRUTTURE - GABBIONI																		

Progettista e  
Direttore Lavori

BISIGHIN Ing. LORIS

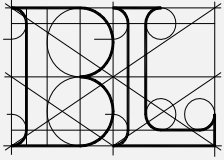
timbro e firma:



Responsabile  
Unico del Procedimento

BOLOGNA Geom.  
CLAUDIO

timbro e firma:



Provincia di Verona

**COMUNE DI SANGUINETTO**

**RELAZIONE DI CALCOLO  
GABBIONI in rete metallica**

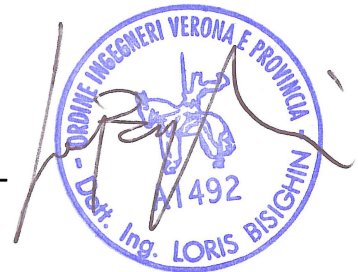
**PROGETTO:** “Progetto esecutivo – primo stralcio funzionale per i lavori di completamento del percorso ciclopedonale in via dossi, nel comune di Sanguinetto (VR).”

**COMMITTENTE:** Comune di Sanguinetto

Legnago, 24/07/2017

Il Progettista

\_\_\_\_\_  
(Ing. Loris Bisighin)



Studio Tecnico Dott. Ing. LORIS BISIGHIN  
Via G. Matteotti n.61 - Legnago (VR)  
Tel/fax: 0442 600944



## Indice

1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA .....	- 2 -
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	- 2 -
3	MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO.....	- 3 -
4	ANALISI DEI CARICHI.....	- 3 -
5	VERIFICA GABBIONI METALLICI.....	- 4 -
5.1	Sezione tipo Sismica Kv-.....	- 4 -
5.1.1	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	- 4 -
5.1.2	PROFILI STRATIGRAFICI.....	- 5 -
5.1.3	PROFILI FALDE FREATICHE.....	- 6 -
5.1.4	MURI IN GABBIONI.....	- 6 -
5.1.5	CARICHI.....	- 6 -
5.1.6	VERIFICHE.....	- 7 -
5.2	Sezione tipo Sismica Kv+.....	- 12 -
5.2.1	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	- 12 -
5.2.2	PROFILI STRATIGRAFICI.....	- 13 -
5.2.3	PROFILI FALDE FREATICHE.....	- 14 -
5.2.4	MURI IN GABBIONI.....	- 14 -
5.2.5	CARICHI.....	- 14 -
5.2.6	VERIFICHE.....	- 15 -
5.3	Sezione tipo Statica rapido svuotamento.....	- 20 -
5.3.1	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	- 20 -
5.3.2	PROFILI STRATIGRAFICI.....	- 21 -
5.3.3	PROFILI FALDE FREATICHE.....	- 22 -
5.3.4	MURI IN GABBIONI.....	- 22 -
5.3.5	CARICHI.....	- 22 -
5.3.6	VERIFICHE.....	- 23 -

## 1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La relazione di calcolo è relativa alla verifica delle gabbie con struttura metallica riempite con materiale inerte per la realizzazione di un muro di sostegno a secco.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

**Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

**Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

**D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)

“Norme tecniche per le Costruzioni”

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

**Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 - Suppl. Ord.)

“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.

### 3 MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

L'opera in oggetto è realizzata con i seguenti materiali:

- di gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e certificati secondo Marcatura CE.

### 4 ANALISI DEI CARICHI

Vedasi paragrafi 5.1.5-5.2.5-5.3.5.

## 5 VERIFICA GABBIONI METALLICI

### 5.1 Sezione tipo Sismica Kv-

La verifica è stata condotta in riferimento allo stato limite ultimo (SLU) e con riferimento alla normativa attuale in materia di carichi e sovraccarichi di esercizio.

#### 5.1.1 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

##### **Terreno : GB - GABBIONI**

Classe coesione: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]: 13.72

Classe d'attrito: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito[°]: 40.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru): 0.00

Classe di peso: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda [kN/m<sup>3</sup>]: 17.50

Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]: 17.50

Modulo elastico [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Coefficiente di Poisson: 0.30

##### **Terreno : TP1 - LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE**

Classe coesione: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Classe d'attrito: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito [°]: 26.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru): 0.00

Classe di peso: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]: 17.70

Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]: 20.60

Modulo elastico [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Coefficiente di Poisson: 0.30

##### **Terreno : TP2 - LIMI E ARGILLE**

Classe coesione: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]: 10.00

Classe d'attrito: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito [°]: 15.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru): 0.00

Classe di peso: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]: 19.40

Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]: 20.20

Modulo elastico [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Coefficiente di Poisson: 0.30

**Terreno : TS**                      **Descrizione : TERRENO STRUTTURALE**

Classe coesione: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Classe d'attrito: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito [°]: 33.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru): 0.00

Classe di peso: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda [kN/m<sup>3</sup>]: 19.00Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]: 20.00Modulo elastico[kN/m<sup>2</sup>]: 0.00

Coefficiente di Poisson: 0.30

**5.1.2 PROFILI STRATIGRAFICI****Strato: TP1A**                      **Descrizione: TERRENO IN POSTO****Terreno : TP1**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	1.00	-0.40	2.82	-1.86		

**Strato: TP1B**                      **Descrizione: TERRENO IN POSTO 1 B****Terreno : TP1**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6.14	-1.85	7.63	0.04	9.04	0.10	14.80	0.38

**Strato: TP2**                      **Descrizione: TERRENO IN POSTO 2****Terreno : TP2**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-1.86	2.82	-1.86	4.63	-1.86	5.14	-2.20
5.88	-2.20	6.14	-1.85	14.80	-1.85		

**Strato: TP3**                      **Descrizione: TERRENO IN POSTO 3****Terreno : TP1**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.85	14.80	-2.85				

**Strato: TS**                      **Descrizione: TERRENO STRUTTURALE****Terreno : TS**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4.41	-1.86	4.43	0.04	7.23	0.09	7.63	0.04



### 5.1.3 PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: FD		Descrizione: FALDA					
X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	-2.25			14.80	-2.25		

### 5.1.4 MURI IN GABBIONI

#### Muro : GB

Coordinate Origine \_\_\_\_\_ [m] \_\_\_\_\_ : Ascissa \_\_\_\_\_ = 4.38 Ordinata \_\_\_\_\_ = -2.21  
 Rotazione muro \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Materiale riempimento gabbioni \_\_\_\_\_ : GB  
 Terreno di riempimento a tergo \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di copertura \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di fondazione \_\_\_\_\_ : TP1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1.50	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	0.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10 Diametro filo 2,7 [mm]  
 Classe Pu: Pu

Parametri per il calcolo della capacità portante con Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione \_\_\_\_\_ [m] : 0.00  
 Inclinazione pendio a valle \_\_\_\_\_ [°] : 0.00

### 5.1.5 CARICHI

#### Pressione : SC

#### Descrizione : SOVRACCARICO CICLABILE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità \_\_\_\_\_ [kN/m<sup>2</sup>] = 2.00 Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] = 0.00

Ascissa \_\_\_\_\_ [m] : Da = 4.73 To = 7.23

#### Pressione : SS

#### Descrizione : SOVRACCARICO STRADALE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità \_\_\_\_\_ [kN/m<sup>2</sup>] = 4.00 Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] = 0.00

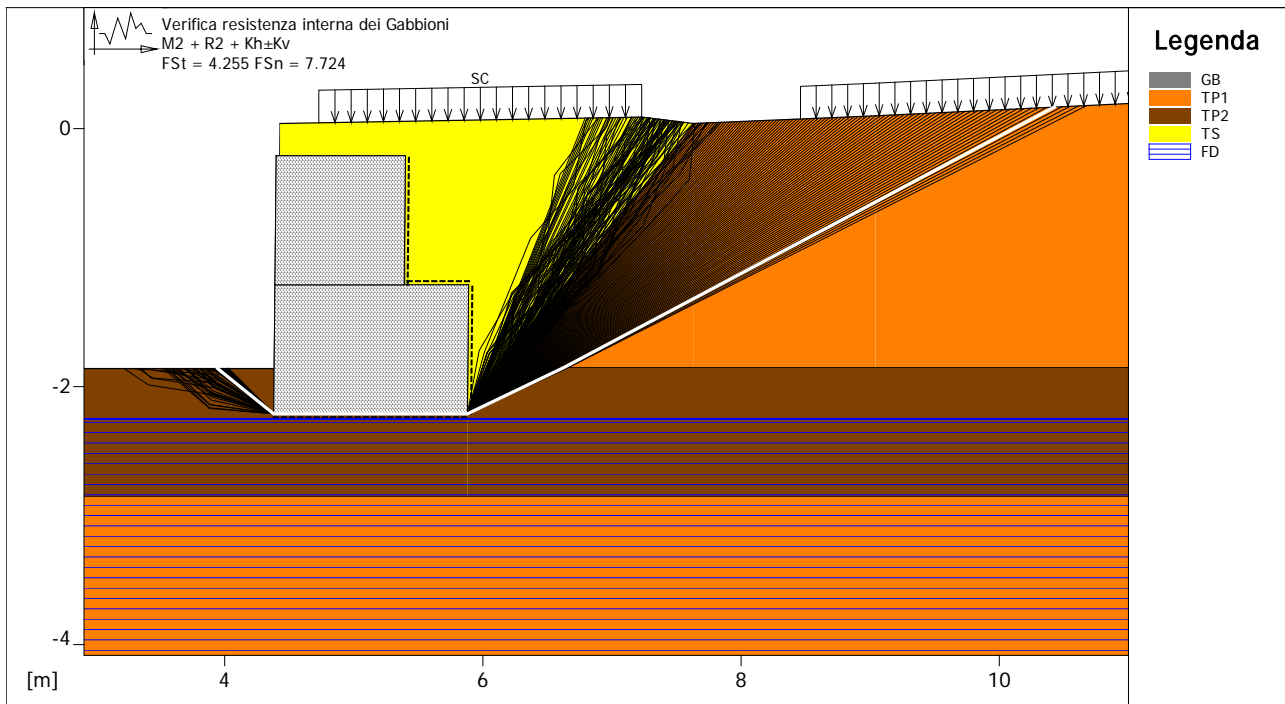
Ascissa \_\_\_\_\_ [m] : Da = 8.46 To = 14.80

#### Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione \_\_\_\_\_ [m/s<sup>2</sup>] \_\_\_\_\_ : Orizzontale \_\_\_\_\_ = 0.26 Verticale \_\_\_\_\_ = -0.13

5.1.6 VERIFICHE



**Verifica di stabilità interna :**

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Sforzo di taglio ammissibile..... [kN/m<sup>2</sup>] : 51.65

Sforzo di taglio agente..... [kN/m<sup>2</sup>] : 12.14

Classe taglio..... : Fs resistenza a taglio rete Gabbioni

Coefficiente di sicurezza sull'azione tagliante..... : 4.255

Pressione ammissibile..... [kN/m<sup>2</sup>] : 580.70

Pressione media agente..... [kN/m<sup>2</sup>] : 75.18

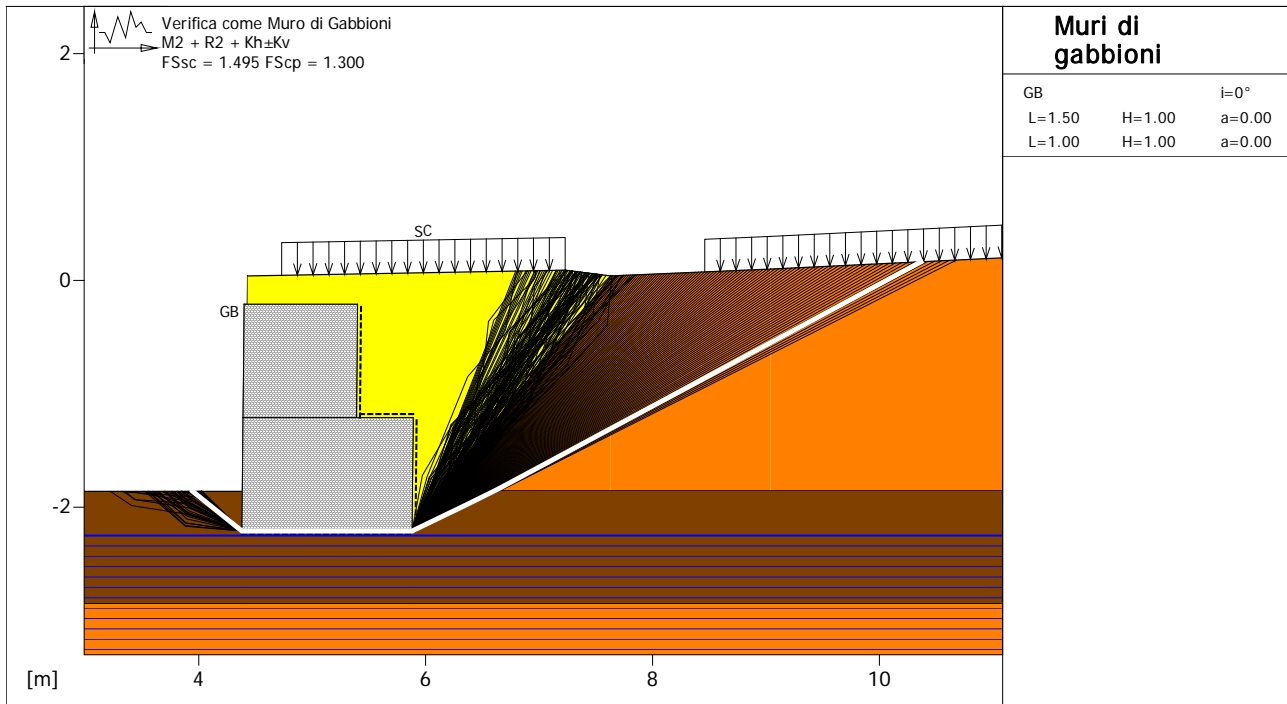
Classe pressione..... : Fs resistenza a schiacciamento gabbioni

Coefficiente di sicurezza allo schiacciamento..... : 7.724

Fondazione equivalente..... [m] : 1.01

Eccentricità forza normale..... [m] : 0.25

Fattore	Classe
1.00	Variabile - sfavorevole
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Fs resistenza a taglio rete Gabbioni
1.00	Fs resistenza a schiacciamento gabbioni
1.00	Pu



**Verifica come muro di sostegno :**

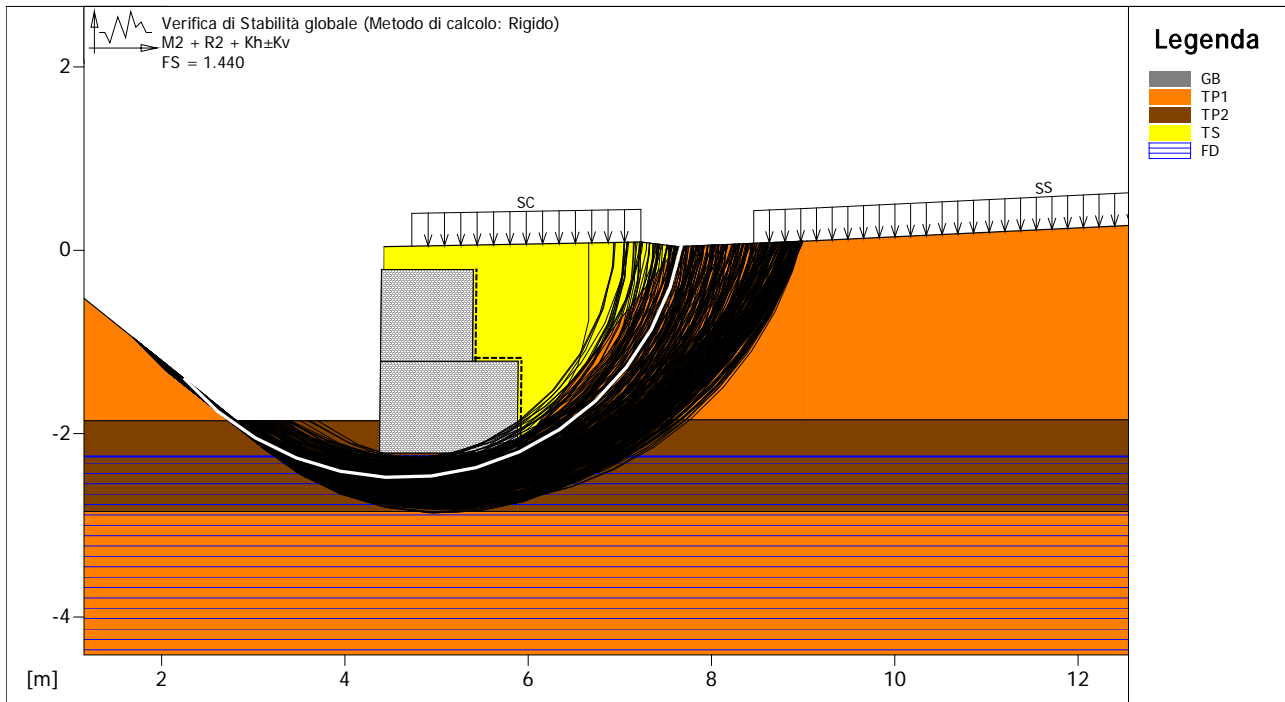
Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] : 27.22  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] : 18.21  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 1.495  
 Pressione ultima assegnata.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] : 100.00  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] : 75.21  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 1.300  
 Fondazione equivalente ..... [m] : 1.01  
 Eccentricità forza normale ..... [m] : 0.25  
 Braccio momento ..... [m] : 1.38  
 Forza normale ..... [kN] : 75.62  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] : 100.27  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] : 0.56

Fattore	Classe
1.00	Variabile - sfavorevole
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



**Verifica di stabilità globale :**

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

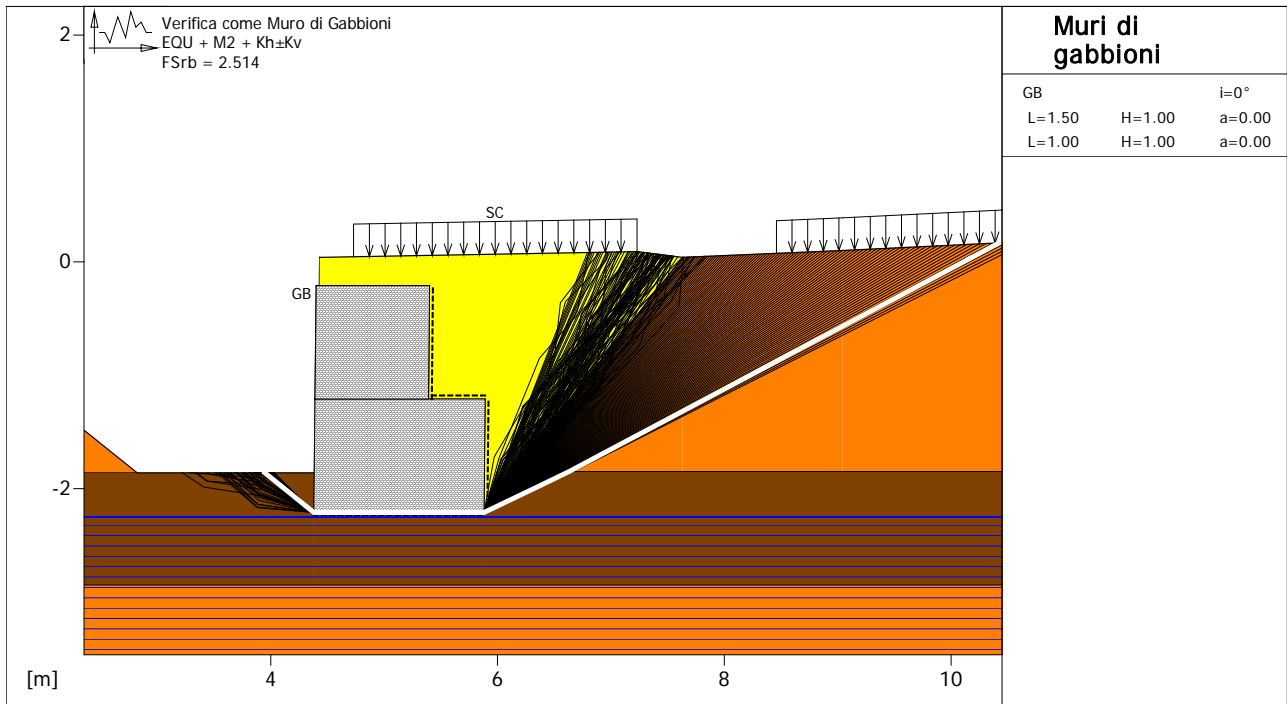
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.440

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
0.00	4.00	6.00	9.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		150	
Numero totale superfici di prova.....:		1500	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Variabile - sfavorevole
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

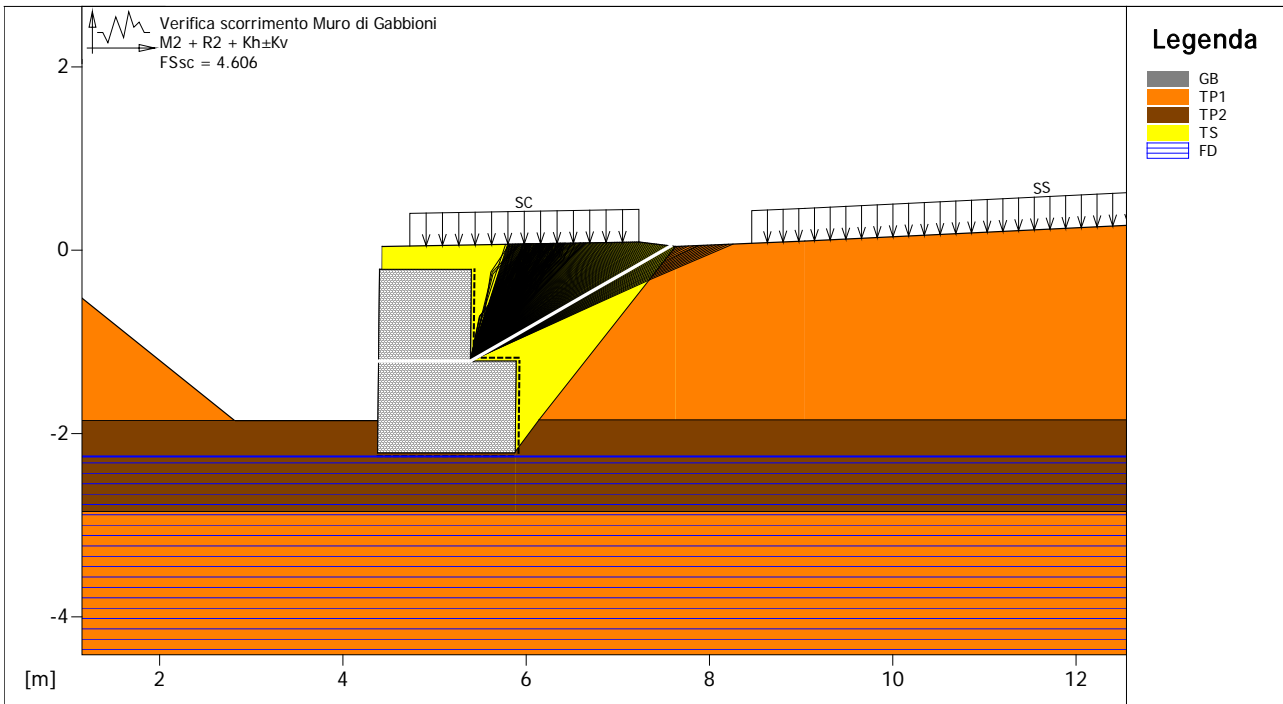
Momento Stabilizzante.....[kN\*m/m].....: 63.14

Momento Instabilizzante.....[kN\*m/m].....: 25.11

Classe momento.....; Coeff. parziale R - Ribaltamento

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 2.514

Fattore	Classe
1.00	Variabile - sfavorevole
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. parziale R - Ribaltamento



**Verifica di resistenza interna :**

Combinazione di carico :  $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] : 28.68

Forza Instabilizzante ..... [kN/m] : 6.23

Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 4.606

Fattore	Classe
1.00	Variabile - sfavorevole
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento

## 5.2 Sezione tipo Sismica Kv+

La verifica è stata condotta in riferimento allo stato limite ultimo (SLU) e con riferimento alla normativa attuale in materia di carichi e sovraccarichi di esercizio.

### 5.2.1 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

#### Terreno : GB      Descrizione : GABBIONI

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    13.72

Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    40.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00

Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.50

Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.50

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00

Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

#### Terreno : TP1      Descrizione : LIMI SABBIOSI E SABBIE LILOSE

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00

Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    26.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00

Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.70

Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    20.60

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00

Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

#### Terreno : TP2      Descrizione : LIMI E ARGILLE

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    10.00

Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    15.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00

Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    19.40

Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    20.20

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00

Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

**Terreno : TS      Descrizione : TERRENO STRUTTURALE**

Classe coesione...: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]...: 0.00

Classe d'attrito...: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito [°]...: 33.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00

Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

Peso specifico sopra falda [kN/m<sup>3</sup>]...: 19.00Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]...: 20.00Modulo elastico [kN/m<sup>2</sup>]...: 0.00

Coefficiente di Poisson.....: 0.30

**5.2.2 PROFILI STRATIGRAFICI****Strato: TP1A      Descrizione: TERRENO IN POSTO**

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	1.00	-0.40	2.82	-1.86		

**Strato: TP1B      Descrizione: TERRENO IN POSTO 1 B**

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6.14	-1.85	7.63	0.04	9.04	0.10	14.80	0.38

**Strato: TP2      Descrizione: TERRENO IN POSTO 2**

Terreno : TP2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-1.86	2.82	-1.86	4.63	-1.86	5.14	-2.20
5.88	-2.20	6.14	-1.85	14.80	-1.85		

**Strato: TP3      Descrizione: TERRENO IN POSTO 3**

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.85	14.80	-2.85				

**Strato: TS      Descrizione: TERRENO STRUTTURALE**

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4.41	-1.86	4.43	0.04	7.23	0.09	7.63	0.04



### 5.2.3 PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: FD		Descrizione: FALDA					
X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	-2.25			14.80	-2.25		

### 5.2.4 MURI IN GABBIONI

#### Muro : GB

Coordinate Origine \_\_\_\_\_ [m] \_\_\_\_\_ : Ascissa \_\_\_\_\_ = 4.38 Ordinata \_\_\_\_\_ = -2.21  
 Rotazione muro \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Materiale riempimento gabbioni \_\_\_\_\_ : GB  
 Terreno di riempimento a tergo \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di copertura \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di fondazione \_\_\_\_\_ : TP1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1.50	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	0.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10      Diametro filo 2,7 [mm]  
 Classe Pu      : Pu

Parametri per il calcolo della capacità portante con Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione \_\_ [m]      :      0.00  
 Inclinazione pendio a valle \_\_ [°]      :      0.00

### 5.2.5 CARICHI

#### Pressione : SC      Descrizione : SOVRACCARICO CICLABILE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità [kN/m<sup>2</sup>] \_\_\_\_\_ = 2.00      Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Ascissa \_\_ [m]      : Da = 4.73      To = 7.23

#### Pressione : SS      Descrizione : SOVRACCARICO STRADALE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità [kN/m<sup>2</sup>] \_\_\_\_\_ = 4.00      Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

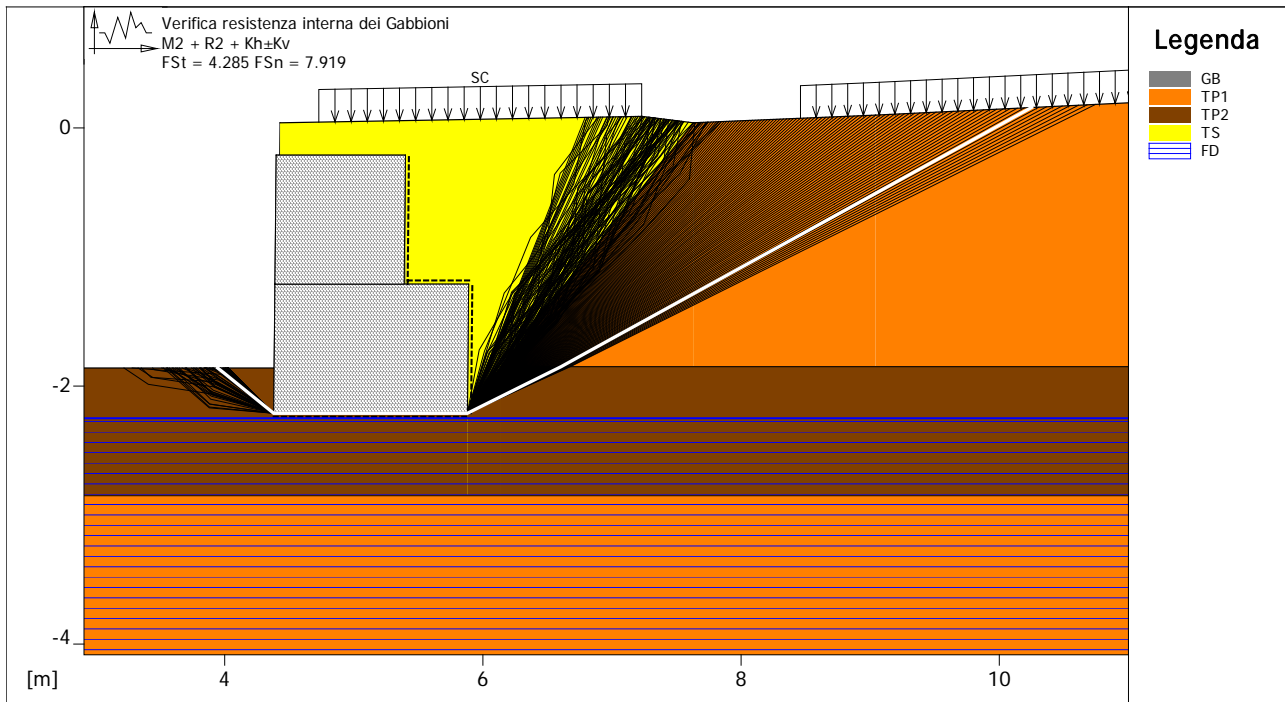
Ascissa \_\_ [m]      : Da = 8.46      To = 14.80

#### Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione \_\_\_\_\_ [m/s<sup>2</sup>] \_\_\_\_\_ : Orizzontale \_\_\_\_\_ = 0.26      Verticale \_\_\_\_\_ = 0.13

### 5.2.6 VERIFICHE



#### Verifica di stabilità interna :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Sforzo di taglio ammissibile.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 50.77

Sforzo di taglio agente.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 11.85

Classe taglio.....: Fs resistenza a taglio rete Gabbioni

Coefficiente di sicurezza sull'azione tagliante.....: 4.285

Pressione ammissibile.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 580.70

Pressione media agente.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 73.33

Classe pressione...: Fs resistenza a schiacciamento gabbioni

Coefficiente di sicurezza allo schiacciamento: 7.919

Fondazione equivalente.....[m].....: 1.01

Eccentricità forza normale[m].....: 0.25

#### Fattore Classe

1.00 Variabile - sfavorevole

1.00 Sisma

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

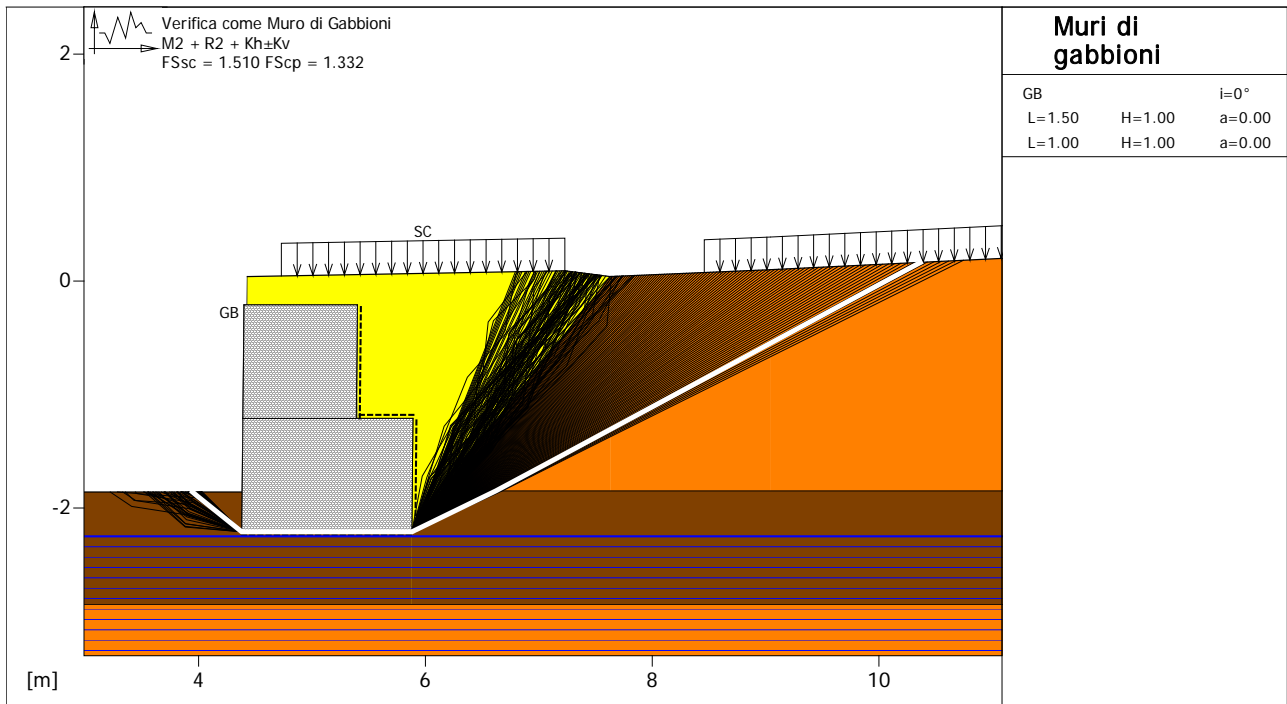
1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Fs resistenza a taglio rete Gabbioni

1.00 Fs resistenza a schiacciamento gabbioni

1.00 Pu



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 26.84

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 17.77

Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 1.510

Pressione ultima assegnata.

Pressione ultima...[kN/m<sup>2</sup>]...: 100.00

Pressione media agente...[kN/m<sup>2</sup>]...: 73.35

Classe pressione...: Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 1.332

Fondazione equivalente...[m].....: 1.00

Eccentricità forza normale[m].....: 0.25

Braccio momento...[m].....: 1.38

Forza normale...[kN].....: 73.70

Pressione estremo di valle.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 97.80

Pressione estremo di monte.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 0.47

**Fattore Classe**

1.00 Variabile - sfavorevole

1.00 Sisma

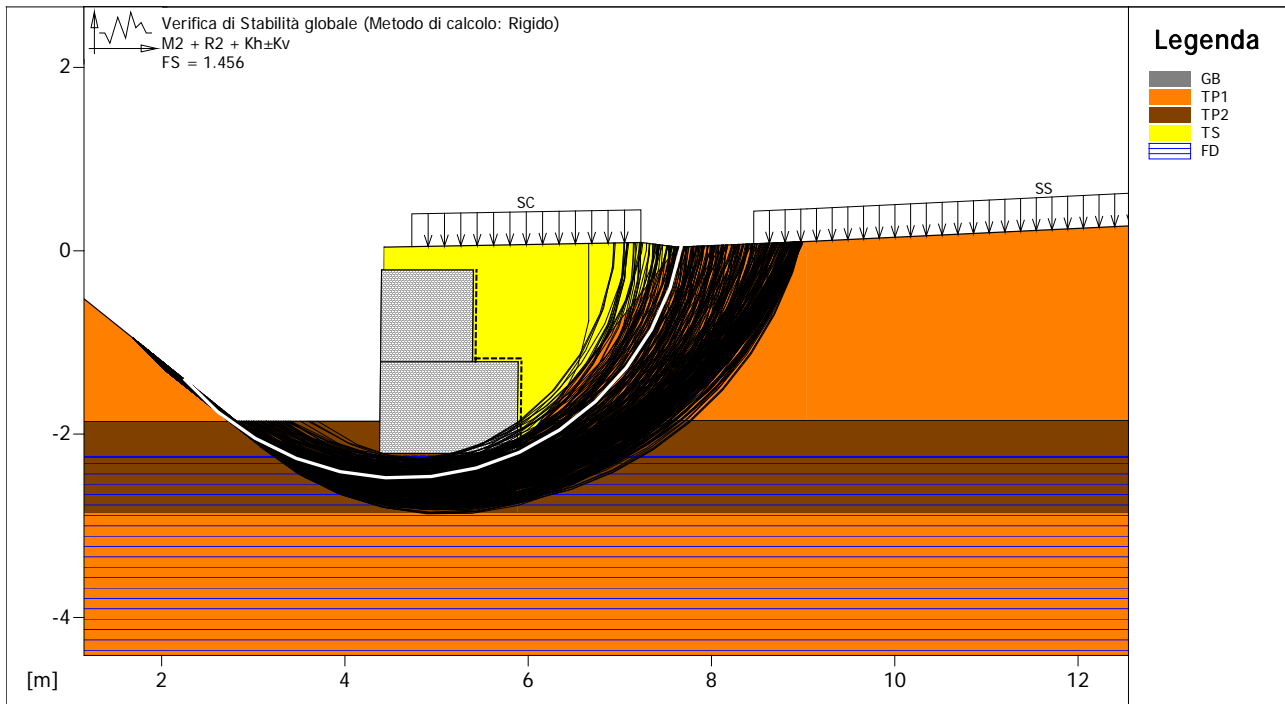
1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Scorrimento

1.00 Coeff. parziale R - Capacità portante



**Verifica di stabilità globale :**

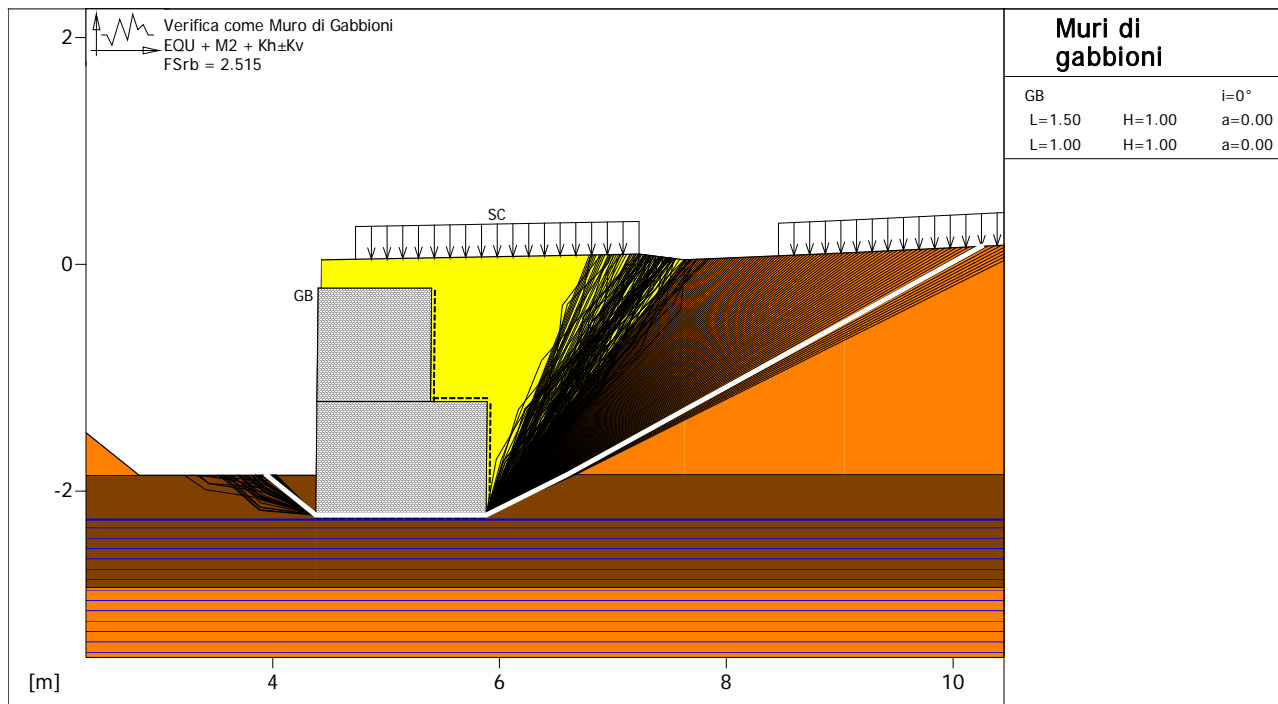
Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv  
 Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido  
 Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop  
 Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.456

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
0.00	4.00	6.00	9.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:			150
Numero totale superfici di prova.....:			1500
Lunghezza segmenti delle superfici_ [m].....:			0.50
Angolo limite orario.....[°].....:			0.00
Angolo limite antiorario.....[°].....:			0.00

Fattore Classe

- 1.00 Variabile - sfavorevole
- 1.00 Sisma
- 1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
- 1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace
- 1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
- 1.00 Fs Rottura Rinforzi
- 1.00 Fs Sfilamento Rinforzi
- 1.10 Coeff. Parziale R - Stabilità



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Momento Stabilizzante.....[kN\*m/m].....: 61.49

Momento Instabilizzante\_\_\_[kN\*m/m].....: 24.45

Classe momento...: Coeff. parziale R - Ribaltamento

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 2.515

**Fattore Classe**

1.00 Variabile - sfavorevole

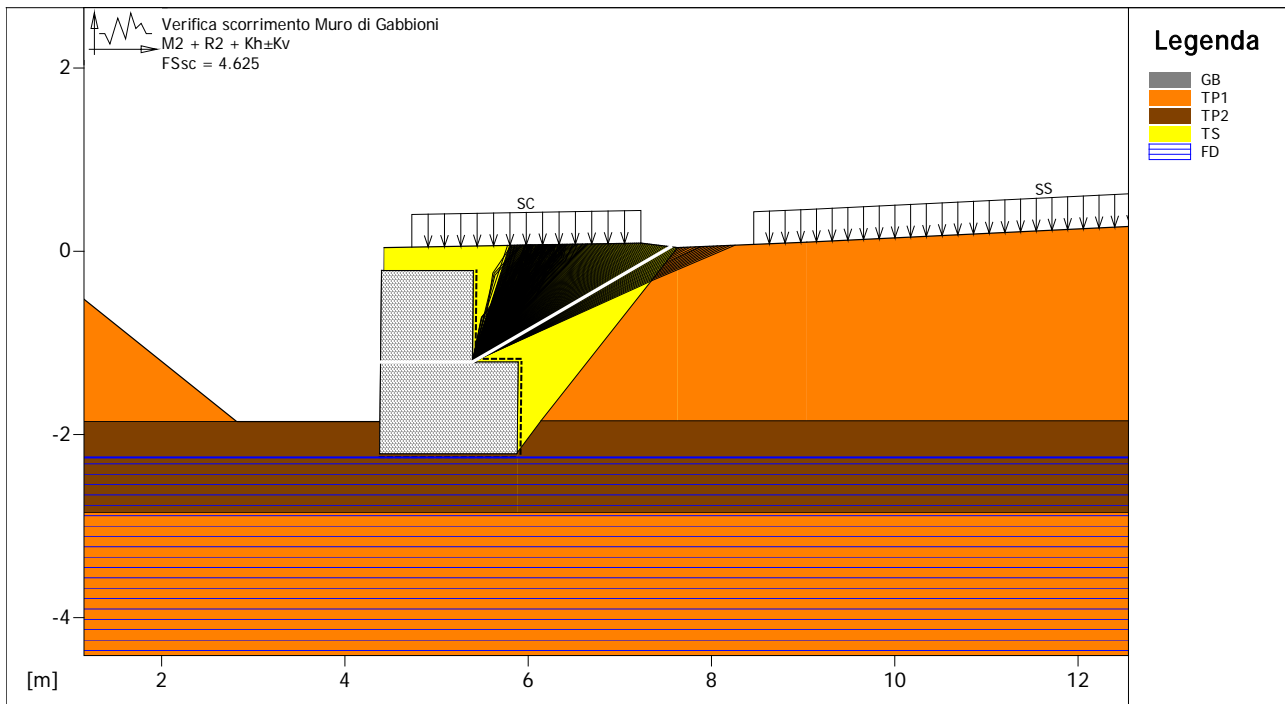
1.00 Sisma

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Ribaltamento



**Verifica di resistenza interna :**

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 28.26

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 6.11

Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 4.625

**Fattore Classe**

1.00 Variabile - sfavorevole

1.00 Sisma

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Scorrimento

### 5.3 Sezione tipo Statica rapido svuotamento

La verifica è stata condotta in riferimento allo stato limite ultimo (SLU) e con riferimento alla normativa attuale in materia di carichi e sovraccarichi di esercizio.

#### 5.3.1 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

##### Terreno : GB      Descrizione : GABBIONI

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace  
 Coesione.[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    13.72  
 Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio  
 Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    40.00  
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00  
 Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole  
 Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.50  
 Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.50

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00  
 Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

##### Terreno : TP1      Descrizione : LIMI SABBIOSI E SABBIE LILOSE

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace  
 Coesione.[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00  
 Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio  
 Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    26.00  
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00  
 Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole  
 Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    17.70  
 Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    20.60

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00  
 Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

##### Terreno : TP2      Descrizione : LIMI E ARGILLE

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace  
 Coesione.[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    10.00  
 Classe d'attrito\_\_\_: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio  
 Angolo d'attrito\_\_\_[°]\_\_\_\_\_:                    15.00  
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)\_\_\_\_\_:                    0.00  
 Classe di peso\_\_\_\_\_: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole  
 Peso specifico sopra falda[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    19.40  
 Peso specifico in falda\_\_\_\_\_[kN/m<sup>3</sup>]\_\_\_:                    20.20

Modulo elastico\_\_\_[kN/m<sup>2</sup>]\_\_\_:                    0.00  
 Coefficiente di Poisson\_\_\_\_\_:                    0.30

##### Terreno : TS      Descrizione : TERRENO STRUTTURALE

Classe coesione\_\_\_: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00  
 Classe d'attrito: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio  
 Angolo d'attrito [°]: 33.00  
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru): 0.00  
 Classe di peso: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole  
 Peso specifico sopra falda [kN/m<sup>3</sup>]: 19.00  
 Peso specifico in falda [kN/m<sup>3</sup>]: 20.00  
  
 Modulo elastico [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00  
 Coefficiente di Poisson: 0.30

### 5.3.2 PROFILI STRATIGRAFICI

#### Strato: TP1A Descrizione: TERRENO IN POSTO

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	1.00	-0.40	2.82	-1.86		

#### Strato: TP1B Descrizione: TERRENO IN POSTO 1 B

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6.14	-1.85	7.63	0.04	9.04	0.10	14.80	0.38

#### Strato: TP2 Descrizione: TERRENO IN POSTO 2

Terreno : TP2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-1.86	2.82	-1.86	4.63	-1.86	5.14	-2.20
5.88	-2.20	6.14	-1.85	14.80	-1.85		

#### Strato: TP3 Descrizione: TERRENO IN POSTO 3

Terreno : TP1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.85	14.80	-2.85				

#### Strato: TS Descrizione: TERRENO STRUTTURALE

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4.41	-1.86	4.43	0.04	7.23	0.09	7.63	0.04



### 5.3.3 PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: FD		Descrizione: FALDA					
X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	-1.86			4.38	-1.86		
4.38	-2.20			5.88	-2.20		
5.88	-1.20			14.80	-1.20		

### 5.3.4 MURI IN GABBIONI

#### Muro : GB

Coordinate Origine \_\_\_\_\_ [m] \_\_\_\_\_ : Ascissa \_\_\_\_\_ = 4.38 Ordinata \_\_\_\_\_ = -2.21  
 Rotazione muro \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Materiale riempimento gabbioni \_\_\_\_\_ : GB  
 Terreno di riempimento a tergo \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di copertura \_\_\_\_\_ : TS  
 Terreno di fondazione \_\_\_\_\_ : TP1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1.50	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	0.00	72.59

#### Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10      Diametro filo 2,7 [mm]  
 Classe Pu      : Pu

Parametri per il calcolo della capacità portante con Brinch Hansen, Vesic o Meyerhof

Affondamento fondazione\_\_ [m]      :      0.00  
 Inclinazione pendio a valle\_ [°]      :      0.00

### 5.3.5 CARICHI

#### Pressione : SC      Descrizione : SOVRACCARICO CICLABILE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità [kN/m<sup>2</sup>]\_\_ = 10.00      Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Ascissa\_\_ [m]      : Da = 4.73 To = 7.23

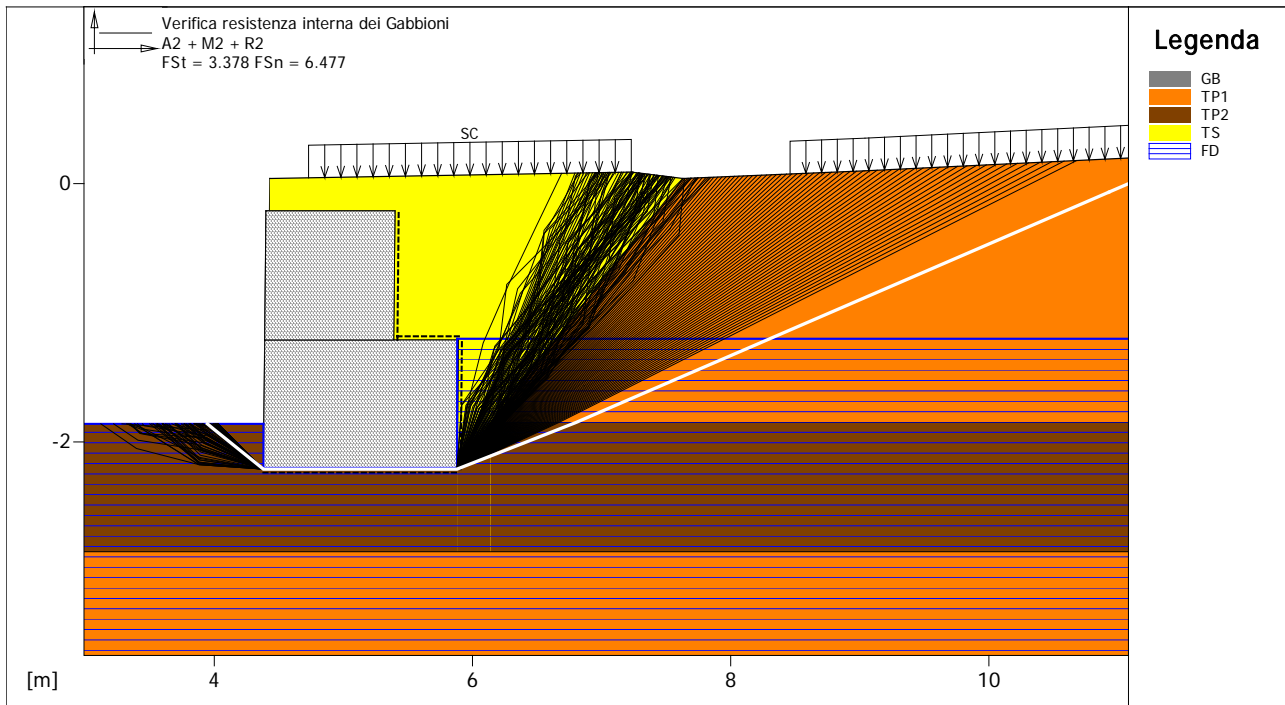
#### Pressione : SS      Descrizione : SOVRACCARICO STRADALE

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità [kN/m<sup>2</sup>]\_\_ = 20.00      Inclinazione \_\_\_\_\_ [°] \_\_\_\_\_ = 0.00

Ascissa\_\_ [m]      : Da = 8.46 To = 14.80

### 5.3.6 VERIFICHE



#### Verifica di stabilità interna :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : GB

Sforzo di taglio ammissibile.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 57.18

Sforzo di taglio agente.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 16.93

Classe taglio.....: Fs resistenza a taglio rete Gabbioni

Coefficiente di sicurezza sull'azione tagliante.....: 3.378

Pressione ammissibile.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 580.70

Pressione media agente.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 89.65

Classe pressione...: Fs resistenza a schiacciamento gabbioni

Coefficiente di sicurezza allo schiacciamento: 6.477

Fondazione equivalente.....[m].....: 0.98

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.26

Fattore Classe

1.30 Variabile - sfavorevole

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

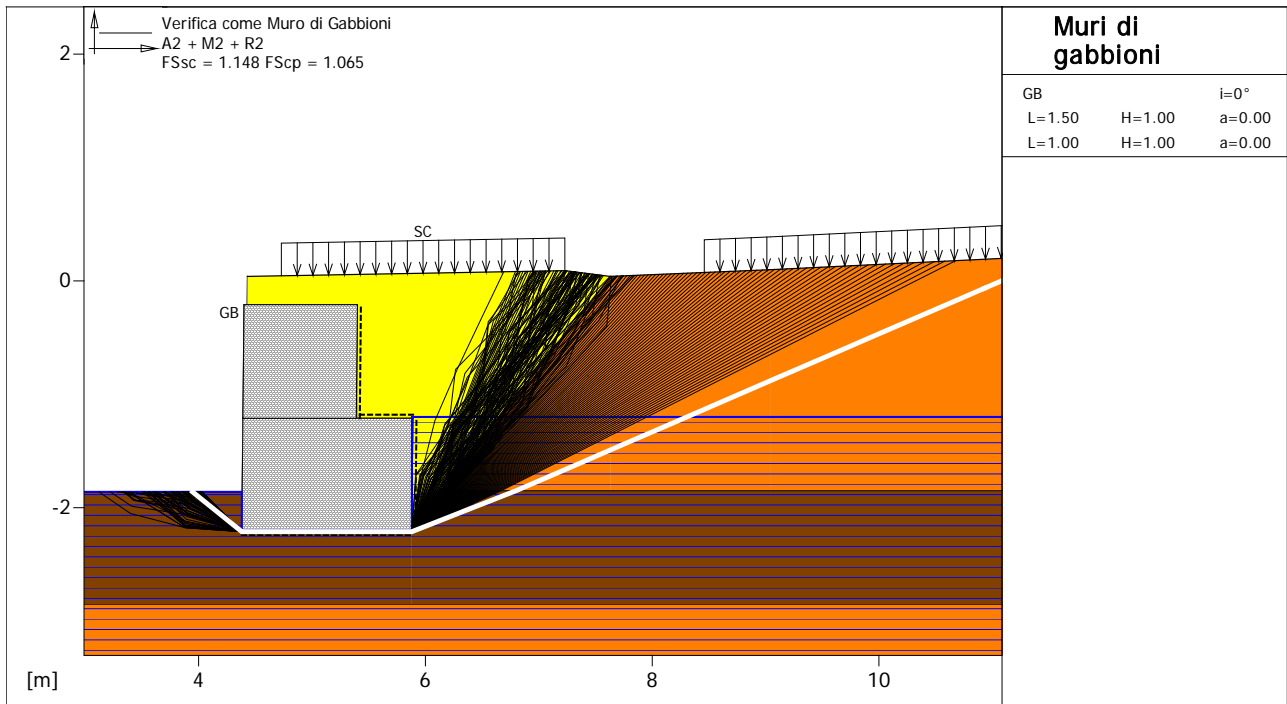
1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Fs resistenza a taglio rete Gabbioni

1.00 Fs resistenza a schiacciamento gabbioni

1.00 Pu



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 29.60

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 25.78

Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento....: 1.148

Pressione ultima assegnata.

Pressione ultima...[kN/m<sup>2</sup>]...: 100.00

Pressione media agente...[kN/m<sup>2</sup>]...: 90.60

Classe pressione...: Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 1.065

Fondazione equivalente...[m].....: 0.97

Eccentricità forza normale[m].....: 0.26

Braccio momento...[m].....: 1.30

Forza normale...[kN].....: 88.13

Pressione estremo di valle.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 120.80

Pressione estremo di monte.....[kN/m<sup>2</sup>]...: 0.00

**Fattore Classe**

1.30 Variabile - sfavorevole

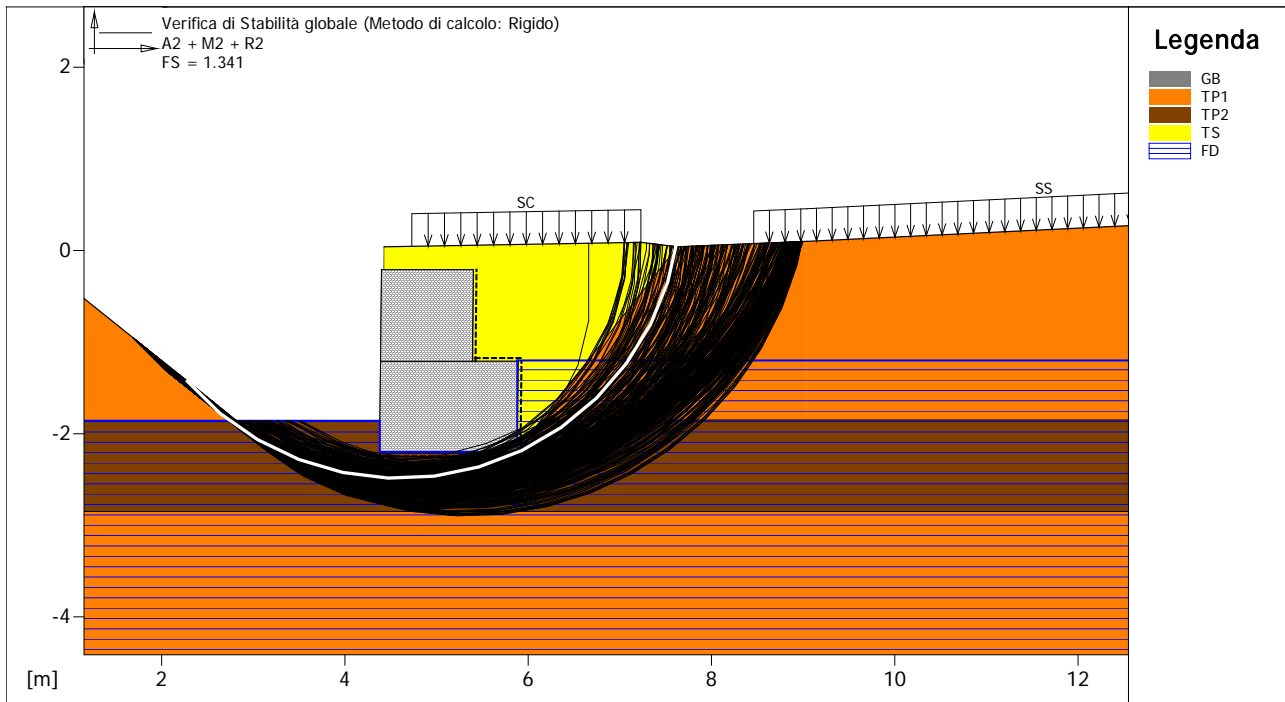
1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Scorrimento

1.00 Coeff. parziale R - Capacità portante



**Verifica di stabilità globale :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

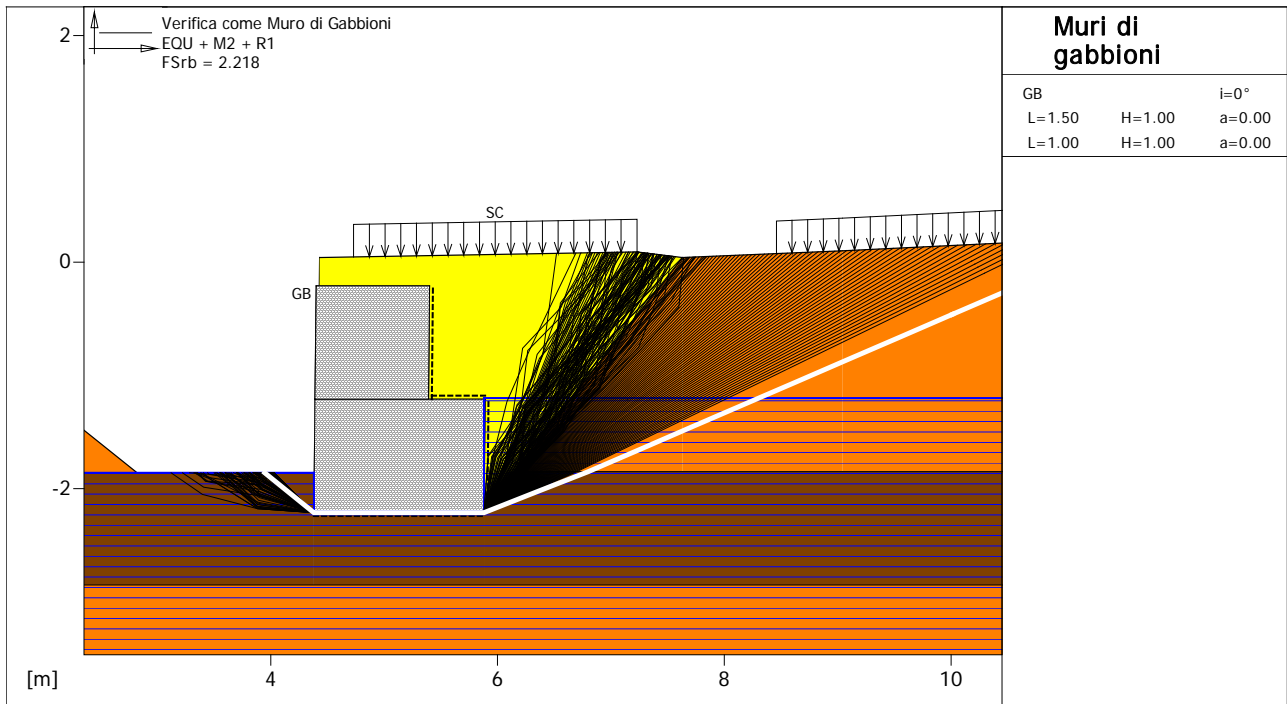
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato \_\_\_\_: 1.341

**Intervallo di ricerca delle superfici**

	Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto	
	0.00	4.00	6.00	9.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza_____:				150
Numero totale superfici di prova_____:	1500			
Lunghezza segmenti delle superfici, [m]_____:	0.50			
Angolo limite orario_____ [°]_____:	0.00			
Angolo limite antiorario_____ [°]_____:	0.00			

**Fattore Classe**

- 1.30 Variabile - sfavorevole
- 1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
- 1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace
- 1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
- 1.00 Fs Rottura Rinforzi
- 1.00 Fs Sfilamento Rinforzi
- 1.10 Coeff. Parziale R - Stabilità



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : GB

Momento Stabilizzante.....[kN\*m/m].....: 73.02

Momento Instabilizzante \_\_\_[kN\*m/m].....: 32.92

Classe momento\_\_\_: Coeff. parziale R - Ribaltamento

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 2.218

**Fattore Classe**

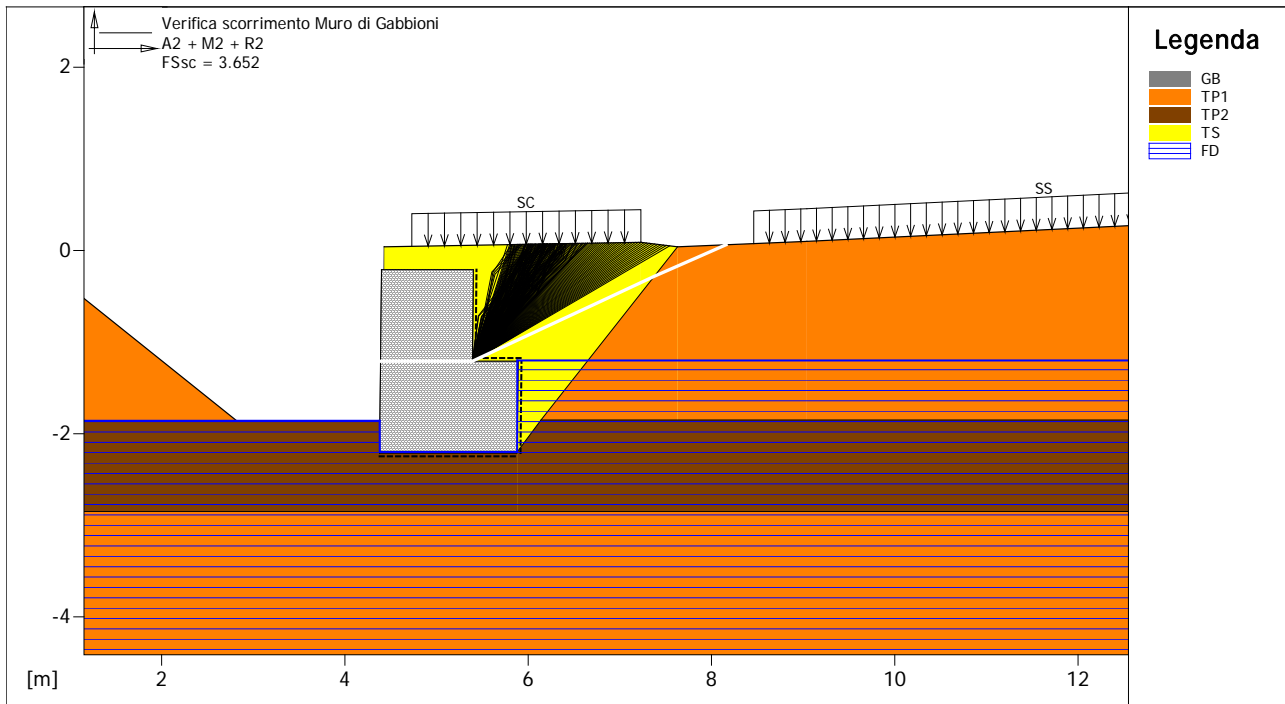
1.50 Variabile - sfavorevole

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

0.90 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Ribaltamento



**Verifica di resistenza interna :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 34.57

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 9.46

Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 3.652

**Fattore Classe**

1.30 Variabile - sfavorevole

1.25 Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

1.25 Coeff. Parziale - Coesione efficace

1.00 Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole

1.00 Coeff. parziale R - Scorrimento

Legnago, 24/07/2017

Il Progettista

(Ing. Loris Bisighin)

