



# 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.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12 a 17+277.307

### Tabulato analisi delle verifiche

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 0 4 2 T R 2 1 5 T R 1 3 7 R H 0 4 3 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 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.13 - MURO IN TERRA RINFORZATA  
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. SISMICA .....</b>	<b>4</b>
2.1.1. SEZIONE 1 .....	4
2.1.2. SEZIONE 2 .....	13
<b>2.2. STATICA .....</b>	<b>21</b>
2.2.1. SEZIONE 1 .....	21
2.2.2. SEZIONE 2 .....	30

<i>Cod. elab.:</i> 042TR215-TR13-7-RH-043_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 2 di 38

## 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.13 ubicata tra le progressive km 17+131.12 e km 17+277.307 lungo l'asse principale.

<i>Cod. elab.:</i> 042TR215-TR13-7-RH-043_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12 a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 3 di 38

## 2. TABULATI DI CALCOLO

### 2.1. SISMICA

#### 2.1.1. Sezione 1

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : T2</b>	Descrizione :
Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	24.00
Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....[°].....:	22.40
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> ].....:	20.90
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 : TN</b>	Descrizione :
Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	15.00
Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....[°].....:	19.00
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> ].....:	18.50
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	19.00
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 4 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TS**                      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

**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	0.00	60.00	24.50	65.00	24.50	83.00	24.50

**Strato: S2**                      Descrizione:

Terreno : T2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	60.00	22.50	65.00	24.50		

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMV1**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....=        15.00        Altezza.....=        3.65

Coordinate Origine..[m].....: Ascissa.....=        23.00        Ordinata.....=        7.70

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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 5 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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° - 8/2.2P - 0.73

Lunghezza.....[m].....= 3.00

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

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

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 15.00

Interasse verticale.....[m].....= 1.46

Offset.....[m].....= 0.00

**Blocco : TMV1A**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 15.00 Altezza.....= 4.38

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].....= 8.00

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

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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 6 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Blocco : TMV2A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 6.00 Altezza.....= 2.19  
Arretramento.....[m].....= 2.00 da TMV1A  
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].....= 6.00  
Interasse.....[m].....= 0.73  
Risolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMV2**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.92  
Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV2A  
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  
Risolto.....[m].....= 0.65

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 7 di 38



PROGETTO ESECUTIVO

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	2.00	0.01	7.27	3.55	50.00	3.55

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma

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

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....	: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 8 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

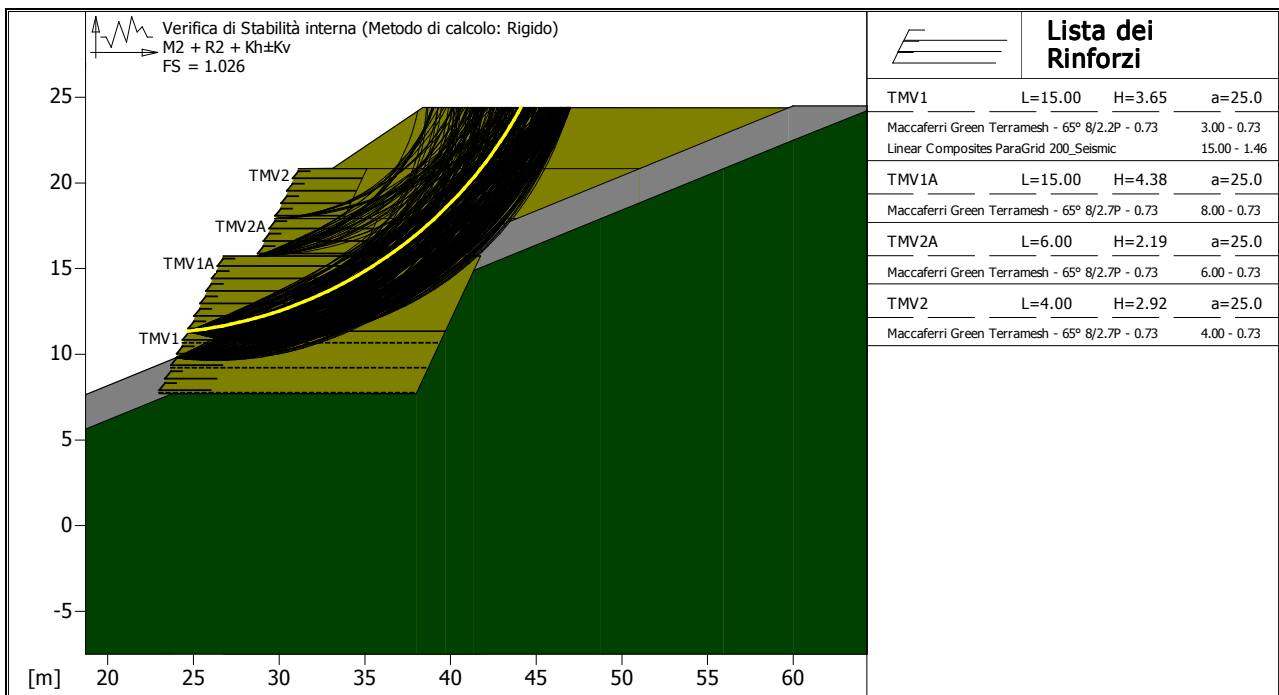
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo	:	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo	:	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla	:	0.40
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.2P - 0.73		
Carico di rottura Nominale	[kN/m]	37.09
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale	[kN/m]	330.00
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
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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 9 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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

**VERIFICHE**



**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.....: 1.026

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1	Primo punto	Secondo punto
	32.00	47.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 10 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1
Numero totale superfici di prova.....:	500
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50
Angolo limite orario.....[°].....:	0.00
Angolo limite antiorario.....[°].....:	0.00

Blocco : TMV1A

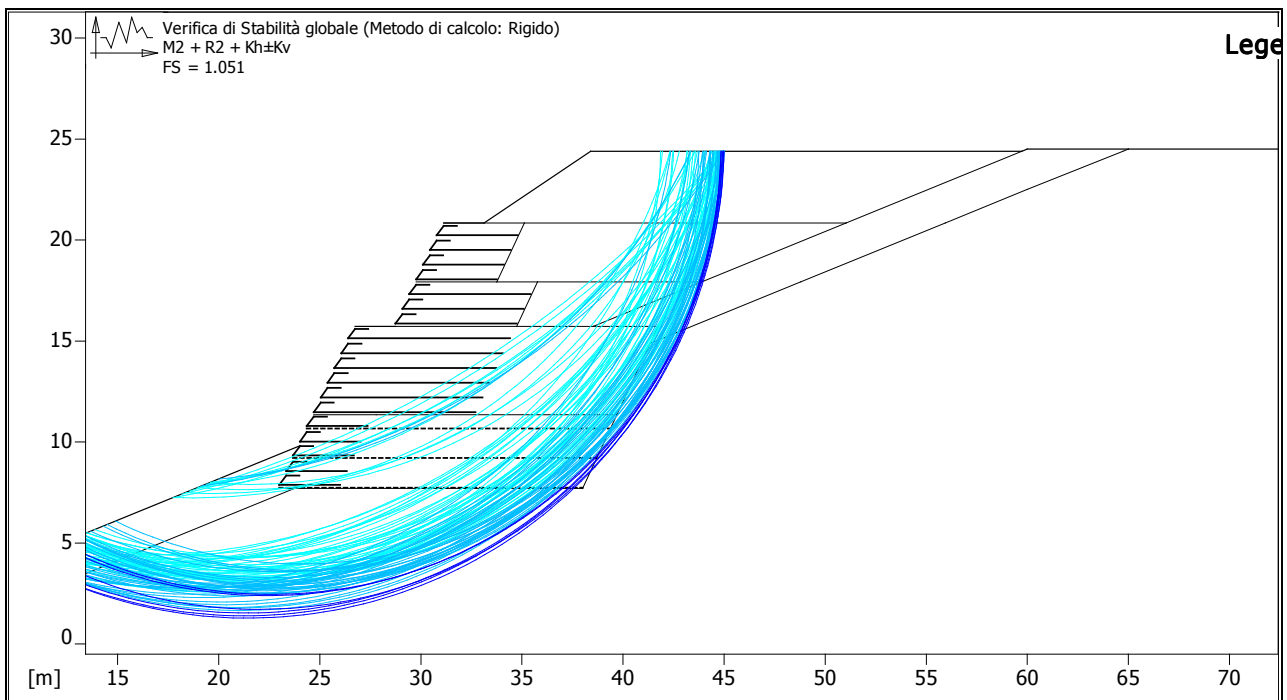
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.73	0.768
1.46	0.768
2.19	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.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 11 di 38



**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.....: 1.051

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
10.00	20.00	35.00	45.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		50	
Numero totale superfici di prova.....:		500	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 12 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Blocco : TMV1

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m] Fmax  
 0.00 0.816

	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	

2.1.2. Sezione 2

**CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI**

<b>Terreno : T2</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	24.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	22.40
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> ].....:	20.90
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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 13 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TN**                      Descrizione :

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

Coesione.....[kN/m<sup>2</sup>].....:     15.00

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

Angolo d'attrito.....[°].....:     19.00

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>].....:     18.50

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:     19.00

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

Coefficiente di Poisson.....:     0.30

**Terreno : TS**                      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

**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	0.00	60.00	24.50	65.00	24.50	83.00	24.50

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 14 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: S2**

Descrizione:

Terreno : T2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	60.00	22.50	65.00	24.50		

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMV1A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 12.00 Altezza.....= 4.38  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 24.70 Ordinata.....= 9.00  
 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° - 8/2.2P - 0.73

Lunghezza.....[m].....= 3.00

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

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

Linear Composites - ParaGrid - 200

Lunghezza.....[m].....= 12.00

Interasse verticale.....[m].....= 1.46

Offset.....[m].....= 0.00

**Blocco : TMV2A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 6.00 Altezza.....= 2.19  
 Arretramento.....[m].....= 2.00 da TMV1A  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 15 di 38



PROGETTO ESECUTIVO

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].....= 6.00

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

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

**Blocco : TMV2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.92

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV2A

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]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	2.00	0.01	7.27	3.55	50.00	3.55

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 16 di 38

## CARICHI

### Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione [m/s<sup>2</sup>] : Orizzontale = 0.25 Verticale = 0.12

## PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200

Carico di rottura Nominale [kN/m] : 200.00

Rapporto di Scorrimento plastico : 0.00

Coefficiente di Scorrimento elastico [m<sup>3</sup>/kN] : 1.10e-04

Rigidezza estensionale [kN/m] : 1665.00

Lunghezza minima di ancoraggio [m] : 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) : 1.52

Coefficiente di sicurezza al Pull-out : 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) : 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out : 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) : 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out : 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) : 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out : 1.00

Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.25

Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia : 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia : 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo : 0.70

Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla : 0.40

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.2P - 0.73

Carico di rottura Nominale [kN/m] : 37.09

Rapporto di Scorrimento plastico : 2.00

Coefficiente di Scorrimento elastico [m<sup>3</sup>/kN] : 1.10e-04

Rigidezza estensionale [kN/m] : 330.00

Lunghezza minima di ancoraggio [m] : 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) : 1.44

Coefficiente di sicurezza al Pull-out : 1.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 17 di 38

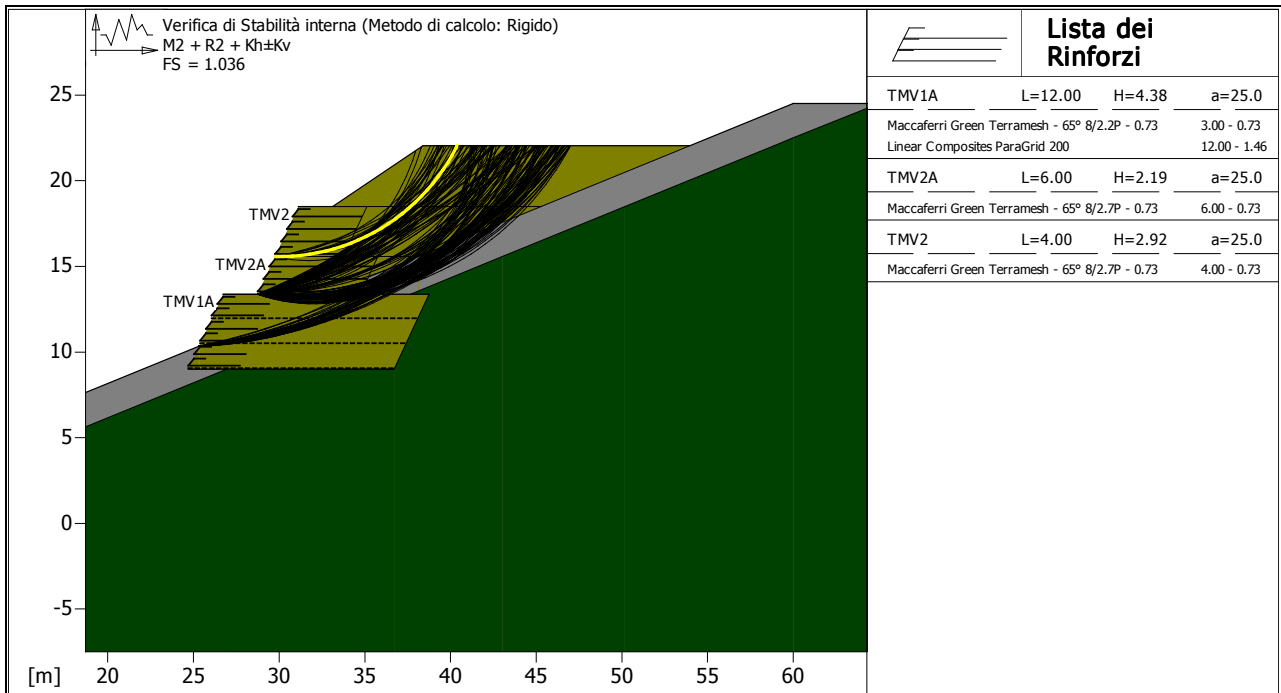
PROGETTO ESECUTIVO

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
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.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 18 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**VERIFICHE**



**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.....: 1.036

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1A	Primo punto	Secondo punto
	35.00	47.00

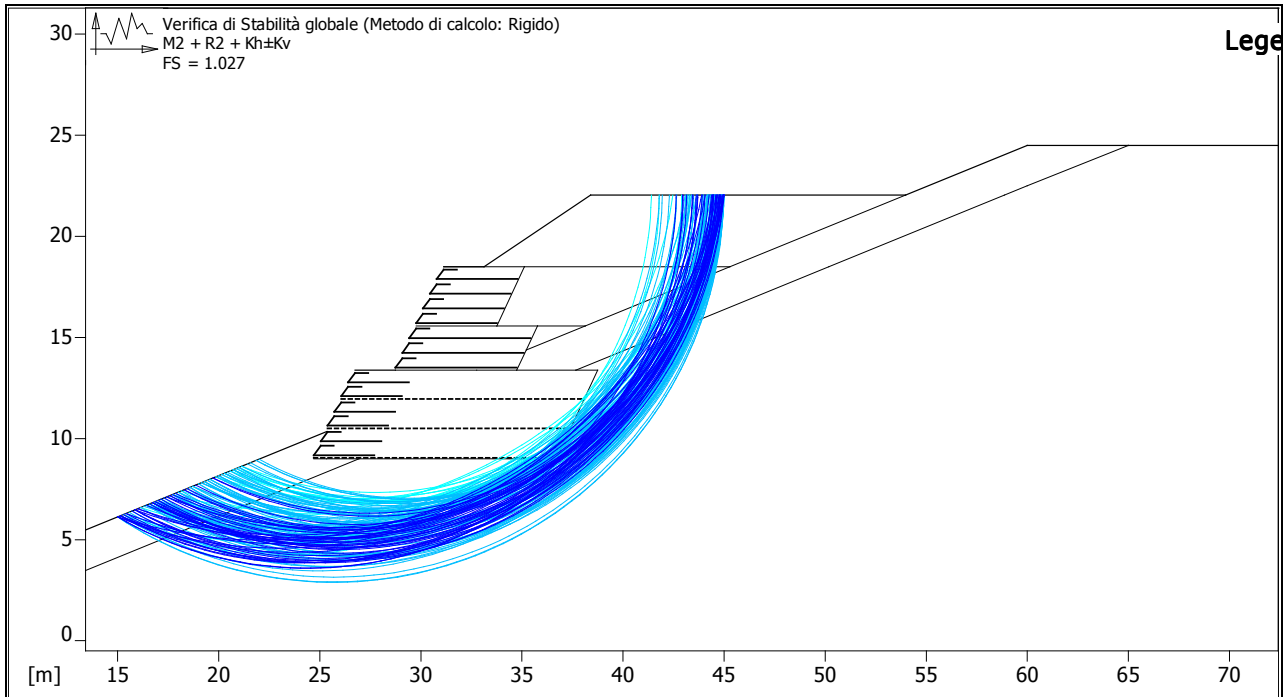
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 1  
 Numero totale superfici di prova.....: 500  
 Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....: 0.50  
 Angolo limite orario.....[°].....: 0.00  
 Angolo limite antiorario.....[°].....: 0.00

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 19 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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 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.....: 1.027

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]

Segmento di arrivo, ascisse [m]

Primo punto

Secondo punto

Primo punto

Secondo punto

15.00

22.00

35.00

45.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 20 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	50
Numero totale superfici di prova.....:	500
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	

## 2.2. STATICA

### 2.2.1. Sezione 1

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : T2</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	24.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	22.40
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> ].....:	20.90
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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 21 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TN**                      Descrizione :

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

Coesione.....[kN/m<sup>2</sup>].....:      15.00

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

Angolo d'attrito.....[°].....:      19.00

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>].....:      18.50

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:      19.00

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

Coefficiente di Poisson.....:      0.30

**Terreno : TS**                      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

**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	0.00	60.00	24.50	65.00	24.50	83.00	24.50

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 22 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: S2**

Descrizione:

Terreno : T2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	60.00	22.50	65.00	24.50		

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMV1**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 15.00 Altezza.....= 3.65  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 23.00 Ordinata.....= 7.70  
 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° - 8/2.2P - 0.73  
 Lunghezza.....[m].....= 3.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic  
 Lunghezza.....[m].....= 15.00  
 Interasse verticale.....[m].....= 1.46  
 Offset.....[m].....= 0.00

**Blocco : TMV1A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 15.00 Altezza.....= 4.38  
 Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV1  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 23 di 38



PROGETTO ESECUTIVO

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].....= 8.00

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

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

**Blocco : TMV2A**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 6.00 Altezza.....= 2.19

Arretramento.....[m].....= 2.00 da TMV1A

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].....= 6.00

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

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

**Blocco : TMV2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.92

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV2A

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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 24 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	2.00	0.01	7.27	3.55	50.00	3.55

**CARICHI**

**Pressione : CS**                      Descrizione :

Classe : Permanente - favorevole

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

Ascissa.....[m] : Da = 41.00 To = 51.00

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00

Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00

Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN].....: 1.10e-04

Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00

Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.10

Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 25 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

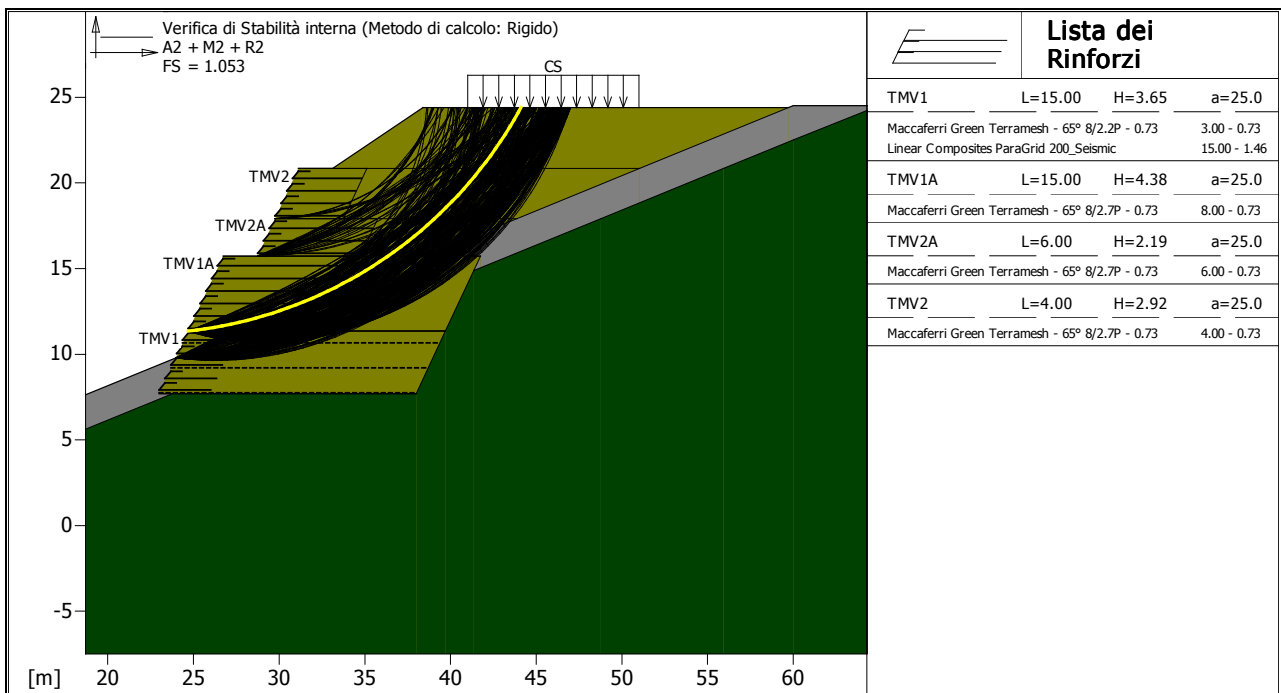
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo	:	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.40
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.2P - 0.73		
Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....	:	37.09
Rapporto di Scorrimento plastico.....	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN].....	:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....	:	330.00
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
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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 26 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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

VERIFICHE



**Verifica di stabilità interna :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 27 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.053

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1	Primo punto	Secondo punto
	32.00	47.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1	
Numero totale superfici di prova.....:	500	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50	
Angolo limite orario.....[°].....:	0.00	
Angolo limite antiorario.....[°].....:	0.00	

Blocco : TMV1A

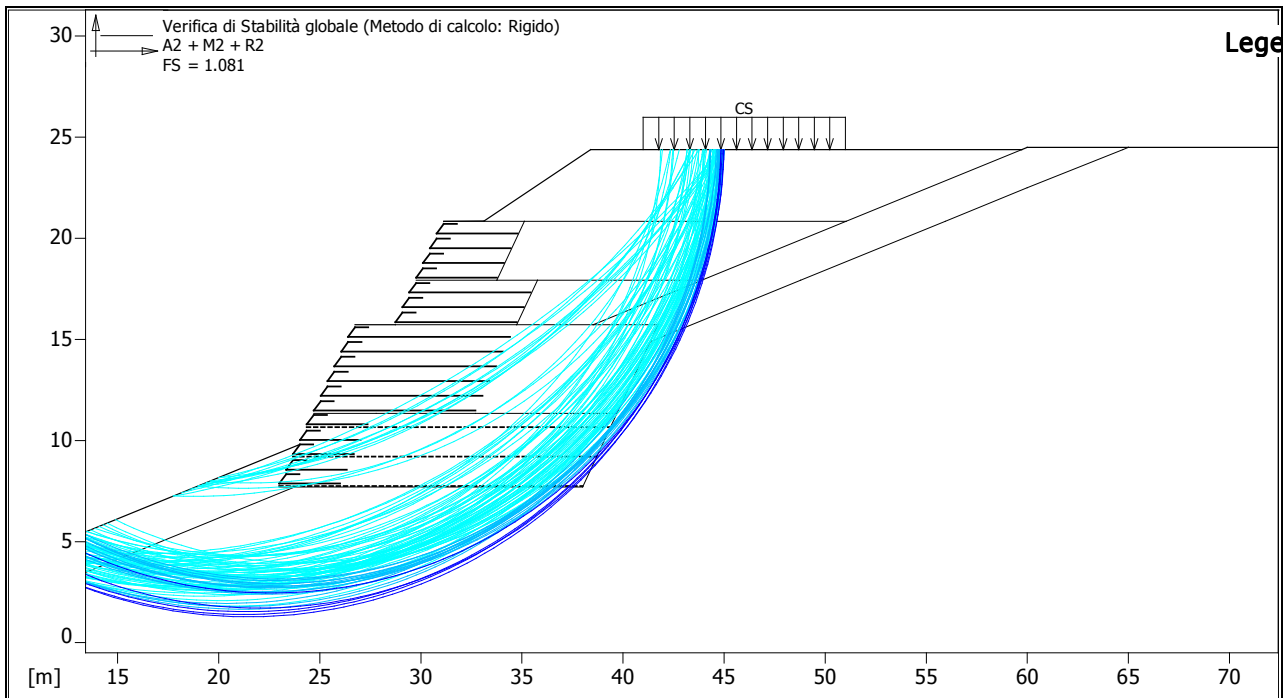
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.73	0.768
1.46	0.768
2.19	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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 28 di 38



**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.....: 1.081

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
10.00	20.00	35.00	45.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		50	
Numero totale superfici di prova.....:		500	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 29 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Blocco : TMV1

Linear Composites - ParaGrid - 200\_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.816

	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

### 2.2.2. Sezione 2

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : T2</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	24.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	22.40
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> ].....:	20.90
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

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 30 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

<b>Terreno : TN</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	15.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	19.00
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> ].....:	18.50
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	19.00
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

**PROFILI STRATIGRAFICI**

<b>Strato: PC</b>	Descrizione:						
Terreno : TN							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	60.00	24.50	65.00	24.50	83.00	24.50

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 31 di 38



PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: S2**

Descrizione:

Terreno : T2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	60.00	22.50	65.00	24.50		

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMV1A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 12.00 Altezza.....= 4.38  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 24.70 Ordinata.....= 9.00  
 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° - 8/2.2P - 0.73  
 Lunghezza.....[m].....= 3.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

Linear Composites - ParaGrid - 200  
 Lunghezza.....[m].....= 12.00  
 Interasse verticale.....[m].....= 1.46  
 Offset.....[m].....= 0.00

**Blocco : TMV2A**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 6.00 Altezza.....= 2.19  
 Arretramento.....[m].....= 2.00 da TMV1A  
 Inclinazione paramento.....[°]...: 25.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 32 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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].....= 6.00

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

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

**Blocco : TMV2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 4.00 Altezza.....= 2.92

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMV2A

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]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	2.00	0.01	7.27	3.55	50.00	3.55

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 33 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**CARICHI**

**Pressione : CS**

Descrizione :

Classe : Permanente - favorevole

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

Ascissa.....[m] : Da = 40.00 To = 50.00

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Linear Composites - ParaGrid - 200

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00

Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00

Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN].....: 1.10e-04

Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00

Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.52

Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.51

Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25

Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70

Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.2P - 0.73

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 37.09

Rapporto di Scorrimento plastico.....: 2.00

Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN].....: 1.10e-04

Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 330.00

Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.44

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12 a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 34 di 38

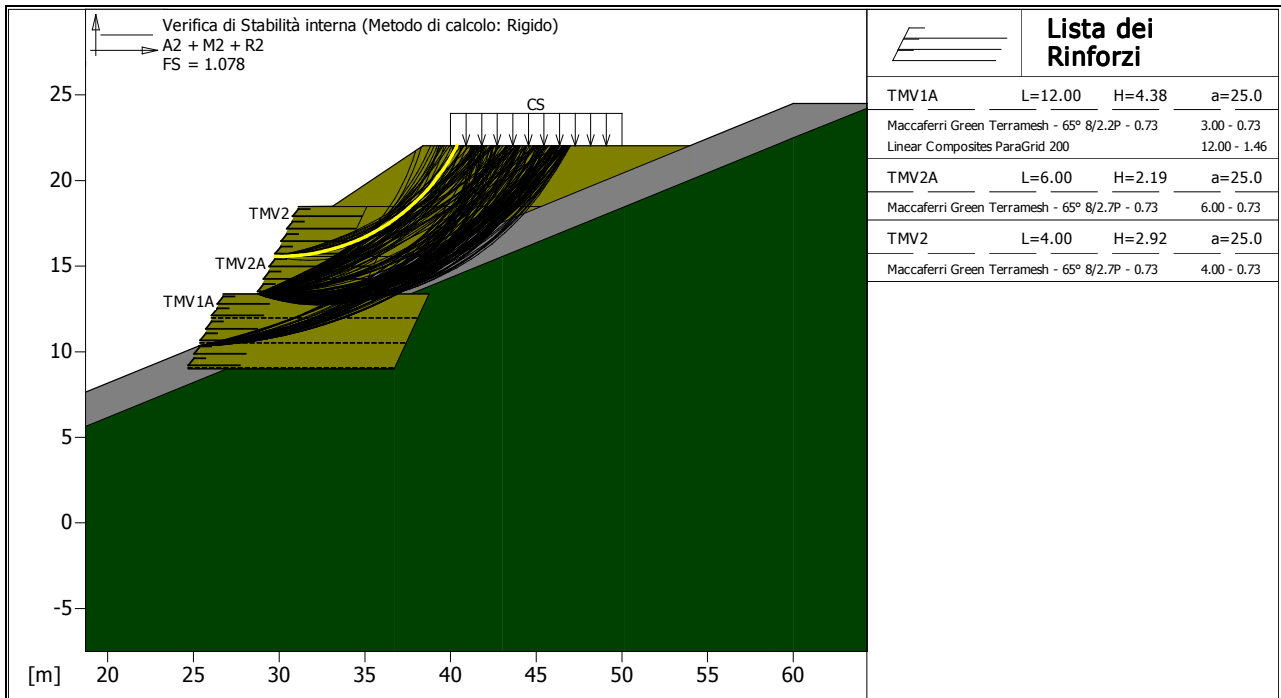
PROGETTO ESECUTIVO

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
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.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 35 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

**VERIFICHE**



**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.....: 1.078

Intervallo di ricerca delle superfici

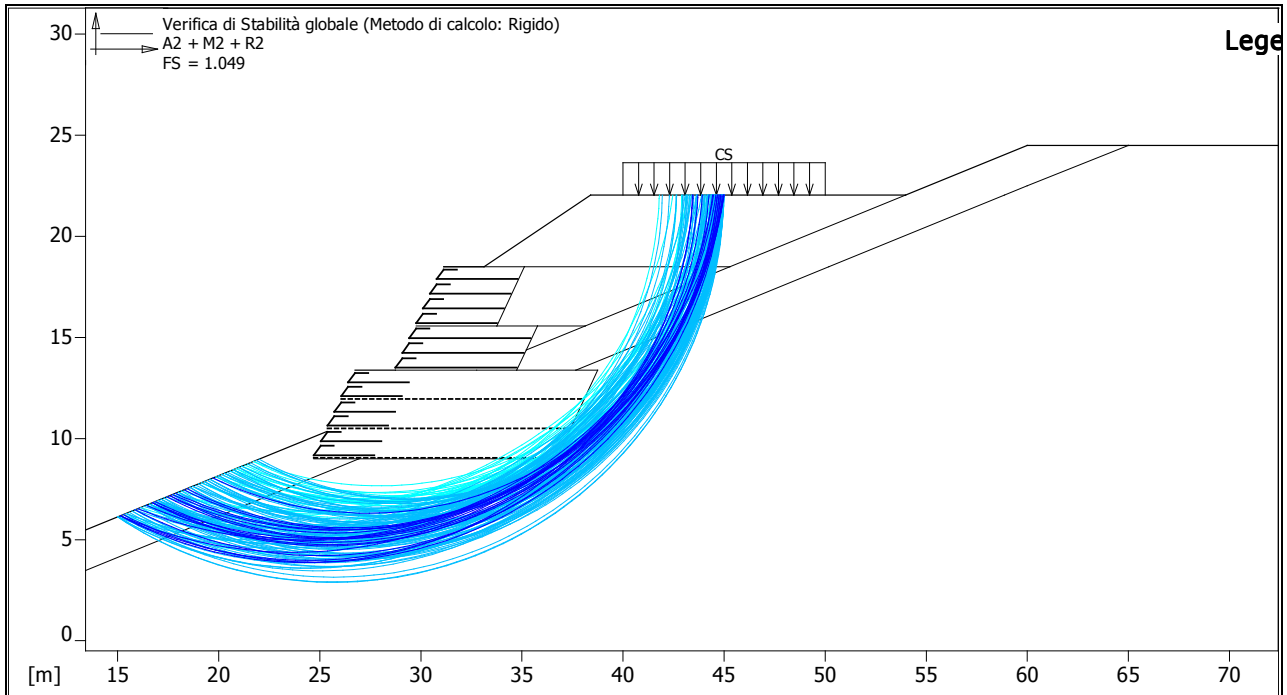
Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMV1A	Primo punto	Secondo punto
	35.00	47.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	1	
Numero totale superfici di prova.....:	500	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:	0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:	0.00	

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Cod. elab.: 042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 36 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

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 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.....: 1.049

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]

Segmento di arrivo, ascisse [m]

Primo punto

Secondo punto

Primo punto

Secondo punto

15.00

22.00

35.00

45.00

Cod. elab.:042TR215-TR13-7-RH-043_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file: 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 37 di 38

PROGETTO ESECUTIVO

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	50
Numero totale superfici di prova.....:	500
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> 042TR215-TR13-7-RH-043_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 042TR215-TR13-7-RH-043_A.docx	<b>TR.13 - Muro in terra rinforzata 108.38 mt da 17+131.12</b> <b>a 17+277.307 - Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 38 di 38