



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

## PA 12/09

### CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - 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.01 - Muro in terra rinforzata 186.74 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1 - Sv. Serradifalco)

### Tabulato analisi delle verifiche

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 0 5 5 S I 2 0 1 T R 0 1 7 R H 0 0 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 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.01 - MURO IN TERRA RINFORZATA  
SVINCOLO SERRADIFALCO – RAMPA 1  
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. 17 – SISMICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. SEZ. 17 – STATICA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3. SEZ. 19 – SISMICA.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. SEZ. 19 – STATICA .....</b>	<b>30</b>

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 2 di 39

## 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.01 ubicata lungo la Rampa 1 dello Svincolo Serradifalco.

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 3 di 39

## 2. TABULATI DI CALCOLO

### 2.1. SEZ. 17 – SISMICA

#### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : ABA</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....: 40.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.00
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> ].....: 19.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m <sup>3</sup> ].....: 19.30
Modulo elastico.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<b>Terreno : C</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....: 30.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 25.00
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> ].....: 18.50
Modulo elastico.....	[kN/m <sup>2</sup> ].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 4 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TN**                      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.....[°].....:        18.00

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>].....:        17.00

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:        17.00

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: ABA**                      Descrizione:

Terreno : ABA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	50.00	3.60				

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 5 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: C**

Descrizione:

Terreno : C

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-5.00	50.00	0.60				

**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	23.00	2.70	50.00	5.60		

**Strato: RIL**

Descrizione: rilevato

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
23.00	2.70	29.00	12.40	41.00	12.00	50.00	5.60

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMS1**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 9.00 Altezza.....= 2.19  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 18.00 Ordinata.....= 0.60  
 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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 6 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Rinforzi :**

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

Lunghezza.....[m].....= 9.00

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

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

**Blocco : TMS2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 8.00 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].....= 8.00

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

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

**Blocco : TMS3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.19

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS2

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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 7 di 39



PROGETTO ESECUTIVO

**Rinforzi :**

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

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

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	0.50	0.01	7.50	4.70	19.50	4.50

**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

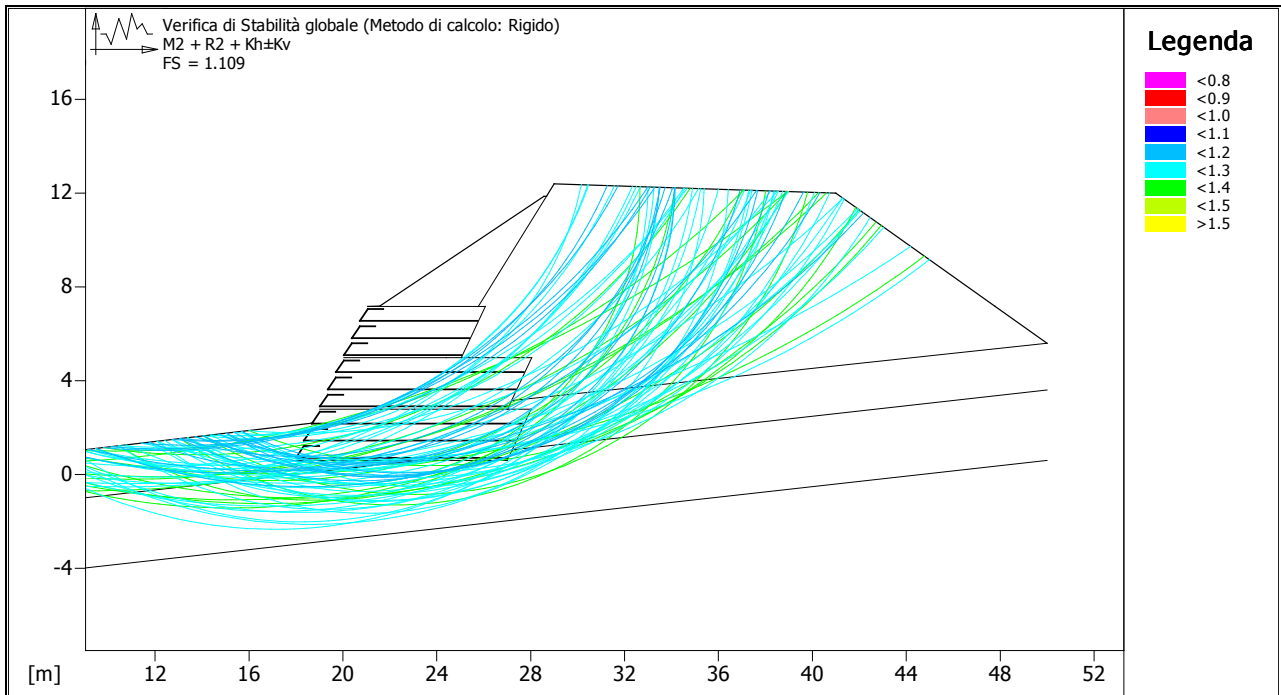
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 8 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

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 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..... : 1.109

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	16.00	24.00	45.00

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 9 di 39

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

Blocco : TMS1

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

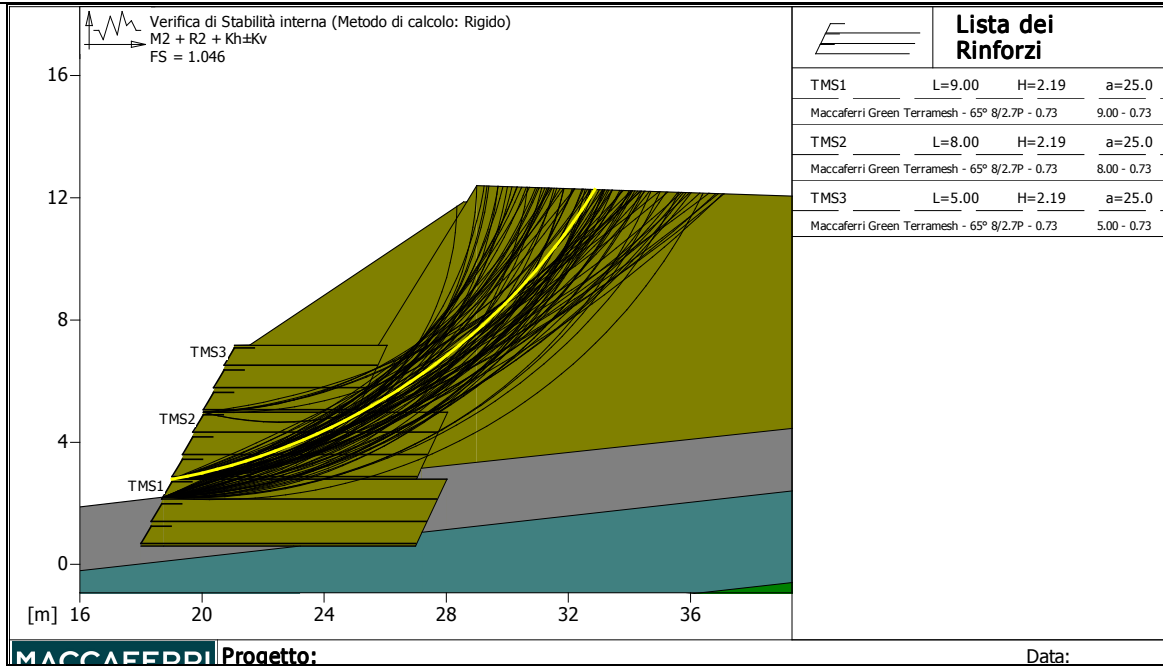
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 10 di 39

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.....: 1.046

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMS1	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00

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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 11 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

Blocco : TMS2

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

	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. SEZ. 17 – STATICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ABA	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	40.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	20.00
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> ].....:	19.30
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	19.30
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 12 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : C**                      Descrizione :

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

Coesione.....[kN/m<sup>2</sup>].....:     30.00

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

Angolo d'attrito.....[°].....:     25.00

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>].....:     18.50

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

Coefficiente di Poisson.....:     0.30

**Terreno : TN**                      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.....[°].....:     18.00

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>].....:     17.00

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:     17.00

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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 13 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

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

**PROFILI STRATIGRAFICI**

**Strato: ABA**

Descrizione:

Terreno : ABA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	50.00	3.60				

**Strato: C**

Descrizione:

Terreno : C

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-5.00	50.00	0.60				

**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	23.00	2.70	50.00	5.60		

**Strato: RIL**

Descrizione: rilevato

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
23.00	2.70	29.00	12.40	41.00	12.00	50.00	5.60

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 14 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMS1**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 9.00 Altezza.....= 2.19  
Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 18.00 Ordinata.....= 0.60  
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].....= 9.00  
Interasse.....[m].....= 0.73  
Risolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMS2**

Dati principali .....[m].....: Larghezza.....= 8.00 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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 15 di 39



PROGETTO ESECUTIVO

Lunghezza.....[m].....= 8.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMS3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.19  
 Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS2  
 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

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.50	0.01	7.50	4.70	19.50	4.50

**CARICHI**

**Pressione : CS**

Descrizione :

Classe : Permanente - favorevole

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

Ascissa.....[m] : Da = 30.00 To = 41.00

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 16 di 39

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

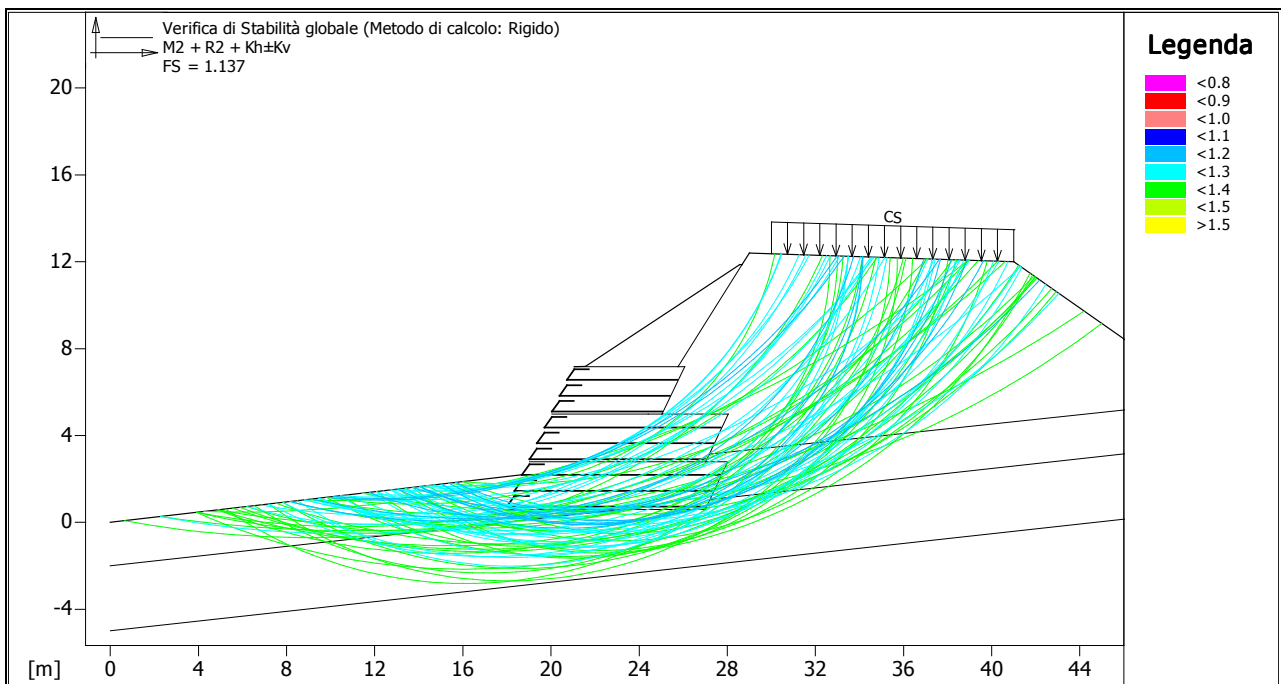
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

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> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 17 di 39

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.....: 1.137

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	16.00	24.00	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.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 18 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

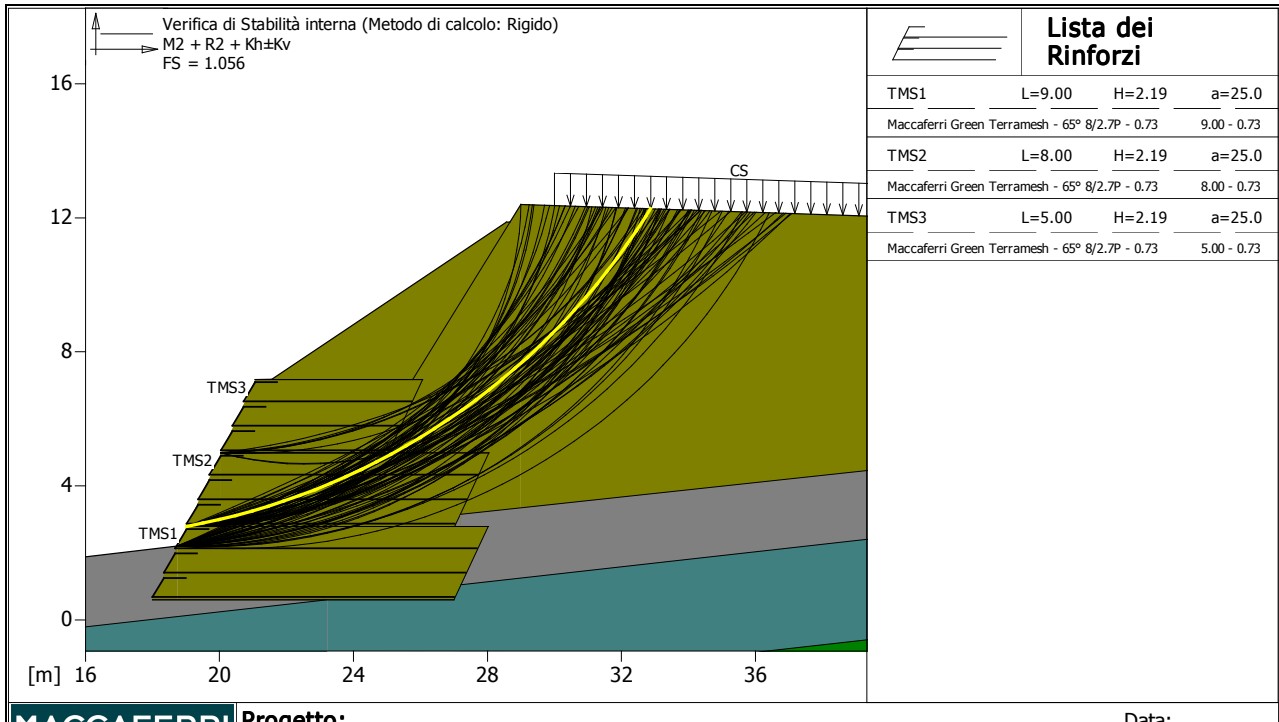
Blocco : TMS1

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

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
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



Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 19 di 39

**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.....: 1.056

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMS1	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00

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 : TMS2

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

	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	

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 20 di 39

1.10 Coeff. Parziale R - Stabilità

## 2.3. SEZ. 19 – SISMICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

**Terreno : ABA**                      Descrizione :

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

Coesione.....[kN/m<sup>2</sup>].....:      40.00

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

Angolo d'attrito.....[°].....:      20.00

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>].....:      19.30

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:      19.30

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

Coefficiente di Poisson.....:      0.30

**Terreno : C**                              Descrizione :

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

Coesione.....[kN/m<sup>2</sup>].....:      30.00

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

Angolo d'attrito.....[°].....:      25.00

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>].....:      18.50

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

Coefficiente di Poisson.....:      0.30

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 21 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TN**                      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.....[°].....:        18.00

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>].....:        17.00

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:        17.00

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: ABA**                      Descrizione:

Terreno : ABA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	50.00	3.60				

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 22 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: C**

Descrizione:

Terreno : C

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-5.00	50.00	0.60				

**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	23.00	2.70	50.00	5.60		

**Strato: RIL**

Descrizione: rilevato

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
23.00	2.70	29.00	14.30	41.00	13.80	50.00	5.60

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMS1**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 10.00 Altezza.....= 2.19  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 18.50 Ordinata.....= 0.80  
 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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 23 di 39



PROGETTO ESECUTIVO

**Rinforzi :**

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

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

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

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

**Blocco : TMS1A**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 9.00 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].....= 9.00

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

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

**Blocco : TMS2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 8.00 Altezza.....= 2.19

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS1A

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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 24 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Rinforzi :**

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

Lunghezza.....[m].....= 8.00

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

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

**Blocco : TMS3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.92

Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS2

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

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.50	0.01	7.50	4.70	19.50	4.50

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma

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

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 25 di 39

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

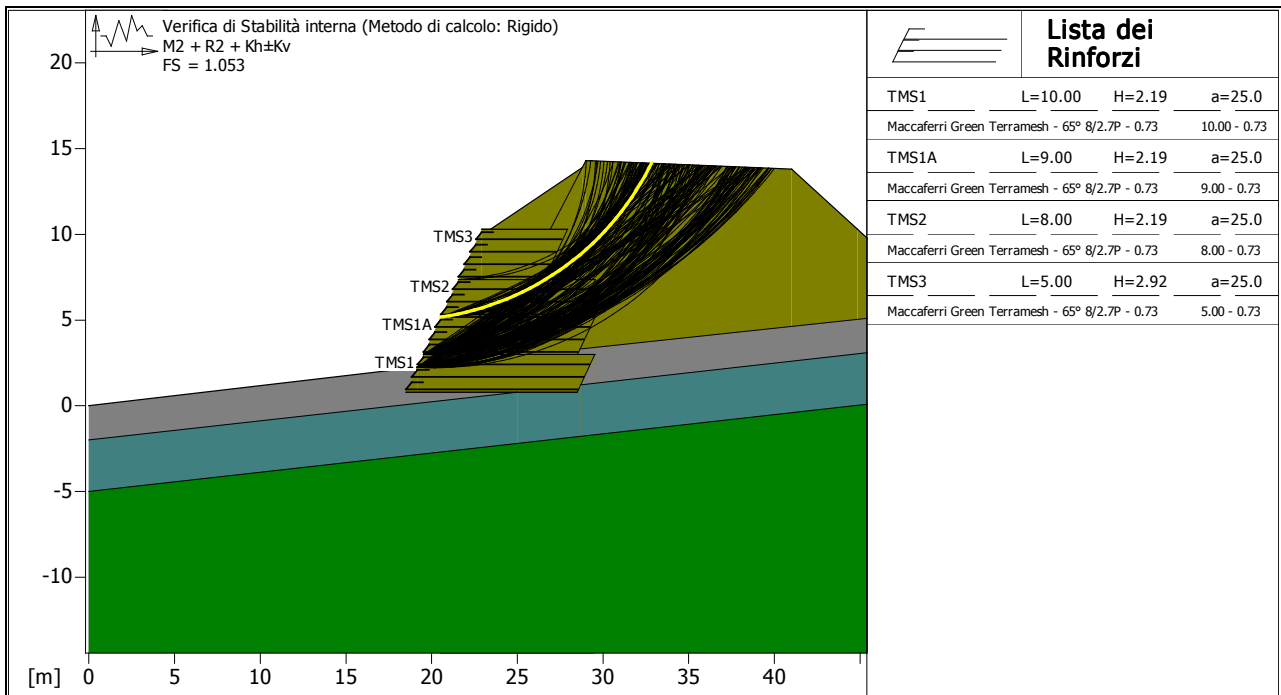
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

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> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 26 di 39

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.....: 1.053

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TMS1	Primo punto	Secondo punto
	23.00	40.00

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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 27 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

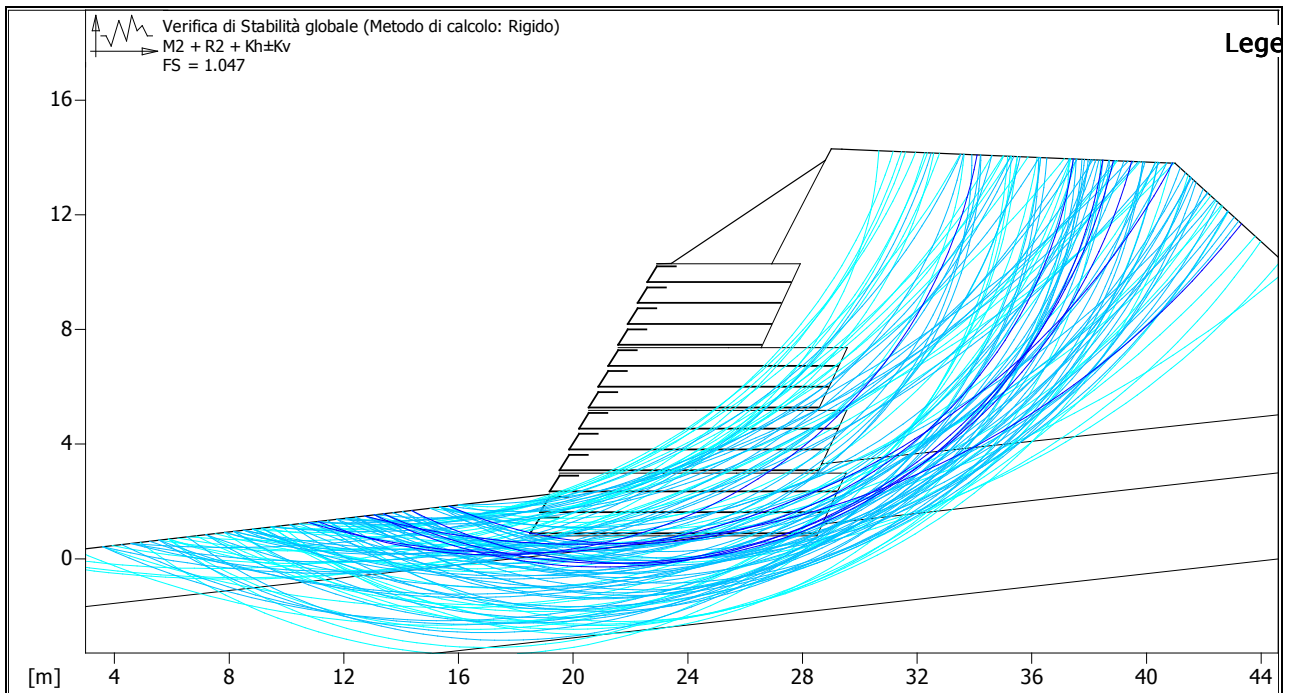
Blocco : TMS2

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

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.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 28 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**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.....: 1.047

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	16.00	24.00	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

Blocco : TMS1

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

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.73	0.768
1.46	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.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 29 di 39

## 2.4. SEZ. 19 – STATICA

### CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

<b>Terreno : ABA</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	40.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	20.00
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> ].....:	19.30
Peso specifico in falda.....[kN/m <sup>3</sup> ].....:	19.30
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<b>Terreno : C</b>	Descrizione :
Classe coesione.....:	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	30.00
Classe d'attrito.....:	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....:	25.00
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> ].....:	18.50
Modulo elastico.....[kN/m <sup>2</sup> ].....:	0.00
Coefficiente di Poisson.....:	0.30

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 30 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**Terreno : TN**                      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.....[°].....:        18.00

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>].....:        17.00

Peso specifico in falda.....[kN/m<sup>3</sup>].....:        17.00

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: ABA**                      Descrizione:

Terreno : ABA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-2.00	50.00	3.60				

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 31 di 39



PROGETTO ESECUTIVO

**Strato: C**

Descrizione:

Terreno : C

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	-5.00	50.00	0.60				

**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	23.00	2.70	50.00	5.60		

**Strato: RIL**

Descrizione: rilevato

Terreno : TS

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
23.00	2.70	29.00	14.30	41.00	13.80	50.00	5.60

**BLOCCHI RINFORZATI**

**Blocco : TMS1**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 10.00 Altezza.....= 2.19  
 Coordinate Origine...[m].....: Ascissa.....= 18.50 Ordinata.....= 0.80  
 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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 32 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

Lunghezza.....[m].....= 10.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMS1A**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 9.00 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].....= 9.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMS2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 8.00 Altezza.....= 2.19  
 Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS1A  
 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

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<p style="text-align: center;"><b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da                  0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi                  delle verifiche</b></p>	Pagina 33 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

Lunghezza.....[m].....= 8.00  
 Interasse.....[m].....= 0.73  
 Risvolto.....[m].....= 0.65

**Blocco : TMS3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 2.92  
 Arretramento.....[m].....= 0.00 da TMS2  
 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

**Profilo di ricopertura:**

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.50	0.01	7.50	4.70	19.50	4.50

**CARICHI**

**Pressione : CS**

Descrizione :

Classe : Permanente - favorevole

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

Ascissa.....[m] : Da = 30.00 To = 40.00

Cod. elab.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	Pagina 34 di 39

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

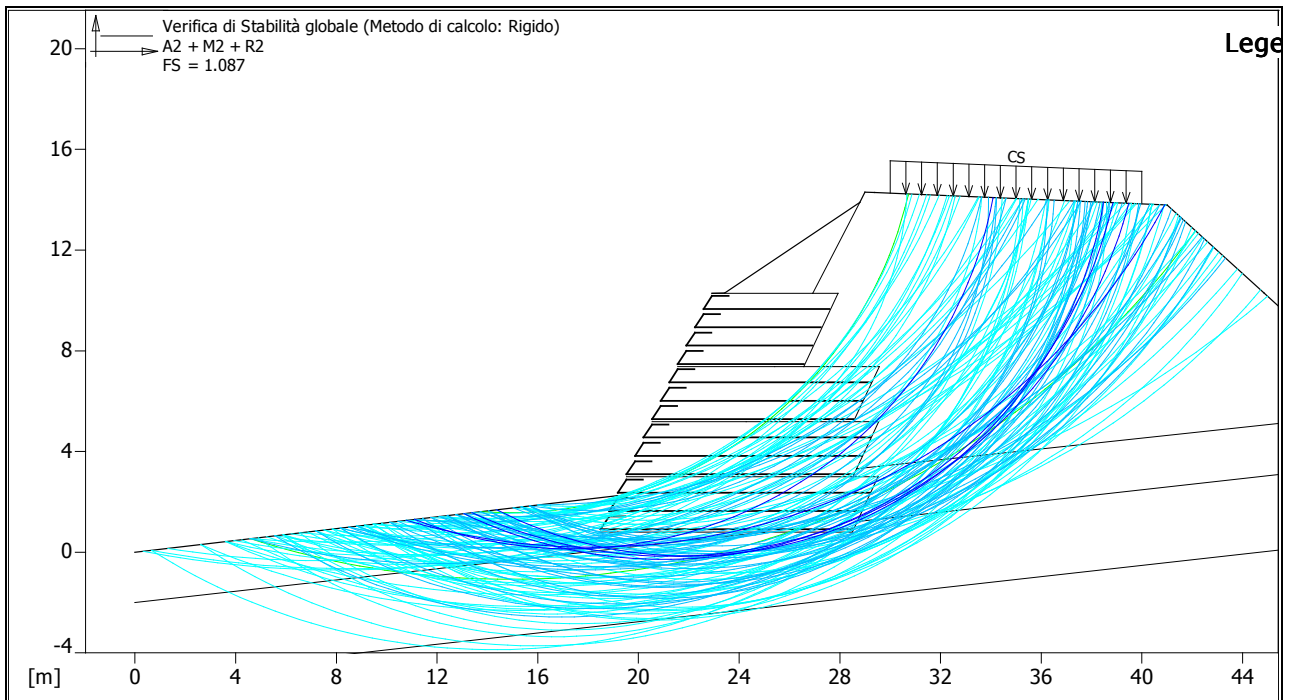
Maccaferri - Green Terramesh - 65° - 8/2.7P - 0.73

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> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 35 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

**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.....: 1.087

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

16.00

24.00

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.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<p align="center"><b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da                  0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi                  delle verifiche</b></p>	Pagina 36 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

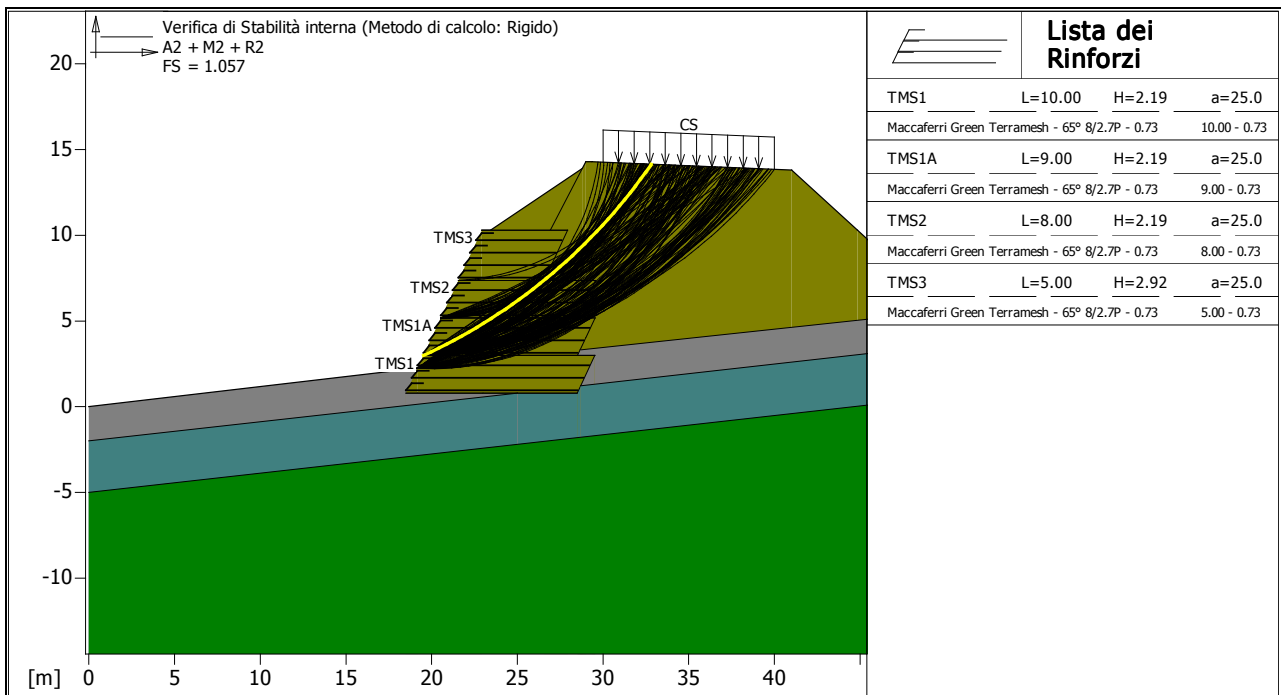
Blocco : TMS1

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

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.73	0.768
1.46	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.: 055SI201-TR01-7-RH-003_A	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	Data: Aprile 2011
Nome file:055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche	Pagina 37 di 39

**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.....: 1.057

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
	Primo punto	Secondo punto
TMS1	23.00	40.00

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 : TMS1A

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

Blocco : TMS2

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

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.73	0.768
1.46	0.768

<i>Cod. elab.:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 38 di 39

PROGETTO ESECUTIVO

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> 055SI201-TR01-7-RH-003_A	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - TERRE RINFORZATE	<i>Data:</i> Aprile 2011
<i>Nome file:</i> 055SI201-TR01-7-RH-003_A.docx	<b>TR.01 - Muro in terra rinforzata 186.71 mt da 0+136.50 a 0+303.66 (Rampa 1-Sv. 1) Tabulato analisi delle verifiche</b>	<i>Pagina</i> 39 di 39