engineering

19038 SARZANA - LA SPEZIA
Via CISA 136/c
Tel. +39 0187 610532
Fax +39 0187 610775

16129 GENOVA
Via CECCHI, 7/9
Tel. +39 010 5959690
Fax +39 010 5848355

COMUNE DI VADO LIGURE

PROVINCIA DI SAVONA

TITOLO :

DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA
REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI
AMPLIAMENTO.

OGGETTO :

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOTECNICA DI STABILITA' DEL PENDIO: VERIFICHE DI STABILITA' INTERNA DELLE TERRE ARMATE.

Livello di Progetto
ESECUTIVO

Data
9 marzo 2011

FIRME



N° progetto
I-103-07

Codice tavola
103-007-PE

Rev.	Data	Modifice/revisioni	Redatto	Revisionato	Approvato
01	10-03-2011	Prima emissione	Ing. Alessandro Ulissi	Ing. Alessandro Ulissi	Ing. Roberto Vallarino

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 2

2 INQUADRAMENTO GENERALE 2

3 VERIFICHE DI STABILITA' 3

3.1 SEZIONI INDAGATE E CARATTERISTICHE DEI TERRENI 3
3.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AZIONI 3
3.3 NOTE SULLA MODELLAZIONE GEOTECNICA 4

ALLEGATO 1 – VERIFICA DI STABILITA' INTERNA Sez. 4-4

ALLEGATO 2 – VERIFICA DI STABILITA' INTERNA Sez. 5-5

ALLEGATO 3 – VERIFICA DI STABILITA' INTERNA Sez. 6-6

1 PREMESSA

La presente relazione integrativa ha per oggetto le verifiche di stabilita interna delle terre armate realizzate per la stabilizzazione degli abbancamenti della discarica in Località Pria-Tecci (comune di Vado Ligure, SV) nella sua configurazione finale.
Tutte le verifiche e le analisi sono state condotte in accordo con quanto previsto dal D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" e dalle relativa Circolare Esplicativa 02 febbraio 2009 n° 617/C.S.LL.PP.
I profili delle sezioni indagate sono stati dedotti dalle condizioni relative alla configurazione finale della discarica.
In tutte le condizioni analizzate i coefficienti di sicurezza sono risultati superiori ai valori minimi previsti dalle suddette normative.

2 INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in oggetto è ubicata in località Pria-Tecci, nella zona Sud del territorio comunale di Vado Ligure, lungo il versante che, con Esposizione Nord-Est, costituisce il fianco sinistro della dorsale del Bric Colombino (cfr. Corografia C.T.R).
Il sito è localizzato tra le quote 70 e 150 m s.l.m, in prossimità della galleria autostradale "Fornaci", e a ponente della Cava Trevo; esso risulta catastalmente distinto su numerosi mappali dei fogli n° 37 e 38 del Comune di Vado Ligure.
In particolare esso si colloca all'interno del bacino idrologico del Rio Tecci, costituito da una valle ad andamento stretto ed allungato con sviluppo in direzione Sud, che è stata utilizzata in parte come discarica per i materiali provenienti dallo smarino della galleria autostradale "Fornaci"; il Rio Tecci passava originariamente circa al centro dell'area indicata, ed è stato canalizzato e tombinato già ai tempi della realizzazione della discarica autostradale.

La struttura delle terre armate è realizzata mediante elementi di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con filo d'acciaio, protetta con lega di Cerio/Lantanio con ulteriore rivestimento in PVC.
Le terre armate dovranno essere provviste di un tessuto a maglia accoppiato a micro-nontessuto.

Contestualmente all'intervento in oggetto è previsto il posizionamento a monte delle terre armate di un tubo per la captazione e lo smaltimento delle acque sub-superficiali.

3 VERIFICHE DI STABILITA'

3.1 SEZIONI INDAGATE E CARATTERISTICHE DEI TERRENI

Le verifiche di stabilità sono state condotte con riferimento alle sezioni 4-4, 5-5 e 6-6 identificate in Planimetria, considerando sia la fase intermedia di abbancamento che la configurazione finale di progetto.
La caratterizzazione geotecnica del sottosuolo è stata effettuata sulla base dei dati forniti nella "Relazione geologica" (redatta dal Dott. Geologo Cesare Ferrero in data maggio 2006), a seguito delle prove condotte in situ. Sono stati così assunti i parametri geotecnici di progetto dei materiali sciolti e lapidei raggruppati nella successiva successione stratigrafica:

- Coperture detritiche ed alluvionali (smarino di galleria in "Scisti di Gorra"):
  - peso di volume naturale: 18 kN/m^3;
  - angolo di attrito interno. 32.00°;
  - coesione: 0.14 kg/cm^2.
- Substrato roccioso:
  - peso di volume naturale: 24 kN/m^3;
  - angolo di attrito interno. 40.00°;
  - coesione drenata: 1.00 kg/cm^2.

Il materiale che costituirà il nuovo volume del rilevato è stato caratterizzato in funzione delle modalità di posa in opera, sulla base di quanto emerso nel corso dei controlli e delle prove realizzate sul vecchio abbancamento, piuttosto che esclusivamente sulla base delle caratteristiche granulometriche. Tale scelta è motivata dell'assenza di informazioni dettagliate sulla tipologia e sulla composizione granulometrica dei materiali che verranno messi in opera. Ipotizzando quindi una idonea compattazione e rullatura dei materiali aggiunti in strati non superiori ai 50 cm, sono stati adottati i seguenti parametri geotecnici:

- Corpo di inerti attuale:
  - peso di volume naturale: 20 kN/m^3;
  - angolo di attrito interno. 31.50°;
  - coesione: 0.05 kg/cm^2.
- Corpo di inerti di progetto:
  - peso di volume naturale: 20 kN/m^3;
  - angolo di attrito interno. 31.00°;
  - coesione: 0.05 kg/cm^2.

3.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE AZIONI

La stabilità globale delle sezioni esaminate è stata verificata in accordo con quanto previsto dal D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" ai Cap. 6 e 7. La sicurezza è stata valutata con riferimento all'Approccio 1 – Combinazione 2, sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche, considerando, per l'azione sismica, sia la componenti orizzontale che quella verticale, supponendo quest'ultima agente alternativamente verso il basso e verso l'alto.

I parametri assunti per definire l'azione sismica in ambito di Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) sono:

- tempo di ritorno: T_R = 475 anni;
- accelerazione al suolo: a_g = 0.058 g;
- fattore di amplificazione dello spettro: F_0 = 2.608;
- periodo di inizio tratto orizzontale: T_C* = 0.306 sec.

Ai fini della caratterizzazione sismica del sito si è ipotizzata una Categoria di sottosuolo E (terreni a grana grossa mediamente addensati per spessori non superiore a 20 m) ed una Categoria topografica T2 (pendii con inclinazione media i > 15°).

Laddove prevista la realizzazione della strada per i mezzi da cantiere, mutuando l'azione da traffico prevista per i ponti stradali, è stato considerato un carico variabile (lato valle e lato monte) di intensità pari a 10 kN/m^2 supposto agente su una larghezza convenzionale pari a 2.50 m.

3.3 NOTE SULLA MODELLAZIONE GEOTECNICA

La modellazione delle terre armate necessaria per lo svolgimento delle verifiche strutturali è stata realizzata con il programma Macstars delle Officine Maccaferri.
La determinazione dei fattori di sicurezza nei confronti delle possibili superfici di rottura è stata condotta adottando sia la teoria di Bishop. La ricerca delle superfici caratterizzate da fattore di sicurezza minimo è stata portata avanti in modo iterativo spostando progressivamente la maglia dei centri delle superfici in funzione dei valori progressivamente ottenuti.

Per qualsiasi altro chiarimento in merito alle caratteristiche geometriche delle terre armate e dei materiali utilizzati, si rimanda agli allegati di calcolo.

ALLEGATO 1

VERIFICA DI STABILITA' INTERNA – Sez. 4-4

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 4-4

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 4-4.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Inerti attuali
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
31.57	5.24	39.53	14.02	45.89	18.35	48.99	17.87
56.00	22.85	59.47	23.29	61.97	25.16	62.39	25.24
65.84	25.01	72.78	29.01	75.16	29.29	76.19	29.89
78.58	30.04	80.45	30.42	87.90	31.05	98.24	32.48
99.57	32.52	102.83	32.93	104.41	33.16	108.16	33.47
109.71	33.65	114.68	33.88	116.20	33.83	124.04	35.05
126.56	35.38	129.91	37.52	133.73	39.62		

Strato: INERTI PROGETTO Descrizione: Inerti progetto
Terreno : INERTI DI PROGETTO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
76.19	29.89	84.30	34.56	86.59	34.33	97.01	40.17
99.01	39.97	104.39	43.07	106.98	42.81	113.80	46.75
121.20	46.78	142.57	57.90	148.35	58.85	153.24	61.67
169.29	66.88	190.54	70.98	193.60	70.68	195.61	70.47
200.61	74.83	210.00	81.93				

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	10.62	3.06	17.15	5.89	23.66	5.24
81.36	5.24	86.27	10.15	89.27	10.15	94.18	15.06
97.18	15.06	102.09	19.98	105.09	19.98	110.00	24.89
113.00	24.89	117.91	29.80	120.91	29.80	125.82	34.71
128.82	34.71	133.73	39.62	148.10	47.55	153.78	46.98
158.33	49.24	171.88	62.78	176.84	62.27	182.84	67.95
186.29	67.60	190.54	70.98				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA
Dati principali [m] : Larghezza = 8.00 Altezza = 11.60
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 23.66 Ordinata = 5.24
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : INERTI DI PROGETTO
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : STRATO ROCCIOSO

Rinforzi :
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.00
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	3.75	1.19	11.47	5.36	14.62	5.27
22.60	8.25	27.95	7.89				

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	6.82	-1.20	7.92	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 118.00 To = 120.50
Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 62.00 To = 64.50

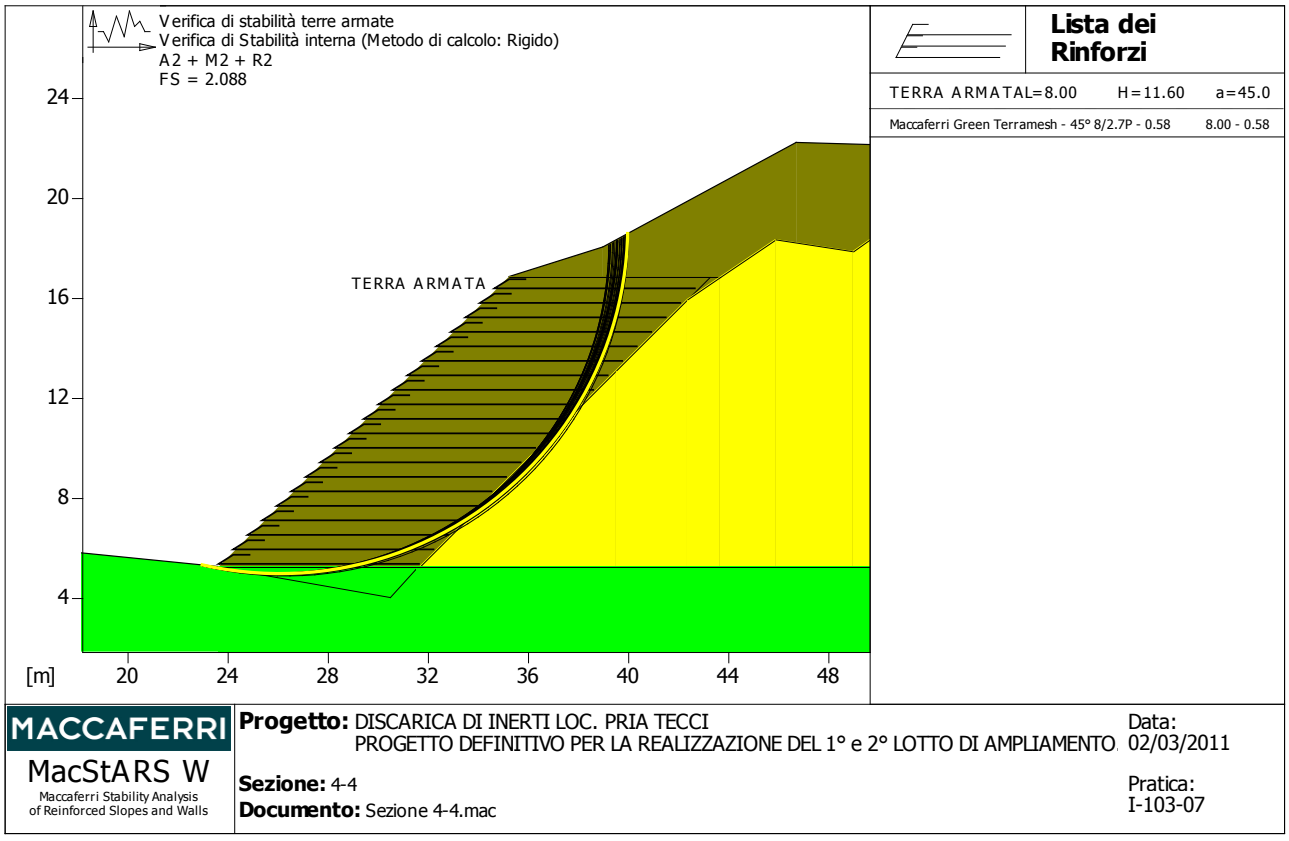
Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale	[kN/m] :	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico	[m³/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

VERIFICHE



Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate

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 ..... : 2.088

Intervallo di ricerca delle superfici

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

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza ..... : 1
Numero totale superfici di prova ..... : 150
Lunghezza segmenti delle superfici ..... [m] ..... : 0.50
Angolo limite orario ..... [°] ..... : 0.00
Angolo limite antiorario ..... [°] ..... : 0.00

Blocco : TERRA ARMATA
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.58	0.768
1.16	0.768
6.96	0.431
7.54	0.752
8.12	0.768
8.70	0.768
9.28	0.768
9.86	0.768
10.44	0.768
11.02	0.768

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

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 4-4

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 4-4.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Inerti attuali
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
31.57	5.24	39.53	14.02	45.89	18.35	48.99	17.87
56.00	22.85	59.47	23.29	61.97	25.16	62.39	25.24
65.84	25.01	72.78	29.01	75.16	29.29	76.19	29.89
78.58	30.04	80.45	30.42	87.90	31.05	98.24	32.48
99.57	32.52	102.83	32.93	104.41	33.16	108.16	33.47
109.71	33.65	114.68	33.88	116.20	33.83	124.04	35.05
126.56	35.38	129.91	37.52	133.73	39.62		

Strato: INERTI PROGETTO Descrizione: Inerti progetto
Terreno : INERTI DI PROGETTO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
76.19	29.89	84.30	34.56	86.59	34.33	97.01	40.17
99.01	39.97	104.39	43.07	106.98	42.81	113.80	46.75
121.20	46.78	142.57	57.90	148.35	58.85	153.24	61.67
169.29	66.88	190.54	70.98	193.60	70.68	195.61	70.47
200.61	74.83	210.00	81.93				

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	10.62	3.06	17.15	5.89	23.66	5.24

81.36	5.24	86.27	10.15	89.27	10.15	94.18	15.06
97.18	15.06	102.09	19.98	105.09	19.98	110.00	24.89
113.00	24.89	117.91	29.80	120.91	29.80	125.82	34.71
128.82	34.71	133.73	39.62	148.10	47.55	153.78	46.98
158.33	49.24	171.88	62.78	176.84	62.27	182.84	67.95
186.29	67.60	190.54	70.98				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA
Dati principali [m] : Larghezza = 8.00 Altezza = 11.60
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 23.66 Ordinata = 5.24
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : INERTI DI PROGETTO
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : STRATO ROCCIOSO

Rinforzi :
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.00
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	3.75	1.19	11.47	5.36	14.62	5.27
22.60	8.25	27.95	7.89				

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	6.82	-1.20	7.92	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 118.00 To = 120.50
Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 62.00 To = 64.50

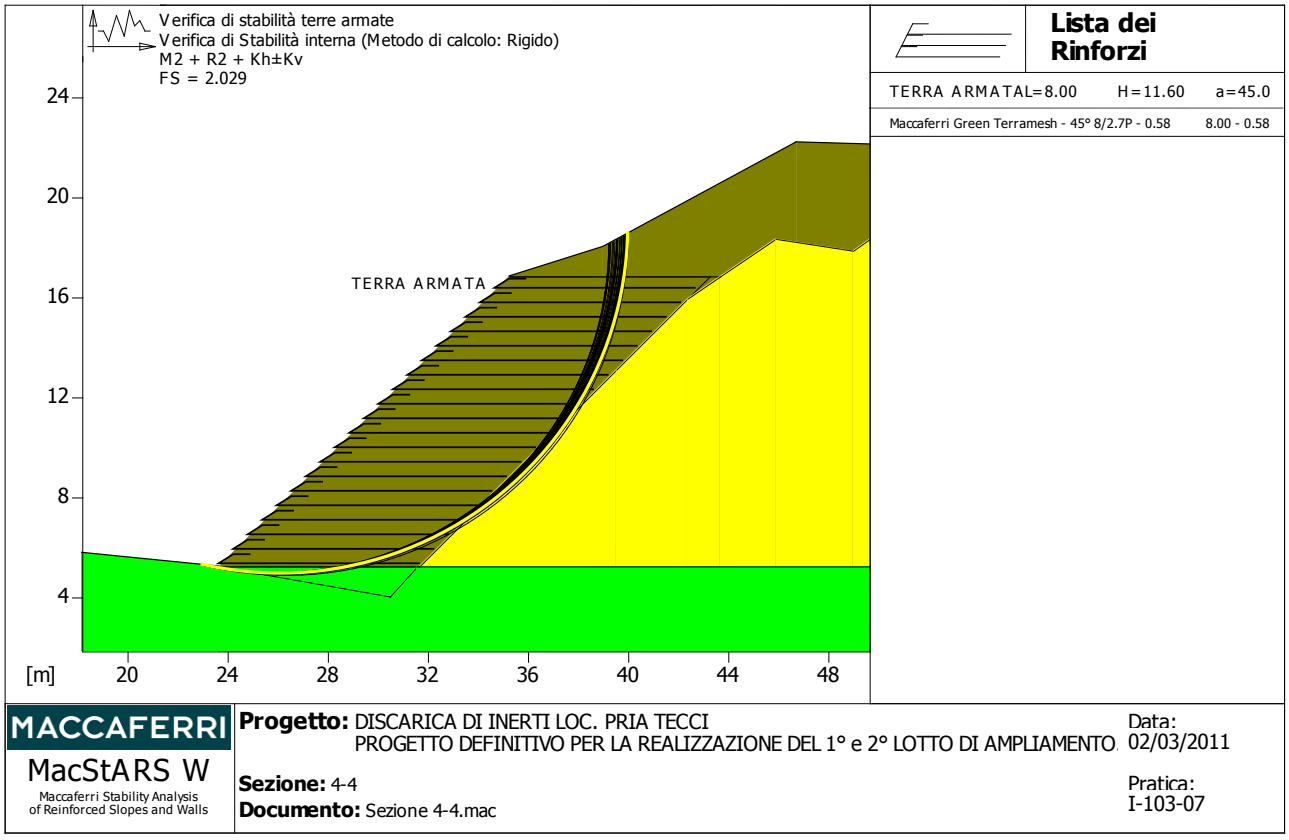
Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale [kN/m]	:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico [m³/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

VERIFICHE



Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate
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 ..... : 2.029

Intervallo di ricerca delle superfici

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

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza ..... : 1
Numero totale superfici di prova ..... : 150
Lunghezza segmenti delle superfici ..... [m] ..... : 0.50
Angolo limite orario ..... [°] ..... : 0.00
Angolo limite antiorario ..... [°] ..... : 0.00

Blocco : TERRA ARMATA
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.58	0.768
1.16	0.768
6.96	0.431
7.54	0.752
8.12	0.768
8.70	0.768
9.28	0.768
9.86	0.768
10.44	0.768
11.02	0.768

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

ALLEGATO 2

VERIFICA DI STABILITA' INTERNA – Sez. 5-5

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 5-5

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 5-5.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Inerti attuali
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
28.52	8.94	32.80	13.15	33.65	13.37	47.85	18.37
61.05	23.37	66.29	24.85	79.07	28.37	91.22	33.37
98.73	38.37	109.73	43.37	112.19	44.25	113.04	44.61
119.06	44.61						

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	8.70	3.37	11.46	5.33	15.19	8.37
19.12	8.94	38.88	8.94	51.47	13.50	56.31	13.02
79.00	23.37	83.06	22.87	96.57	36.06	100.94	35.63
112.31	42.52	115.95	42.15	119.06	44.61	126.07	44.20
140.00	57.05						

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA
Dati principali [m] : Larghezza = 8.50 Altezza = 13.92
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 19.12 Ordinata = 8.94
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : INERTI DI PROGETTO
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : INERTI DI PROGETTO

Rinforzi :
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.50
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	6.99	0.21	15.78	2.57	19.94	2.98
22.73	4.59	25.03	4.37	34.24	6.93	42.06	7.51
58.66	16.21	61.19	15.96	71.13	21.49	78.11	21.50
80.11	21.50						

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	7.97	-1.41	9.40	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 94.00 To = 96.50
Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 58.00 To = 60.50

Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

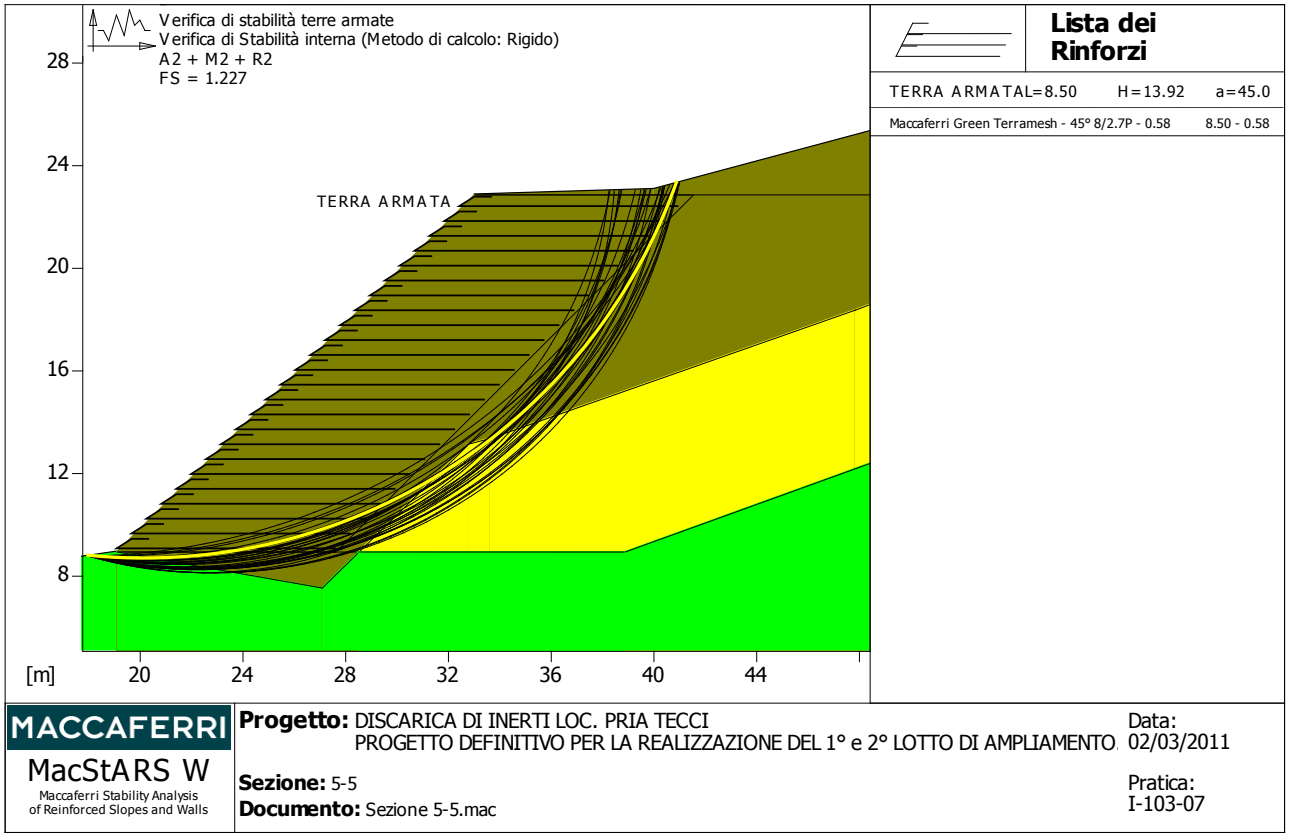
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale [kN/m]	:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico [m³/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

VERIFICHE



Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate
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 : 1.227

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TERRA ARMATA	Primo punto	Secondo punto
	18.00	41.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza	:	1
Numero totale superfici di prova	:	150
Lunghezza segmenti delle superfici [m]	:	0.50
Angolo limite orario [°]	:	0.00
Angolo limite antiorario [°]	:	0.00

Blocco : TERRA ARMATA

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.58	0.768
1.16	0.768
13.34	0.106

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

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 5-5

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 5-5.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Inerti attuali
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
28.52	8.94	32.80	13.15	33.65	13.37	47.85	18.37
61.05	23.37	66.29	24.85	79.07	28.37	91.22	33.37
98.73	38.37	109.73	43.37	112.19	44.25	113.04	44.61
119.06	44.61						

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	8.70	3.37	11.46	5.33	15.19	8.37
19.12	8.94	38.88	8.94	51.47	13.50	56.31	13.02
79.00	23.37	83.06	22.87	96.57	36.06	100.94	35.63
112.31	42.52	115.95	42.15	119.06	44.61	126.07	44.20
140.00	57.05						

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA
Dati principali [m] : Larghezza = 8.50 Altezza = 13.92
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 19.12 Ordinata = 8.94
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : INERTI DI PROGETTO
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : INERTI DI PROGETTO

Rinforzi :
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.50
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	6.99	0.21	15.78	2.57	19.94	2.98
22.73	4.59	25.03	4.37	34.24	6.93	42.06	7.51
58.66	16.21	61.19	15.96	71.13	21.49	78.11	21.50
80.11	21.50						

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	7.97	-1.41	9.40	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 94.00 To = 96.50
Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 58.00 To = 60.50

Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

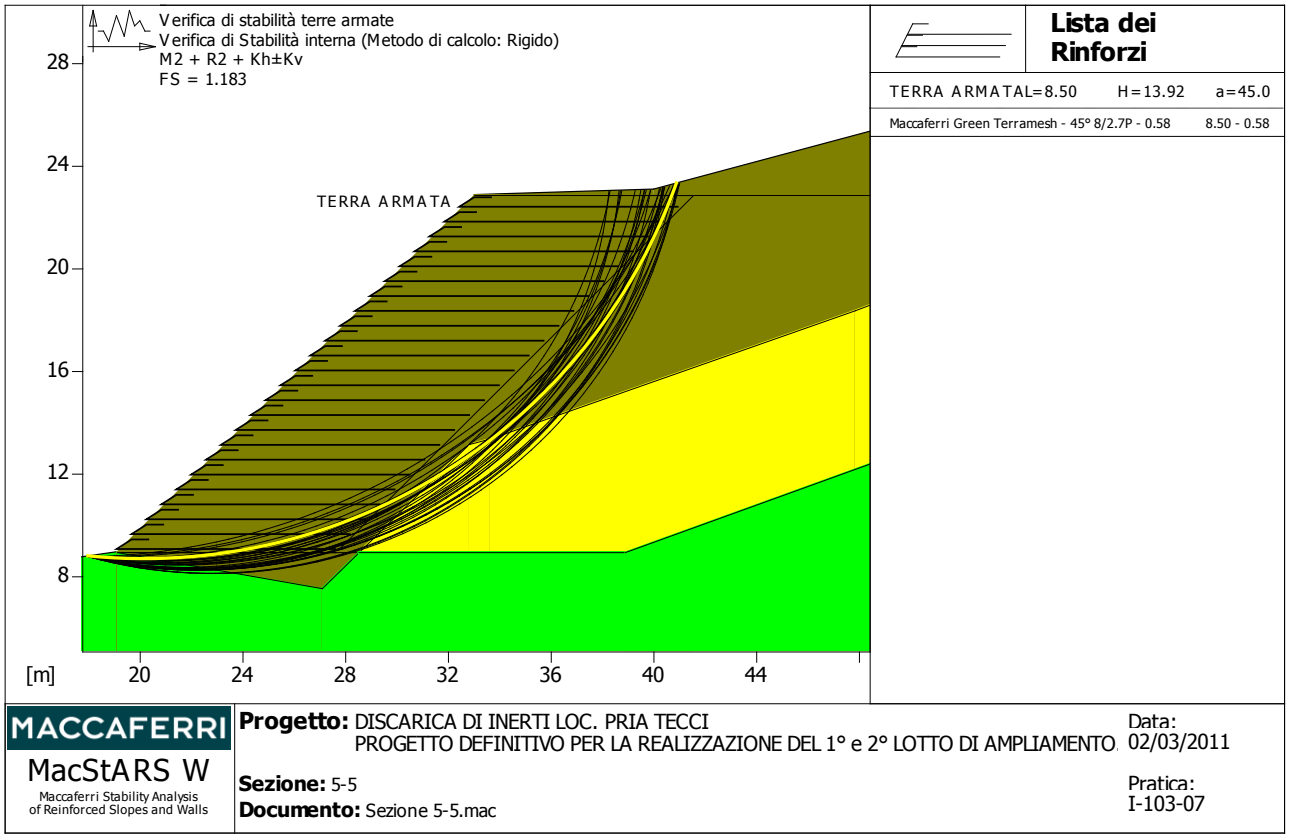
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale [kN/m]	:	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico [m³/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

VERIFICHE



Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate

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 : 1.183

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TERRA ARMATA	Primo punto	Secondo punto
	18.00	41.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza	:	1
Numero totale superfici di prova	:	150
Lunghezza segmenti delle superfici [m]	:	0.50
Angolo limite orario [°]	:	0.00
Angolo limite antiorario [°]	:	0.00

Blocco : TERRA ARMATA

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.768
0.58	0.768
1.16	0.768
13.34	0.106

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

ALLEGATO 3

VERIFICA DI STABILITA' INTERNA – Sez. 6-6

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 6-6

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 6-6.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COLTRE DETRITICA Descrizione: Coltre detritica
Terreno : STRATO COLTRE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
32.70	3.00	42.21	8.00	58.40	18.36	69.86	28.00
84.44	34.77	90.65	38.00	103.57	41.97	108.10	43.97
109.79	44.17	112.24	43.70	113.15	43.56	113.92	42.87
122.53	42.87	130.37	51.02	171.95	51.02		

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Interi attuale
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
130.37	51.02	130.71	51.37	131.38	51.79	134.02	53.32
137.67	55.52	141.20	55.08	142.64	55.88	144.41	56.78
145.33	57.23	148.13	58.60	149.20	59.03	150.18	59.02
152.26	59.12	154.95	59.16	158.91	58.28	162.60	57.23
164.55	56.62	166.20	56.06	169.79	55.02	172.34	54.89
174.99	53.74	178.10	54.38	179.51	54.04		

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	2.66	1.00	19.70	1.00	27.38	2.01
32.70	3.00	34.29	3.03	38.98	3.29	41.26	3.94
47.52	5.24	57.35	8.76	63.99	10.77	73.26	15.66
81.59	19.76	88.99	22.27	106.17	27.99	123.85	35.37

140.13	40.68	145.54	42.87	149.87	44.63	160.44	46.48
171.94	51.02	176.75	52.91	179.51	54.04	192.84	59.85
193.13	60.03	201.16	63.22	204.56	62.89	217.79	72.83
221.04	72.50	233.63	85.09	237.55	84.70	248.03	93.63
251.46	93.28	255.52	97.35	255.93	97.76	256.47	97.70
260.25	97.32	271.57	108.00	273.63	109.77	280.32	114.49
287.24	118.00	299.78	123.00	308.13	127.44	315.51	133.00
323.23	138.00	329.07	143.00	339.73	146.65	340.67	148.00
348.78	150.71	350.54	153.75	353.87	154.86	355.41	157.51
357.48	158.16	359.68	160.11	368.87	161.00		

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA

Dati principali [m] : Larghezza = 8.50 Altezza = 12.18
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 113.92 Ordinata = 42.87
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : STRATO COLTRE
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : INERTI DI PROGETTO

Rinforzi :

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.50
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	3.27	0.78	12.07	5.27	15.22	5.06
26.38	10.95	32.62	11.20	38.58	14.12	40.93	13.88
50.33	17.26	52.81	17.01	65.92	22.48	68.38	22.24
75.81	26.27	84.11	25.95	101.31	35.38	103.84	35.13
120.35	43.47	129.83	42.64				

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	7.36	-1.30	8.61	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 206.00 To = 208.50

Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 154.47 To = 156.97

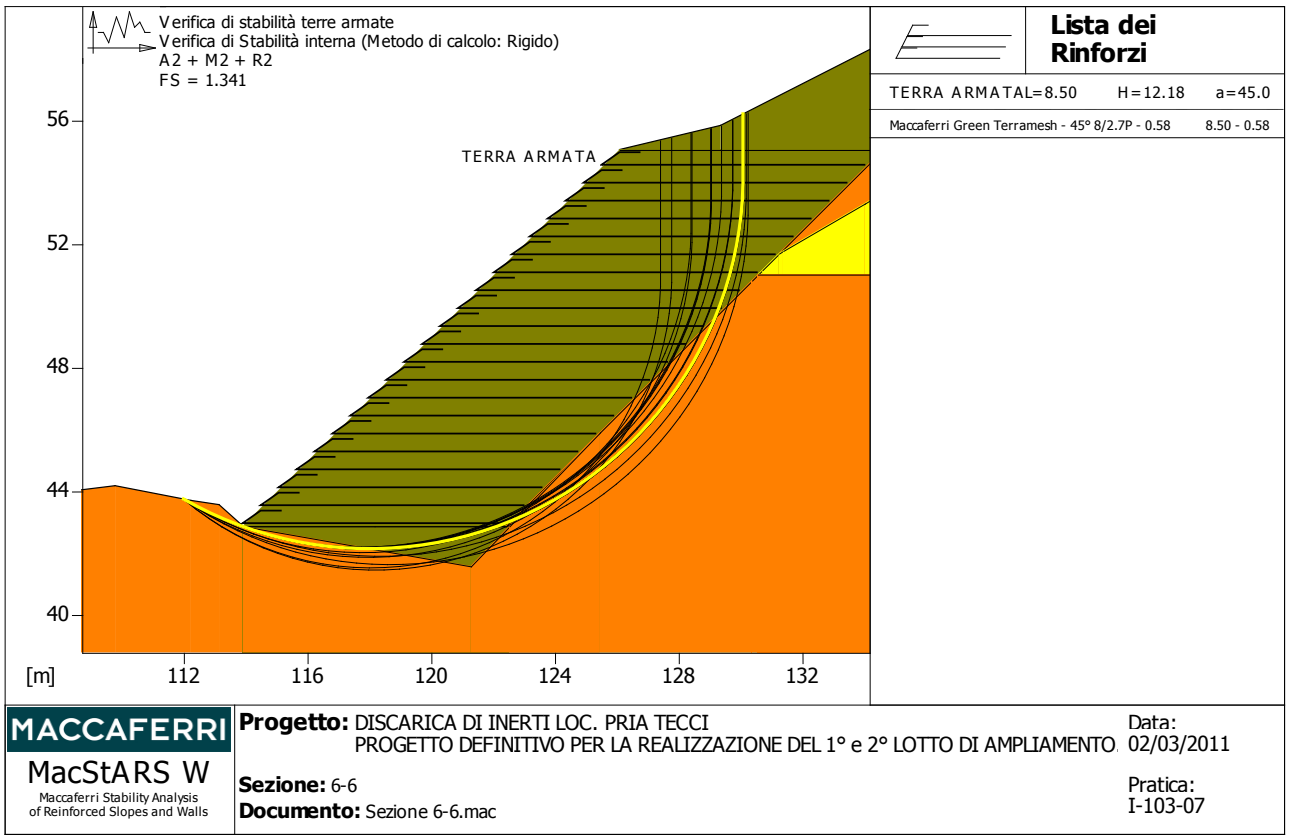
Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale	[kN/m] :	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico	[m³/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

VERIFICHE



MACCAFERRI
MacStARS W
Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls

Progetto: DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO

Data: 02/03/2011

Sezione: 6-6
Documento: Sezione 6-6.mac

Pratica: I-103-07

Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2
Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato ..... : 1.341

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
	Primo punto	Secondo punto
TERRA ARMATA	112.00	130.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza ..... : 1
Numero totale superfici di prova ..... : 150
Lunghezza segmenti delle superfici ..... [m] ..... : 0.50
Angolo limite orario ..... [°] ..... : 0.00
Angolo limite antiorario ..... [°] ..... : 0.00

Blocco : TERRA ARMATA
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.479
7.54	0.639
8.12	0.768
8.70	0.768
9.28	0.768
9.86	0.768
10.44	0.768
11.02	0.768

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

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

Progetto : DISCARICA DI INERTI LOC. PRIA TECCI
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL 1° e 2° LOTTO DI AMPLIAMENTO.

Sezione : 6-6

Località :

Pratica : I-103-07

File : Sezione 6-6.mac

Data : 02/03/2011

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : INERTI ATTUALE Descrizione : Corpo di inerti attuale
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : INERTI DI PROGETTO Descrizione : Corpo di inerti di progetto
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 5.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 31.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 20.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 21.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO COLTRE Descrizione : Coperture detritiche ed alluvionali
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 14.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 18.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 19.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

Terreno : STRATO ROCCIOSO Descrizione : Substrato roccioso
Classe coesione : Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione [kN/m²] : 100.00
Classe d'attrito : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito [°] : 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru) : 0.00
Classe di peso : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda [kN/m³] : 24.00
Peso specifico in falda [kN/m³] : 24.00

Modulo elastico [kN/m²] : 0.00
Coefficiente di Poisson : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COLTRE DETRITICA Descrizione: Coltre detritica
Terreno : STRATO COLTRE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
32.70	3.00	42.21	8.00	58.40	18.36	69.86	28.00
84.44	34.77	90.65	38.00	103.57	41.97	108.10	43.97
109.79	44.17	112.24	43.70	113.15	43.56	113.92	42.87
122.53	42.87	130.37	51.02	171.95	51.02		

Strato: INERTI ATTUALE Descrizione: Interi attuale
Terreno : INERTI ATTUALE

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
130.37	51.02	130.71	51.37	131.38	51.79	134.02	53.32
137.67	55.52	141.20	55.08	142.64	55.88	144.41	56.78
145.33	57.23	148.13	58.60	149.20	59.03	150.18	59.02
152.26	59.12	154.95	59.16	158.91	58.28	162.60	57.23
164.55	56.62	166.20	56.06	169.79	55.02	172.34	54.89
174.99	53.74	178.10	54.38	179.51	54.04		

Strato: SUBSTRATO ROCCIOSO Descrizione: Substrato roccioso
Terreno : STRATO ROCCIOSO

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	2.66	1.00	19.70	1.00	27.38	2.01
32.70	3.00	34.29	3.03	38.98	3.29	41.26	3.94
47.52	5.24	57.35	8.76	63.99	10.77	73.26	15.66

81.59	19.76	88.99	22.27	106.17	27.99	123.85	35.37
140.13	40.68	145.54	42.87	149.87	44.63	160.44	46.48
171.94	51.02	176.75	52.91	179.51	54.04	192.84	59.85
193.13	60.03	201.16	63.22	204.56	62.89	217.79	72.83
221.04	72.50	233.63	85.09	237.55	84.70	248.03	93.63
251.46	93.28	255.52	97.35	255.93	97.76	256.47	97.70
260.25	97.32	271.57	108.00	273.63	109.77	280.32	114.49
287.24	118.00	299.78	123.00	308.13	127.44	315.51	133.00
323.23	138.00	329.07	143.00	339.73	146.65	340.67	148.00
348.78	150.71	350.54	153.75	353.87	154.86	355.41	157.51
357.48	158.16	359.68	160.11	368.87	161.00		

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRA ARMATA
Dati principali [m] : Larghezza = 8.50 Altezza = 12.18
Coordinate Origine [m] : Ascissa = 113.92 Ordinata = 42.87
Inclinazione paramento [°] : 45.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Limo
Rilevato strutturale : INERTI DI PROGETTO
Terreno di riempimento a tergo : STRATO COLTRE
Terreno di copertura : INERTI DI PROGETTO
Terreno di fondazione : INERTI DI PROGETTO

Rinforzi :
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Lunghezza [m] = 8.50
Interasse [m] = 0.58
Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	3.27	0.78	12.07	5.27	15.22	5.06
26.38	10.95	32.62	11.20	38.58	14.12	40.93	13.88
50.33	17.26	52.81	17.01	65.92	22.48	68.38	22.24
75.81	26.27	84.11	25.95	101.31	35.38	103.84	35.13
120.35	43.47	129.83	42.64				

Profilo di sbancamento:

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	0.00	7.36	-1.30	8.61	0.00		

CARICHI

Pressione : CARICO DA TRAFFICO MONTE Descrizione : Carico da traffico monte
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 206.00 To = 208.50
Pressione : CARICO DA TRAFFICO VALLE Descrizione : Carico da traffico
Classe : Variabile - sfavorevole
Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
Ascissa [m] : Da = 154.47 To = 156.97

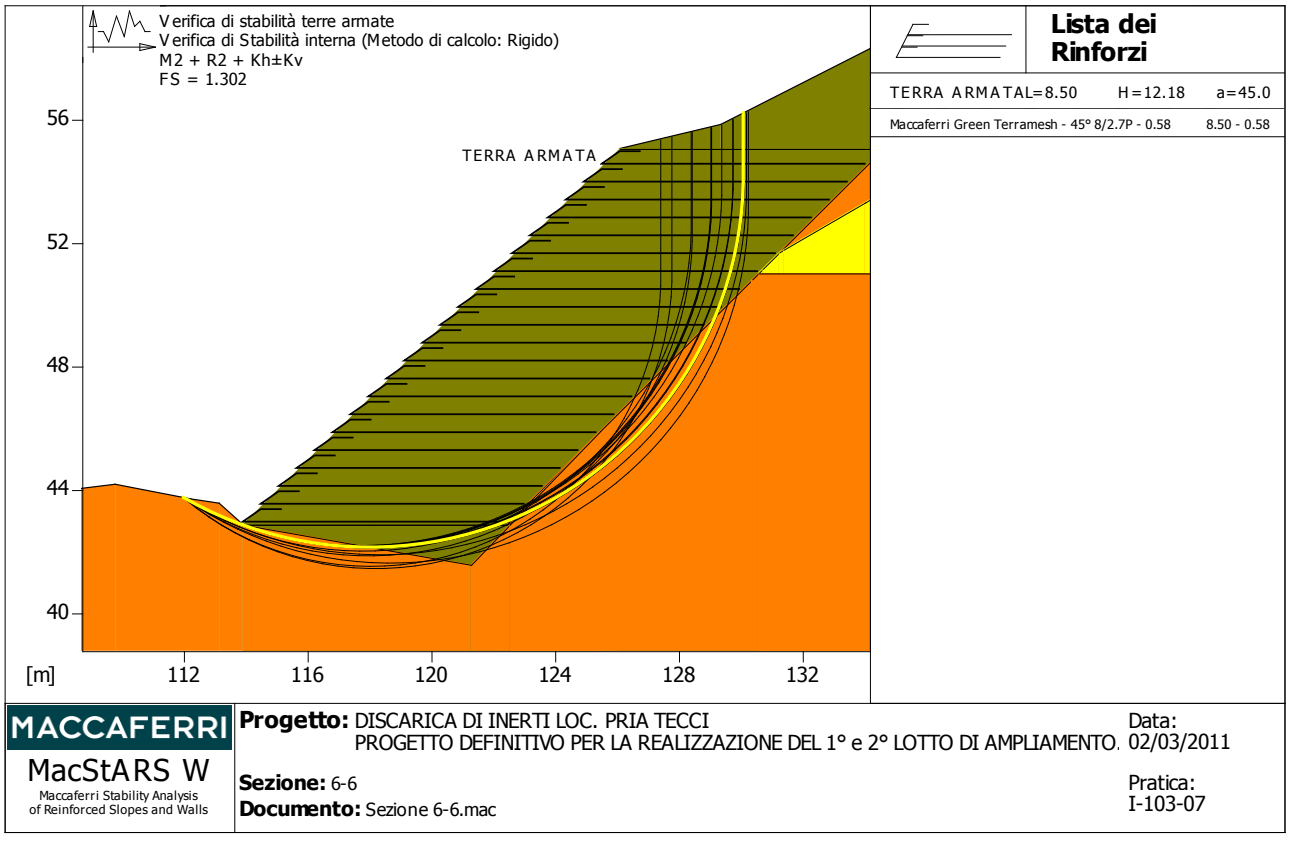
Sisma :
Classe : Sisma
Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.22 Verticale = 0.11

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58

Carico di rottura Nominale	[kN/m] :	50.11
Rapporto di Scorrimento plastico	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico	[m³/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

VERIFICHE



Verifica di stabilità interna : Verifica di stabilità terre armate

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 ..... : 1.302

Intervallo di ricerca delle superfici

Blocco	Segmento di arrivo, ascisse [m]	
TERRA ARMATA	Primo punto	Secondo punto
	112.00	130.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza ..... : 1
Numero totale superfici di prova ..... : 150
Lunghezza segmenti delle superfici ..... [m] ..... : 0.50
Angolo limite orario ..... [°] ..... : 0.00
Angolo limite antiorario ..... [°] ..... : 0.00

Blocco : TERRA ARMATA
Maccaferri - Green Terramesh - 45° - 8/2.7P - 0.58
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.479
7.54	0.639
8.12	0.768
8.70	0.768
9.28	0.768
9.86	0.768
10.44	0.768
11.02	0.768

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