



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

## PA 12/09

### CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO - NORD EUROPA

### ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

### S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

### AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

### Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

## PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



## OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE

### TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)

### Tabulato analisi delle verifiche

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 0 5 7 S I 2 0 3 T R 1 2 7 R H 0 3 9 A

Scala:

F						
E						
D						
C						
B						
A	Aprile 2011	EMISSIONE	L. BOCCUNI	A. TURSO	M. LITI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
Responsabile del procedimento:		Ing. MAURIZIO ANTONI				

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:



Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



**S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO  
ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19**

**PROGETTO ESECUTIVO**

OPERE D'ARTE MINORI  
TERRE RINFORZATE  
TR.12 - MURO IN TERRA RINFORZATA  
SV. CALTANISSETTA SUD - RAMPA 3  
TABULATO ANALISI DELLE VERIFICHE

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TABULATI DI CALCOLO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. SEZ. 25 – SISMICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. SEZ. 25 – STATICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. SEZ. 49 – SISMICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4. SEZ. 49 – STATICA .....</b>	<b>23</b>

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 2 di 29

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è stata redatta nell'ambito del progetto esecutivo delle opere in terra rinforzata da realizzarsi lungo i tratti dell' "Ammodernamento ed adeguamento alla Cat. B D.M. 5/11/2001 della S.S. 640 Agrigento – Caltanissetta tratto dal Km 44+1000 allo svincolo con l'autostrada A19".

Di seguito si riportano i tabulati relativi alle analisi delle verifiche di stabilità delle sezioni più gravose in condizioni sismiche e statiche, così come indicato nella Relazione Generale di Calcolo, per la terra rinforzata TR.12 ubicata presso lo svincolo Caltanissetta Sud Rampa 3 tra le progressive km 0+055.00 e km 0+255.00.

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 3 di 29

## 2. TABULATI DI CALCOLO

### 2.1. SEZ. 25 – SISMICA

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : TN</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	26.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	23.83
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> ].....:	20.10
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	21.00
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<b>Terreno : TS</b>	Descrizione :
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.....[°].....:	35.00
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> ].....:	18.00
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

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 4 di 29

**PROFILI STRATIGRAFICI**

**Strato: PC**

Descrizione:

Terreno : TN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	27.20	4.70	50.00	5.00		

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMV2**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.19  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 14.70 Ordinata.....= 3.50  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia  
 Rilevato strutturale.....: TS  
 Terreno di riempimento a tergo.....: TS  
 Terreno di copertura.....: TS  
 Terreno di fondazione.....: TS

**Rinforzi :**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73  
 Lunghezza.....[m].....= 4.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]						
0.00	0.00	0.50	0.01	6.00	3.55	40.00	3.55

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 5 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione [m/s<sup>2</sup>] : Orizzontale = 0.25 Verticale = 0.13

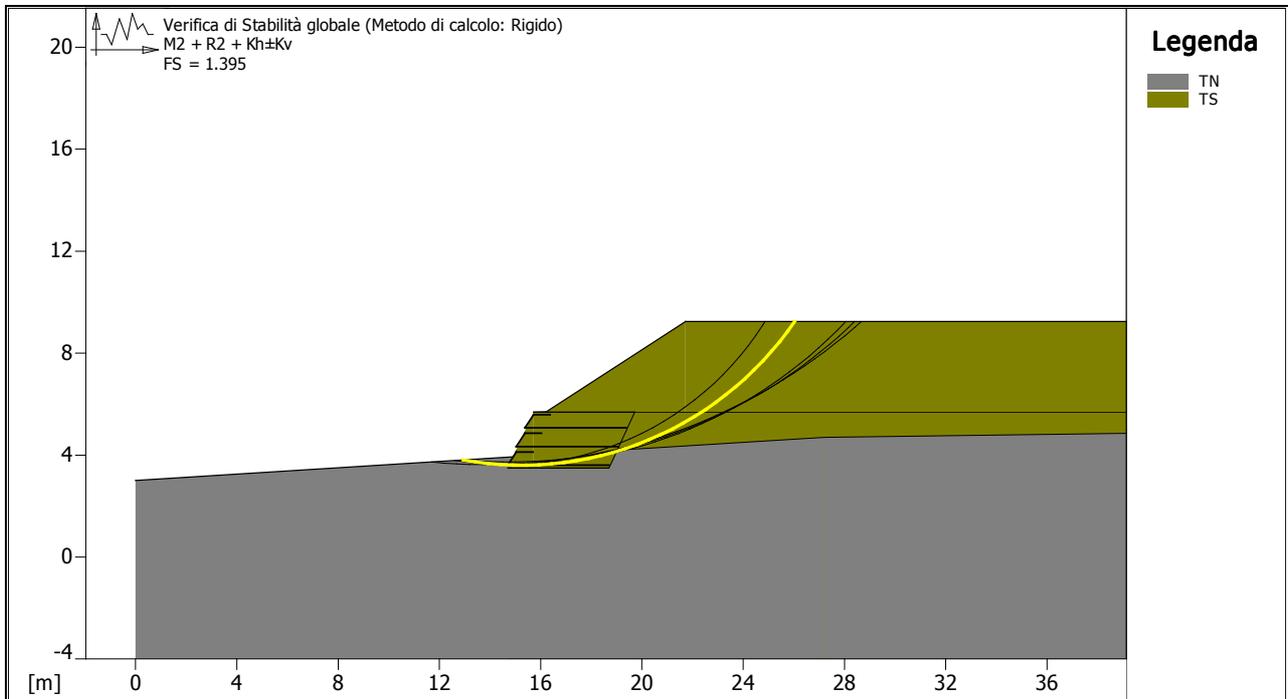
**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.44
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....:	0.30

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 6 di 29

**VERIFICHE**



**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.....: 1.395

Intervallo di ricerca delle superfici

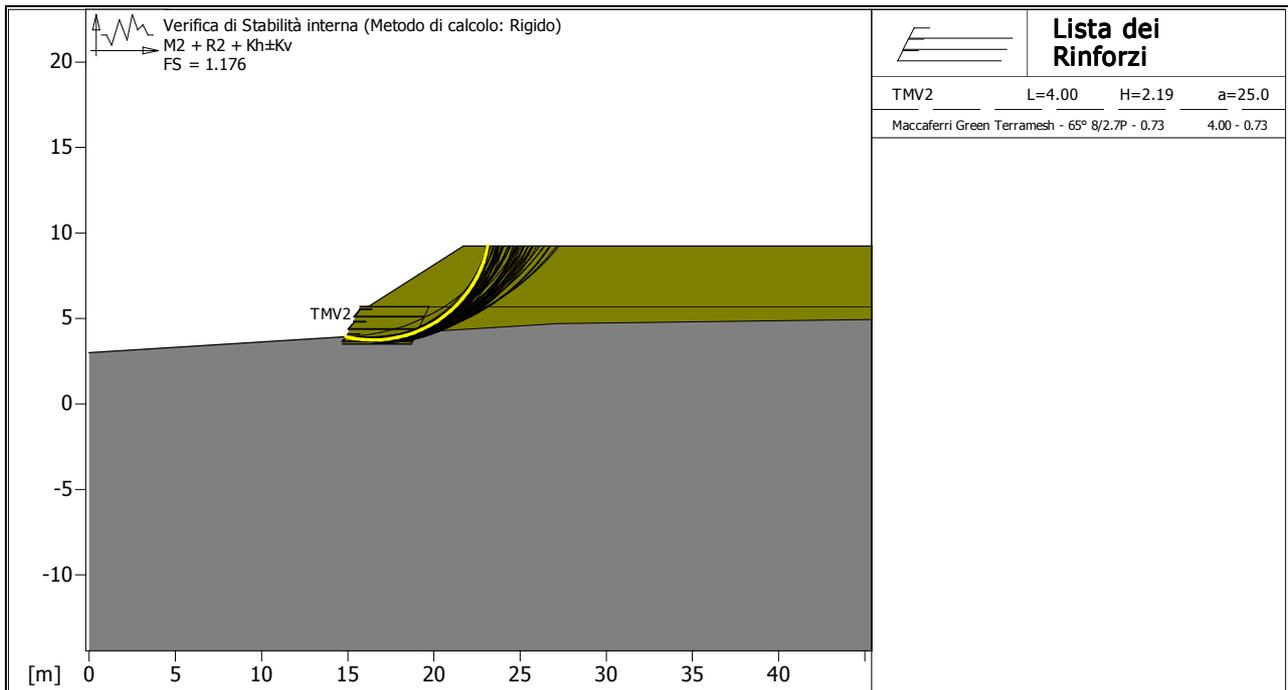
Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
0.00	13.00	24.00	45.00

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 7 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 200  
 Numero totale superfici di prova.....: 2000  
 Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....: 0.50  
 Angolo limite orario.....[°].....: 0.00  
 Angolo limite antiorario.....[°].....: 0.00

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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 di stabilità interna :**

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 8 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.176

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV2	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1	
Numero totale superfici di prova.....:	2000	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:	0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:	0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 9 di 29

## 2.2. SEZ. 25 – STATICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : TN</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	26.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	23.83
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> ].....:	20.10
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	21.00
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<b>Terreno : TS</b>	Descrizione :
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.....[°].....:	35.00
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> ].....:	18.00
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

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 10 di 29

### PROFILI STRATIGRAFICI

#### Strato: PC

Descrizione:

Terreno : TN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	27.20	4.70	50.00	5.00		

### BLOCCHI RINFORZATI

#### Blocco : TMV2

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.19  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 14.70 Ordinata.....= 3.50  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: TS

Terreno di riempimento a tergo.....: TS

Terreno di copertura.....: TS

Terreno di fondazione.....: TS

#### Rinforzi :

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Lunghezza.....[m].....= 4.00

Interasse.....[m].....= 0.73

Risvolto.....[m].....= 0.65

#### Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]						
0.00	0.00	0.50	0.01	6.00	3.55	40.00	3.55

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 11 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**CARICHI**

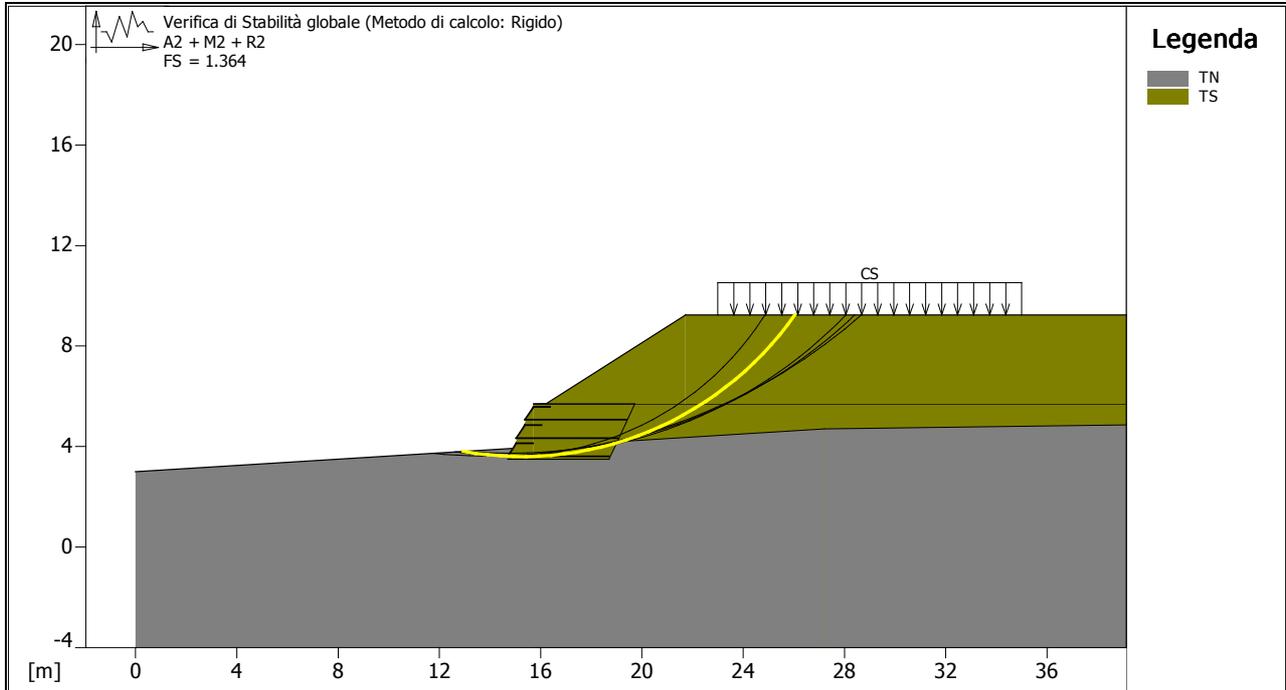
**Pressione : CS**                      Descrizione :  
 Classe : Permanente - favorevole  
 Intensità.....[kN/m<sup>2</sup>]...= 20.00      Inclinazione.....[°]...= 0.00  
 Ascissa.....[m] : Da = 23.00 To = 35.00

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73  
 Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 50.11  
 Rapporto di Scorrimento plastico.....: 2.00  
 Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN].....: 1.10e-04  
 Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 500.00  
 Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.44  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.30  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.30  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....: 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.30  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00  
 Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.65  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.50  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.30

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 12 di 29

**VERIFICHE**



**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

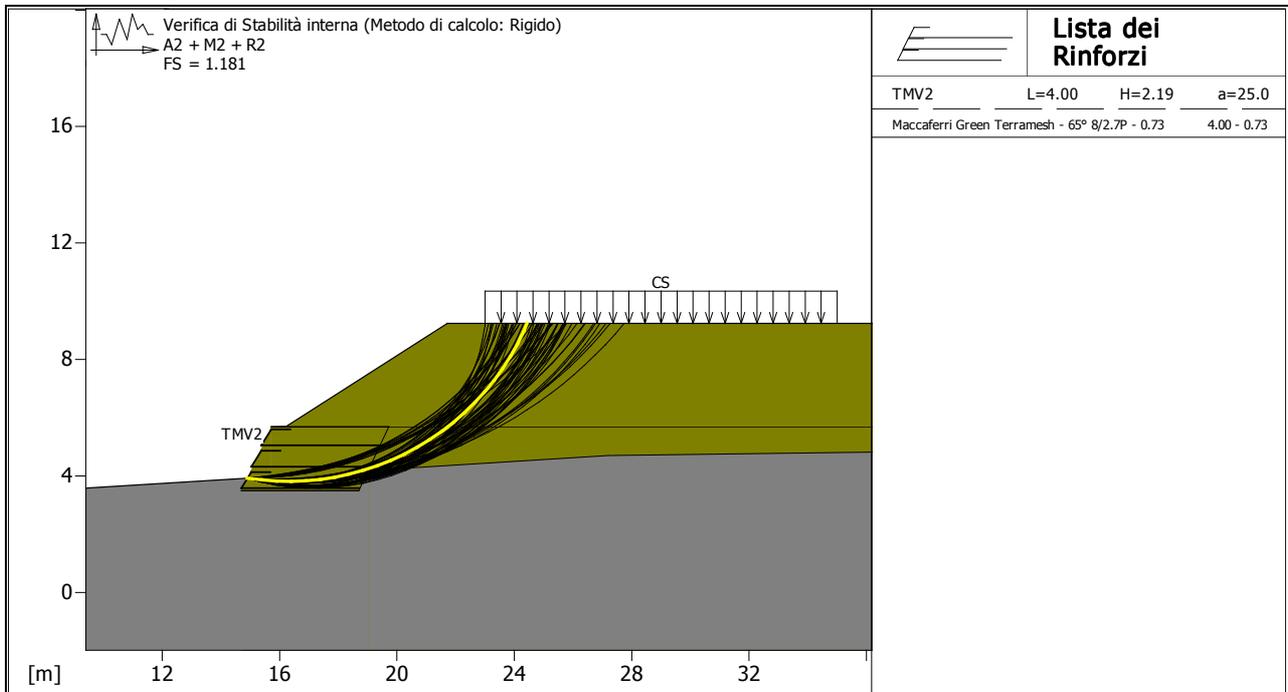
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.364

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	13.00	24.00	45.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		200	
Numero totale superfici di prova.....:		2000	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:		0.00	

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 13 di 29

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
0.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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 di stabilità interna :**

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.....: 1.181

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 14 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
	Primo punto	Secondo punto
TMV2	23.00	40.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1
Numero totale superfici di prova.....:		2000
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50
Angolo limite orario.....[°].....:		0.00
Angolo limite antiorario.....[°].....:		0.00

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
0.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 15 di 29

## 2.3. SEZ. 49 – SISMICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : TN</b>	Descrizione :	
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....:	26.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°].....:	23.83
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> ].....:	20.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m <sup>3</sup> ].....:	21.00
Modulo elastico.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:		0.30

<b>Terreno : TS</b>	Descrizione :	
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.....	[°].....:	35.00
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> ].....:	18.00
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 16 di 29

### PROFILI STRATIGRAFICI

#### Strato: PC

Descrizione:

Terreno : TN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	27.20	4.70	50.00	5.00		

### BLOCCHI RINFORZATI

#### Blocco : TMV1

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.92  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 14.70 Ordinata.....= 3.50  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: TS

Terreno di riempimento a tergo.....: TS

Terreno di copertura.....: TS

Terreno di fondazione.....: TS

#### Rinforzi :

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Lunghezza.....[m].....= 5.00

Interasse.....[m].....= 0.73

Risvolto.....[m].....= 0.65

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 17 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**Blocco : TMV2**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.19

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS1

Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: TS

Terreno di riempimento a tergo.....: TS

Terreno di copertura.....: TS

Terreno di fondazione.....: TS

**Rinforzi :**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Lunghezza.....[m].....= 4.00

Interasse.....[m].....= 0.73

Risvolto.....[m].....= 0.65

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]						
0.00	0.00	0.50	0.01	6.00	3.55	40.00	3.55

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione [m/s<sup>2</sup>].....: Orizzontale.....= 0.25 Verticale.....= 0.13

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 18 di 29

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

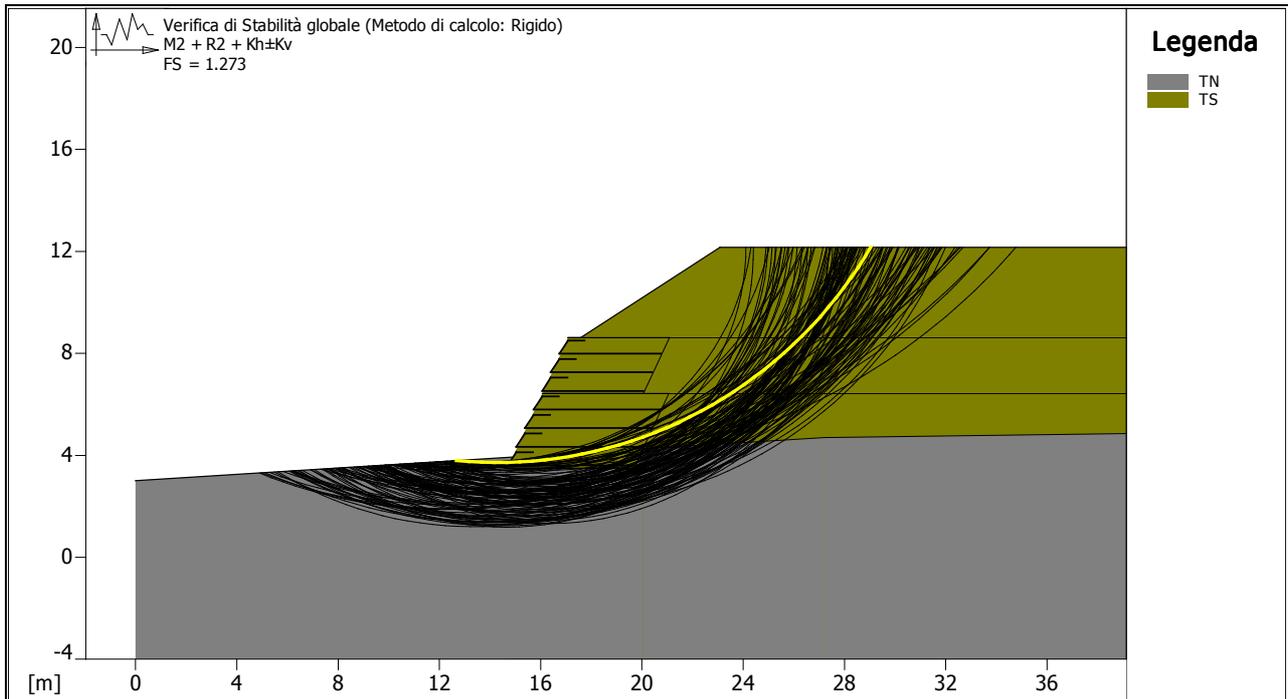
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.44
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....:	0.30

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 19 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**VERIFICHE**



**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.....: 1.273

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	13.00	24.00	45.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 200

Numero totale superfici di prova.....: 2000

Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....: 0.50

Angolo limite orario.....[°].....: 0.00

Angolo limite antiorario.....[°].....: 0.00

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 20 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

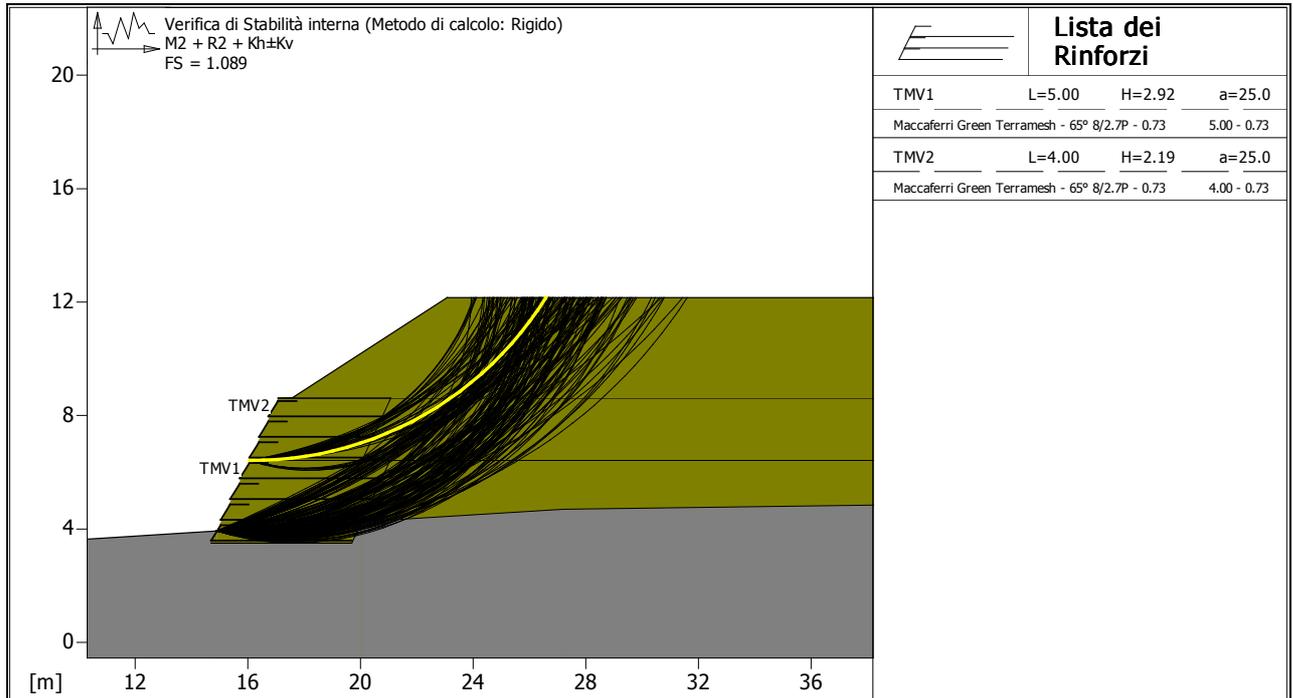
Blocco : TMV1

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m] Fmax  
 0.73 0.768

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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



Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 21 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**Verifica di stabilità interna :**

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.....: 1.089

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1	
Numero totale superfici di prova.....:	2000	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:	0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:	0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 22 di 29

## 2.4. SEZ. 49 – STATICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : TN</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	26.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	23.83
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> ].....:	20.10
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

<b>Terreno : TS</b>	Descrizione :
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.....[°].....:	35.00
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> ].....:	18.00
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 23 di 29

### PROFILI STRATIGRAFICI

**Strato: PC**

Descrizione:

Terreno : TN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	27.20	4.70	50.00	5.00		

### BLOCCHI RINFORZATI

**Blocco : TMV1**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.92  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 14.70 Ordinata.....= 3.50  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia  
 Rilevato strutturale.....: TS  
 Terreno di riempimento a tergo.....: TS  
 Terreno di copertura.....: TS  
 Terreno di fondazione.....: TS

**Rinforzi :**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73  
 Lunghezza.....[m].....= 5.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 24 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

**Blocco : TMV2**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.19  
 Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV1  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia  
 Rilevato strutturale.....: TS  
 Terreno di riempimento a tergo.....: TS  
 Terreno di copertura.....: TS  
 Terreno di fondazione.....: TS

**Rinforzi :**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73  
 Lunghezza.....[m].....= 4.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]						
0.00	0.00	0.50	0.01	6.00	3.55	40.00	3.55

**CARICHI**

**Pressione : CS**

Descrizione :

Classe : Permanente - favorevole

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

Ascissa.....[m] : Da = 25.00 To = 37.00

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 25 di 29

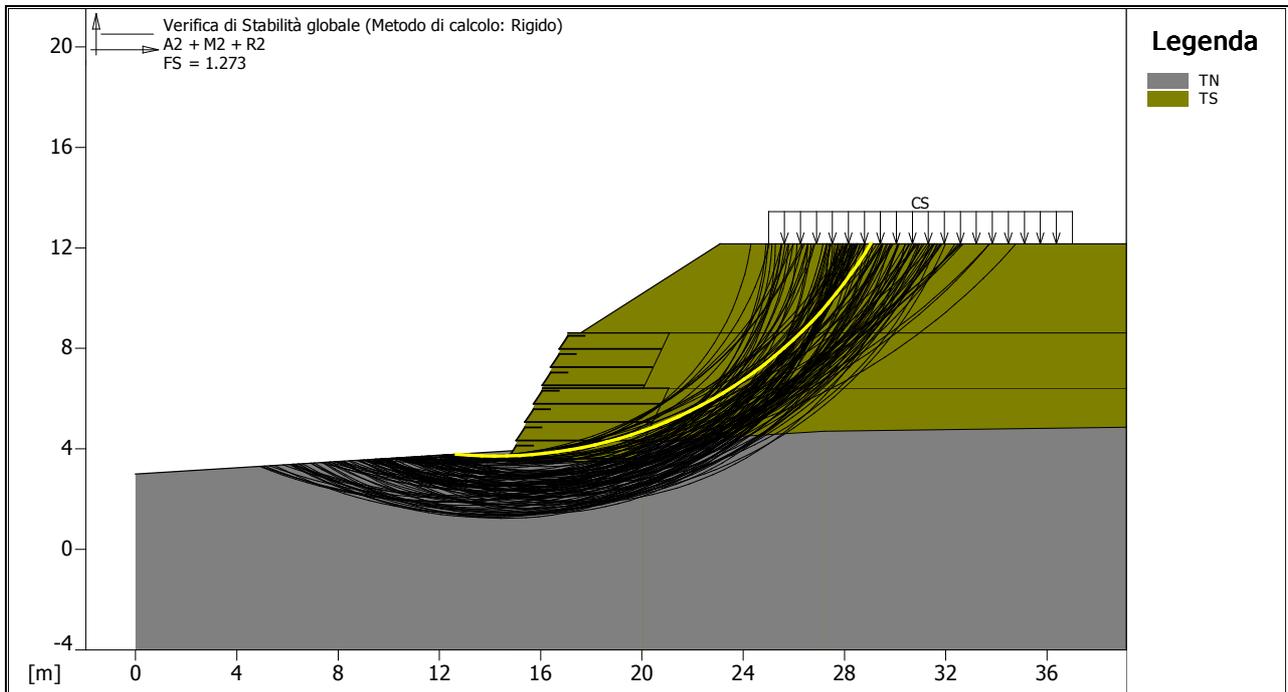
**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.44
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.30
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....:	0.30

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	<i>Pagina</i> 26 di 29

**VERIFICHE**



**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.....: 1.273

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	13.00	24.00	45.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		200	
Numero totale superfici di prova.....:		2000	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:		0.00	

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 27 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

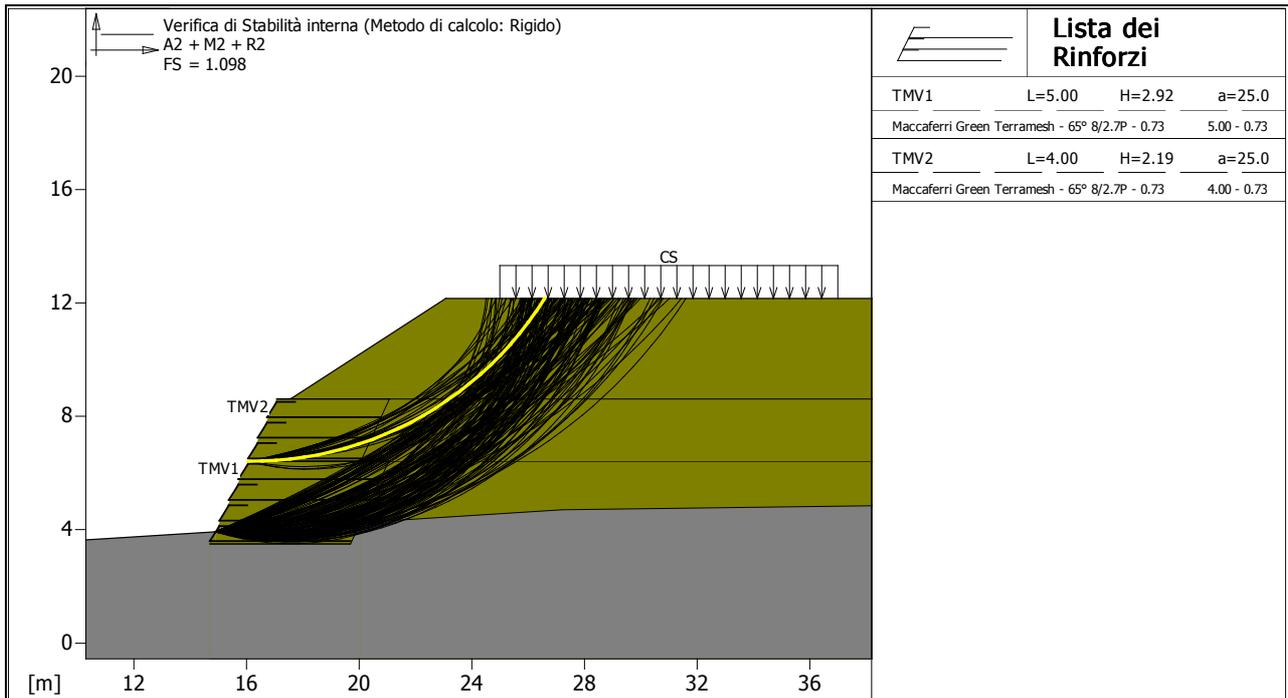
Blocco : TMV1

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.73	0.768

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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 di stabilità interna :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Cod. elab.: 057SI203-TR12-7-RH-039_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)	Pagina 28 di 29

PROGETTO ESECUTIVO

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.089

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1	
Numero totale superfici di prova.....:	2000	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:	0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:	0.00	

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-TR12-7-RH-039_A.docx	<b>TR.12 - Muro in terra rinforzata 177.00 mt da 0+055.00 a 0+255.00 (Rampa 3 - Sv. Caltanissetta sud)</b>	Pagina 29 di 29