



FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione

PROGRAMMAZIONE FSC 2014 - 2020

Patto per lo Sviluppo della Regione Campania

PROGETTO FINANZIATO CON LA DELIBERAZIONE CIPE N. 26 / 2016
C.U.P. E91B15000520009

CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

INTERVENTO DI VIABILITA' ZONA DIGA ALENTO COMPLETAMENTO STRADA - 3° LOTTO

TRATTO DI PROGETTO	<input type="checkbox"/> Nodo di Cicerale
	<input type="checkbox"/> Dal 5° innesto per Cicerale all'innesto per Monteforte Cilento
	<input checked="" type="checkbox"/> Dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio

FATTIB. TECN. - ECONOM. PROGETTO DEFINITIVO PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato **G.04** Scala - Data **Ottobre 2018** Revisione 1 2 3 4 5 6

Oggetto:

Relazione strutturale e fascicolo di calcolo - Gabbionate -

TIPOLOGIA ELABORATO	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input checked="" type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

PROGETTISTA

Velia Ingegneria e Servizi Srl

Loc. Piano Della Rocca 84060 PRIGNANO CILENTO (SA)
Tel. 0974/837206 fax 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it

Ing. Gaetano Suppa

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983

GEOLOGO

Dott. Geol. Francesco Peduto

Iscritto all'Albo dei Geologi Regione Campania n. 2683 dal 06.05.1988

R.U.P.

Ing. Marcello Nicodemo

Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984

Riferimento archivio digitale: N.023b.10.2018/Ve.Ing

RELAZIONE STRUTTURALE E FASCICOLO DI CALCOLO (Gabbionate)

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DI CONSULTAZIONE	5
3.	CARATTERISTICHE DEI TERRENI	6
4.	CARETTERISTICHE GABBIONATE	8
5.	PROCEDIMENTO E TEORIA DI CALCOLO	9
5.1	Calcolo delle azioni interne al muro	12
5.2	Calcolo delle massime azioni agenti sul muro	14
5.3	Verifica al ribaltamento	14
5.4	Verifica allo scorrimento	15
5.5	Verifica della capacità portate della fondazione	15
5.6	Azioni sismiche	15
6.	COEFFICIENTI DI SOVRADIMENSIONAMENTO – VALORI MINIMI OTTENUTI	16
7.	RISULTATI DELLE ELABORAZIONI	16

1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli interventi di manutenzione straordinaria, da realizzare lungo il tratto stradale esistente ricompreso tra l'innesto per Monteforte Cilento (SA) e Stio (SA) dovuti alla presenza di discontinuità e criticità di carattere idrogeologico, rientranti nella tipologia costruttiva "gabbionate".

Le criticità di carattere idrogeologico rilevate ed affrontate progettualmente con interventi di mitigazione consistenti in gabbionate in pietrame, sono di seguito descritte secondo un ordine crescente in direzione di Stio (SA).

Intervento 02

L'intervento "02" riguarda il tratto stradale ricompreso tra la sezione 137 e la sezione 148 per una lunghezza di 90,70 metri ca.. Il tratto è come detto caratterizzato da un movimento franoso a cinematica lenta che ha comportato uno smottamento verso valle di quota parte del rilevato stradale. Per il ripristino delle condizioni di sicurezza si realizzerà un paramento in gabbioni a tripla fila lungo il citato lato valle composto da strutture modulari realizzate mediante l'assemblaggio di elementi parallelepipedi in rete d'acciaio a maglia esagonale a doppia torsione riempiti con pietrame idoneo. In particolare è previsto l'utilizzo di tre file di gabbioni mediante strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca. ed il cui piano di fondazione si attesta ad una profondità di circa 4.00 metri dalla quota strada. Per garantire il buon comportamento strutturale ed un'adeguata apposizione dei predetti elementi si prevede la realizzazione di uno strato di magrone di posa in adeguato spessore. Come per gli altri interventi, si provvederà al riempimento a tergo della sede stradale con materiale idoneo a garantire la stabilità e durabilità del sovrastante pacchetto stradale da ripristinare; si provvederà infine all'apposizione di un'adeguata barriera di sicurezza a bordo strada.

Intervento 03bis

L'intervento "03bis", ricompreso tra le sezioni 153 e 162 e della lunghezza di ca. 38,50 m., si caratterizza per uno smottamento del rilevato lungo il lato valle. Per la risoluzione della citata problematica si è optato per la realizzazione di un paramento in gabbioni a tripla fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato ad una profondità di ca. 4,00 m. dal piano stradale previa realizzazione di un piano di posa in calcestruzzo non strutturale (magrone). Come per gli altri interventi si provvederà alla ricostruzione del rilevato rimosso e del sovrastante pacchetto stradale dello spessore di 45 cm..

Intervento 03ter

L'intervento "03ter" impegna il tratto stradale compreso tra la sezione 175 e la sezione 182 per una lunghezza di 26 metri ca. La principale criticità consiste nella presenza di uno smottamento della sede stradale lungo il lato valle. Per il ripristino delle condizioni di sicurezza è prevista la realizzazione di muri in gabbioni a tripla fila composti da strutture

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

modulari realizzate mediante l'assemblaggio di elementi parallelepipedi in rete d'acciaio a maglia esagonale a doppia torsione riempiti con pietrame in idonea tipologia idoneo. In particolare è previsto l'utilizzo di tre file di gabbioni mediante strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca. ed il cui piano di fondazione si attesta ad una profondità di circa 3.75 metri dalla quota strada. Il paramento in gabbioni fonderà su un piano in calcestruzzo opportunamente dimensionato (magrone). Si provvederà poi al ripristino del rilevato e del pacchetto stradale ivi ubicato.

Intervento 05bis

L'intervento "05bis", ubicato tra le sezioni 214 e 219, di lunghezza pari a 30 m. ca., è caratterizzato dallo smottamento della sede stradale verso valle. Anche in questo caso il ripristino delle condizioni di sicurezza sarà perseguito mediante la realizzazione di una gabbionata sul lato valle della sede stradale; nel caso de quo la gabbionata sarà del tipo a doppia fila e caratterizzata dall'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca., impostate a 2,65 m. ca. dal piano stradale, opportunamente attestate su sottostante magrone non strutturale. E' altresì confermata la riqualificazione di quota parte del rilevato rimosso oltreché la sovrastante realizzazione ex - novo del tratto di piattaforma stradale interessato dall'intervento e, lungo il tratto, delle idonee barriere stradali per la messa in sicurezza del percorso.

Intervento 06 - 07

Il tratto ricompreso tra le sezioni 236 e 251, di ca. 104 m. si caratterizza per lo smottamento in direzione valle di quota parte della sede stradale. Per garantire il ripristino delle relative condizioni di sicurezza e percorribilità si provvederà alla realizzazione di un paramento in gabbioni a doppia fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato, su apposito magrone, ad una profondità di ca. 2,90 m.. Lungo il tratto saranno ripristinati rilevato, pacchetto di pavimentazione stradale e barriere stradali lungo il lato valle.

Intervento 09

L'intervento "09" è ricompreso tra le sezioni 311 e 317 e mira al ripristino delle condizioni di sicurezza del tratto stradale interessato da uno smottamento di contenute dimensioni in direzione valle. Le opere saranno consistere nella realizzazione di un paramento in gabbioni a tripla fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato, su apposito magrone, ad una profondità di ca. 4,30 m.. Lungo il tratto saranno ripristinati rilevato, pacchetto di pavimentazione stradale e barriere stradali lungo il lato valle.

Intervento 09bis

L'intervento "09bis" sarà sviluppato tra le sezioni 330 e 335 e, analogamente a quello di cui al precedente punto, mirerà al ripristino delle condizioni di sicurezza del tratto stradale interessato da uno smottamento di contenute dimensioni in direzione valle. Le opere saranno consistere nella realizzazione di un paramento in gabbioni a tripla fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato, su apposito magrone, ad una profondità di ca. 4,30 m.. Lungo il tratto saranno ripristinati rilevato, pacchetto di pavimentazione stradale e barriere stradali lungo il lato valle.

Intervento 11

L'intervento "11" impegna il tratto stradale tra le sezioni 342 e 347; esso è orientato alla risoluzione dello smottamento stradale mediante realizzazione di un paramento in gabbioni a tripla fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato, su apposito magrone, ad una profondità di ca. 4,10 m.. Lungo il tratto saranno ripristinati rilevato, pacchetto di pavimentazione stradale e barriere stradali lungo il lato valle.

Intervento 14bis

L'intervento "14bis" riguarda la risoluzione della criticità manifestata sul tratto stradale ricompreso tra le sezioni 425 e 429, caratterizzata da un modesto smottamento della sede stradale in direzione valle. Le opere saranno consistere nella realizzazione di un paramento in gabbioni a doppia fila tipologicamente analoghi a quelli succitati mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca.. Il piano di fondazione dei gabbioni sarà impostato, su apposito magrone, ad una profondità di ca. 2,85 m.. Lungo il tratto saranno ripristinati rilevato, pacchetto di pavimentazione stradale e barriere stradali lungo il lato valle.

Intervento 18

L'intervento in esame interessa il tratto stradale compreso tra la sezione 445 e la sezione 450, per una lunghezza di 40 metri ca.. La principale criticità consiste nell'invasione di parte della carreggiata stradale a causa di un movimento franoso a monte della stessa. Per consentire il ripristino delle condizioni di sicurezza è prevista la rimozione del materiale sulla sede stradale e la successiva realizzazione un paramento in gabbioni mediante l'apposizione di strutture modulari di 2.00 x 1.00 x 1.00 m. e 1.00 x 1.00 x 1.00 m. inclinati verso monte di 6° ca., da impostare su magrone opportunamente dimensionato, con retrostante canaletta di intercettazione ed allontanamento delle acque zenitali.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DI CONSULTAZIONE

Nella redazione della presente nota si è fatto riferimento alla seguente normativa italiana:

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate con D.Min. 14/01/2008.

Sono state altresì consultate le seguenti normative:

- Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 (Circ. CSLPP 02.02.09 n.617);
- Deliberazione di Giunta Regionale Campania n° 5447 del 07 novembre 2002.

Sono definiti muri di sostegno o altre strutture miste ad essi assimilabili:

- muri, per i quali la funzione di sostegno è affidata al peso proprio del muro e a quello del terreno direttamente agente su di esso (ad esempio muri a gravità, muri a mensola, muri a contrafforti);
- strutture miste, che esplicano la funzione di sostegno anche per effetto di trattamenti di miglioramento e per la presenza di particolari elementi di rinforzo e collegamento (ad esempio, terra rinforzata, muri cellulari).

Le verifiche da effettuare sono:

SLU di tipo geotecnica (GEO) e di Equilibrio di corpo rigido (EQU)

- stabilità globale del complesso dell'opera di sostegno-terreno;
- scorrimento sul piano di posa;
- collasso del carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- ribaltamento.

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

3. CARATTERISTICHE DEI TERRENI

Le caratteristiche dei terreni assunte ai fini delle verifiche di stabilità, sono quelle dedotte dalle prove effettuate ad hoc ed opportunamente elaborate riportate nella tabella seguente. Per i dettagli si rimanda alla "Relazione Geologica (B2.01/a)" allegata al progetto.

Codice	Descrizione	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di volume saturo [kN/m ³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m ²]	Coesione non drenata [kN/m ²]	Modulo Elastico [kN/m ²]	Modulo Edometrico [kN/m ²]	Poisson
Rs	Riperto stradale ed antropico	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr_a	Deposito di frana attivo	14,5	16,6	16	4,90	14,7	2450	1950	0,49
Fr_q	Deposito di frana quiescente	16,2	17,6	25	10	26	4700	4410	0,46
CII	Depositi eluvio-colluviali	16,7	17,6	15	10	44	4500	-	0,46
All	Ghiaie e sabbie sciolte	19,1	20,6	36	0	0	49000	-	0,30
TNC (a)	Detrito calcareo-marnoso deformato con livelli limoso argillosi allentati ed alterati	20,1	20,6	27	14	0	22550	-	0,35
TNC	Calcari marnosi fratturati con livelli limoso argillosi mediamente consistenti	20,3	20,8	33	28	94	44130	-	0,38
GSO (a)	Limo argilloso allentato ed alterato con clasti arenacei	17,3	18,5	23	14	47	7060	5600	0,44

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

	eterometrici e livelli calcarenitici								
GSO	Argilla limosa consistente con clasti calcarei e livelli litoidi calcareo marnosi	18,5	19,5	27	21	94	14120	12500	0,43
SCE (a)	Arenarie pelitiche e calcareo marnose alterate ed allentate	17,6	18,63	22	15	44	17260	11278	0,40
SCE	Arenarie pelitiche e calcareo marnose	19,3	20,6	31	24	65	27459	15789	0,38
CNN (a)	Argille limose grigie alterate con elementi arenacei e calcareo-marnosi	17,8	19,5	21	17	40	11800	7845	0,45
CNN	Argille limose grigie con livelli e banchi calcareo marnoso e quarzoareniti	20,6	21,5	24	25	80	6900	5850	0,44
PNL (a)	Arenarie pelitiche alterate	19,1	20,3	20	15	58	17260	11277	0,40

Tab. 1: caratteristiche geotecniche dei terreni

4. CARATTERISTICHE GABBIONATE

Gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (ZN.AL5%) conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e certificati con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 09-0413.

I gabbioni in rete metallica a doppia torsione, dovranno soddisfare a quanto esplicitato nella Nota del Consiglio Superiore dei LL.PP del 20/04/2017 avente ad oggetto "qualificazioni di gabbioni e reti metalliche ad uso strutturale". Nello specifico, l'impiego dei gabbioni e delle reti metalliche con finalità strutturali è consentito solo se si è in possesso del Certificato di Idoneità Tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, oppure se in possesso di marcatura CE rilasciata da Organismo notificato che faccia riferimento ad un ETA (Valutazione Tecnica Europea) rilasciato per il prodotto in questione sulla base di un EAD (Documento di Valutazione Europea), così come specificata nelle "Linee guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego ed all'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" approvate dalla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 69 del 02/07/2013.

In merito alla coesione si specifica quanto segue:

i tests condotti nel passato sui gabbioni hanno permesso di determinare la coesione efficace che la rete metallica conferisce all'insieme e che dipende dal contenuto di rete per unità di volume. La coesione equivalente di un gabbione "Cg" è in generale espressa dalla relazione empirica:

$$C_g = 0.03 P_u - 0.05 \text{ [kg/cm}^2\text{]} \quad (1)$$

dove:

- P_u = peso della rete metallica in kg per m³ di gabbione;

il valore di P_u , è mediamente pari a 5.9 kg/m³ per cui si ottiene che:

$$C_g = 0.03 \times 5.9 - 0.05 = 0.127 \text{ kg/cm}^2 = 12.7 \text{ kPa}$$

Ai fini di calcolo è stato assunto un valore di coesione pari a 10 kPa.

5. PROCEDIMENTO E TEORIA DI CALCOLO

In base alle NTC 2008, sono definiti muri di sostegno o altre strutture miste ad essi assimilabili:

- muri, per i quali la funzione di sostegno è affidata al peso proprio del muro e a quello del terreno direttamente agente su di esso (ad esempio muri a gravità, muri a mensola, muri a contrafforti);
- strutture miste, che esplicano la funzione di sostegno anche per effetto di trattamenti di miglioramento e per la presenza di particolari elementi di rinforzo e collegamento (ad esempio, terra rinforzata, muri cellulari).

Le verifiche di equilibrio limite ultimo richiedono il rispetto della condizione:

$$E_d < R_d \quad (2)$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad (3)$$

mentre R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad (4)$$

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi:

Approccio 1: sono previste due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

Approccio 2: è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

I coefficienti parziali γ_F relativi alle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.I. delle NTC 2008, riportata in basso.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Fig1: coefficienti parziali azioni

Il valore di progetto della resistenza R_d può essere determinato, in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella Tab. 6.2.II delle NTC 2008, riportata in basso, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R .

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1,0	1,0

Fig2: coefficienti parziali parametri geotecnici

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

Per i manufatti di materiali sciolti, quali rilevati, argini di difesa per fiumi, canali e litorali, rinfianchi, rinterri, terrapieni e colmate, le verifiche di sicurezza (SLU) devono essere effettuate secondo l'Approccio 1, Combinazione 2:

(A2+M2+R2)

tenendo conto dei valori del coefficiente parziale γ_R specificato nella Tab. 6.8.I delle NTC 2008, riportata di seguito.

Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Fig3: coefficienti parziali resistenze

In condizioni sismiche la norma prescrive le stesse verifiche da realizzarsi in condizioni statiche.

La procedura seguita per la progettazione, consiste in definitiva, nella creazione di una serie di verifiche con le seguenti combinazioni:

• **Verifiche statiche:**

Stabilità globale $FS > 1,1$;

Scorrimento $FS_{sc} > 1$;

Ribaltamento $FS_{rb} > 1$;

Portanza $FS_{cp} > 1$;

Approccio 1: Combinazione 2 (M2+A2+R2)

• **Verifiche sismiche:**

Stabilità globale $FS > 1,1$;

Scorrimento $FS_{sc} > 1$;

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

Ribaltamento $FSrb > 1$;

Portanza $FScp > 1$;

Approccio 1: Combinazione 2 ($M2+R2+kh+/- kv$)

Lo stato limite di ribaltamento non prevede la mobilitazione della resistenza del terreno di fondazione e deve essere trattato come uno stato limite di equilibrio come corpo rigido (EQU), adoperando coefficienti parziali del gruppo M2 per il calcolo delle spinte.

Nessuna combinazione di carico allo stato limite di esercizio viene prevista, in quanto nessuna determinazione di spostamento dell'opera a fini di controllo di funzionalità della stessa viene effettuata, risultando poco significativa vista la intrinseca deformabilità della tipologia di struttura di sostegno esaminata.

La valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità viene condotta mediante un programma di calcolo denominato MACSTARS W 4.0, di cui si riportano di seguito le principali caratteristiche.

La verifica in oggetto viene svolta dal programma con un procedimento che si articola nelle seguenti fasi:

- 1) scelta dell'opera o di una sua parte da verificare (a cura dell'utente);
- 2) verifica geometrica della scelta;
- 3) definizione del muro (profilo contro terra a tergo);
- 4) calcolo delle forze stabilizzanti;
- 5) calcolo della massima spinta;
- 6) verifiche allo scorrimento;
- 7) verifica al ribaltamento;
- 8) verifica per capacità portante fondazione (carico limite).

Nel calcolo è stato considerato un sovraccarico (variabile sfavorevole), posto in corrispondenza della sede stradale, pari a 20 KPa, atto a simulare il sovraccarico da traffico veicolare per strade extraurbane .

5.1 Calcolo delle azioni interne al muro

Il procedimento che consente il calcolo delle azioni interne al muro (forze e momenti) si basa sui dati che derivano dalla sezione del programma che esegue le verifiche di stabilità all'equilibrio limite. Il muro, assegnato come superficie di scorrimento singola fittizia, viene suddiviso in conci e per ciascun concio si utilizzano le seguenti grandezze:

- 1) peso totale;
- 2) forze dovute a carichi distribuiti;
- 3) forze dovute a carichi lineari (in questa verifica senza diffusione trasversale);

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

- 4) forze dovute a carichi puntuali ripetuti o isolati (in questa verifica senza diffusione trasversale);
- 5) forze dovute a tiranti (in questa verifica senza diffusione trasversale);
- 6) forze sul contorno libero dovute alla presenza di falde;
- 7) pressione interstiziale alla base;
- 8) forze dovute a carichi di natura sismica;
- 9) forze interne dovute alla variazione di quota della falda (filtrazione o spinta idrostatica).

Il programma procede quindi calcolando la forza totale stabilizzante lungo la base, la forza orizzontale instabilizzante, il momento stabilizzante e il momento ribaltante.

Forza totale stabilizzante

Si applica il seguente procedimento:

- a) calcolo della forza verticale totale agente sulla base (F_v);
- b) calcolo della forza orizzontale stabilizzante (F_h) dovuta alle forze da 2 a 6;
- c) calcolo della risultante (sottospinta) delle pressioni interstiziali alla base (U);
- d) calcolo della forza totale efficace agente sulla base: $N = F_v - U$
- e) calcolo della forza resistente dovuta alla coesione (F_{coes}) sulla base;
- f) calcolo dell'angolo d'attrito interno medio (ϕ_{med}) sulla base;
- g) calcolo della forza resistente complessiva stabilizzante (F_{stab}):

$$F_{stab} = N \cdot \tan(\phi_{med}) + F_{coes} + F_h \quad (5)$$

Forza totale instabilizzante

La forza totale instabilizzante (orizzontale) interna al muro di sostegno (F_{hin}) è ottenuta sommando le forze 8 e 9.

Momento totale stabilizzante

Il momento totale stabilizzante (M_s) è ottenuto sommando i contributi dovuti ai singoli momenti delle forze da 1 a 6 rispetto allo spigolo di valle del muro.

Momento totale ribaltante

Il momento totale ribaltante (M_r) è ottenuto sommando i contributi dovuti ai singoli momenti delle forze da 8 a 9 rispetto allo spigolo di valle del muro. Si considera altresì il momento instabilizzante (M_u) dovuto alle pressioni interstiziali alla base.

5.2 Calcolo delle massime azioni agenti sul muro

Il calcolo delle azioni agenti sul muro, dovute alle spinte del terreno a tergo, viene ottenuto con un procedimento basato ancora sui dati che derivano dalla sezione del programma che esegue le verifiche di stabilità all'equilibrio limite. Il procedimento utilizzato è il seguente:

- 1) si analizzano 200 di superfici di scorrimento fittizie che comprendono tutta la base del muro e quindi terminano a monte secondo direzioni casuali o direzioni date dalla formulazione di Rankine + Mononobe e Okabe;
- 2) si analizza ciascuna superficie per determinare la spinta applicata al muro ed il relativo momento ribaltante;
- 3) la porzione di terreno interna ad una superficie viene suddivisa in conci e per ciascun concio si determinano tutte le forze già viste nella sezione precedente relativa al muro di sostegno, sottraendo tutte le forze già considerate nel muro ed aggiungendo le forze dovute ad eventuali rinforzi attraversati (con modello rigido); le forze così ottenute sono quelle da cui deriva la spinta sul muro;
- 4) la spinta sul muro viene calcolata sommando i contributi dei singoli conci;
- 5) la spinta dovuta al singolo concio viene ottenuta risolvendo il poligono delle forze composto da quattro forze complessive: la risultante delle componenti orizzontali, la risultante delle componenti verticali, la reazione alla base del concio inclinata dell'angolo di attrito rispetto alla base, la spinta attiva ipotizzata in direzione orizzontale (ipotesi conforme all'assunzione di Bishop nelle analisi di stabilità);
- 6) il momento ribaltante dovuto alla spinta è ottenuto considerando i singoli contributi di tutte le forze rispetto allo spigolo di valle del muro;
- 7) il valore della spinta (S_a) per le verifiche di stabilità del muro di sostegno è ottenuto considerando il massimo delle spinte calcolato su tutte le superfici; il relativo momento (M_a) viene a sua volta utilizzato nelle verifiche al ribaltamento.

5.3 Verifica al ribaltamento

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento (F_{srb}) è dato dal seguente rapporto:

$$F_{srb} = (M_{stab} - M_u) / (M_a + M_r) \quad (6)$$

dove riepilogando:

- M_{stab} = momento stabilizzante dovuto alle forze agenti sul muro;
- M_u = momento ribaltante dovuto alle forze interstiziali alla base del muro;
- M_a = momento ribaltante dovuto alla spinta (attiva) massima agente sul muro;
- M_r = momento ribaltante dovuto alle forze orizzontali instabilizzanti agente nel muro (per sisma o forze idrauliche)

5.4 Verifica allo scorrimento

Il coefficiente di sicurezza allo scorrimento (Fssc) è dato dal seguente rapporto:

$$Fssc = Fstab / Fhtot \quad (7)$$

essendo: $Fhtot = (Sa + Fhin)$

dove riepilogando:

- Fstab = forza totale stabilizzante agente alla base del muro;
- Sa = spinta (attiva) massima agente sul muro;
- Fhin = forza orizzontale instabilizzante agente nel muro (per sisma o forze idrauliche).

5.5 Verifica della capacità portate della fondazione

Si rimanda alla "Relazione sulle fondazioni (G.08)"

5.6 Azioni sismiche

Nei metodi pseudostatici l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come:

$$Fh = kh \times W \text{ ed } Fv = kv \times W,$$

con kh e kv rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale.

Si rimanda alla "Relazione sulla modellazione sismica del sito (G.01)" per maggiori dettagli. Basta qui ricordare che ai fini dei calcoli, sono stati assunti i seguenti coefficienti sismici:

$$Kh=0.04; Kv=+/- 0.02$$

6. COEFFICIENTI DI SOVRADIMENSIONAMENTO – VALORI MINIMI OTTENUTI

Nella verifica di stabilità esterna ed interna si definiscono i cosiddetti coefficienti di sovradimensionamento, cioè i rapporti fra le capacità di resistenza della struttura e le azioni agenti sulla struttura stessa. Poiché nel calcolo si introducono sia i coefficienti di sicurezza parziali che i fattori di amplificazione dei carichi, è sufficiente che i coefficienti di sovradimensionamento siano maggiori od uguali a 1,00 per garantire la sicurezza nei confronti del criterio considerato.

I valori minimi ottenuti nella struttura in oggetto sono riportati in dettaglio nei tabulati di calcolo allegati.

7. RISULTATI DELLE ELABORAZIONI

Allegati alle presente relazione vengono riportati i tabulati di calcolo generati dal software MACSTAR W.

Le caratteristiche geomeccaniche dei materiali costituenti il riempimento dei gabbioni, nonché i carichi sismici ed accidentali utilizzati, sono riportati nella tabella seguente:

		γ_{sat} (KN/mc)	γ_{secco} (KN/mc)	ϕ (°)	C' (Kpa)
PARAMETRI GEOTECNICI	<i>Materiale di riempimento gabbioni</i>	21.00	19.00	30	10.00
	<i>Materiale di riempimento a tergo dei gabbioni</i>	21.00	19.00	30	5.00
CARICHI	CARICO STRADALE	20 KPa			
	SISMICO	Kh=0,04	Kv= +/- 0,02		

Tab. 2: caratteristiche geomeccaniche dei materiali e carichi agenti assunti per la progettazione

Rimandando ai tabulati di calcolo allegati per una più completa disamina dei risultati ottenuti, di seguito si riporta una tabella riassuntiva di tali risultati in termini di coefficiente di sicurezza per la stabilità globale (F_s), coefficiente di sicurezza allo scorrimento del muro (F_{sc}), coefficiente di sicurezza al ribaltamento del muro (F_{rb}) e coefficiente di sicurezza a carico limite (F_{cp}).

"Tratto dall'innesto per Monteforte Cilento a Stio"

	Fs	Fsc	Fcp	Frb	INT
Statico	1,72	16,50	5,71	57,37	INT 02
Dinamico	1,66	22,26	5,70	75,00	
Statico	1,57	7,03	5,11	21,27	INT03BIS
Dinamico	1,52	6,20	4,95	18,28	
Statico	1,41	17,85	2,87	41,18	INT03TER
Dinamico	1,37	24,65	2,87	64,19	
Statico	1,47	9,32	27,22	29,88	INT05BIS
Dinamico	1,45	12,44	27,37	44,29	
Statico	1,44	4,10	2,89	13,00	INT06-07
Dinamico	1,37	4,63	3,05	15,08	
Statico	1,45	7,03	1,08	15,71	INT09
Dinamico	1,36	5,14	1,00	8,46	
Statico	1,80	5,85	3,43	9,77	INT09BIS
Dinamico	1,69	7,01	3,66	11,32	
Statico	1,13	7,39	2,02	28,15	INT11
Dinamico	1,10	7,81	2,02	31,84	
Statico	1,26	1,45	4,10	5,30	INT14BIS
Dinamico	1,21	1,45	4,28	5,66	
Statico	2,28	2,07	2,85	14,97	INT18
Dinamico	2,13	2,16	3,00	6,08	

Tab. 3: risultati delle elaborazioni per i diversi interventi

Dalla tabella precedente si evince che tutte le verifiche risultano soddisfatte ($F_s > 1.1$; $F_{cp} > 1$; $F_{sc} > 1$; $F_{rb} > 1$).

ALLEGATI:

- I. Nota Tecnica: Validazione codice di calcolo MACSTARS W
- II. Fascicolo dei calcoli nel caso statico e dinamico

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int03bis_DINAMICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	5
VERIFICHE.....	6
Verifica di stabilità globale :.....	6
Verifica come muro di sostegno :	7
Verifica come muro di sostegno :	8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_q	Descrizione : Deposito di frana quiescente
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
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 ³].....: 16.20
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GSO	Descrizione : Argilla limosa consistente
Coesione.....	[kN/m ²].....: 21.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 27.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GSO(a)	Descrizione : Limo argilloso allentato
Coesione.....	[kN/m ²].....: 14.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 23.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : R.G.	Descrizione : riempimento gabbioni
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC	Descrizione : Calcarei marnosi fratturati
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.80

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

Terreno : TNC(a)

Descrizione : Detrito calcareo-marnoso

Coesione.....[kN/m²].....: 14.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 27.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.10
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.60

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1

Descrizione: Frq

Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.22	5.30	0.79	5.69	1.11	5.89
1.76	6.19	2.11	6.39	2.24	6.43	2.38	6.49
2.56	6.57	2.82	6.69	3.17	6.99	3.53	7.19
4.07	7.64	4.12	7.69	4.46	7.84	4.69	7.94
5.20	8.19	5.21	8.19	5.28	8.21	5.78	8.37
6.00	8.44	6.33	8.51	6.77	8.69	7.39	8.87
8.11	9.19	8.76	9.58	8.93	9.69	9.19	9.84
9.34	9.92	9.57	10.04	9.86	10.19	10.30	10.34
11.21	10.69	11.87	10.96	11.98	11.03	12.21	11.17
12.25	11.19	12.42	11.27	13.05	11.55	13.16	11.59
14.51	12.49	14.98	12.49	15.97	12.40	17.07	13.29
17.65	14.24	19.33	15.36	19.72	15.36	20.16	15.36
20.18	15.29	20.21	15.21	21.53	15.21	22.62	15.21
22.96	15.21	24.28	15.21	25.71	15.21	25.73	15.29
25.76	15.36	26.17	15.36	26.61	15.36	27.18	15.94
27.47	15.95	27.47	15.95	27.63	16.07	27.65	16.08
27.70	16.19	27.82	16.19	28.12	16.19	28.13	16.19
28.27	16.19	28.33	16.21	28.34	16.22	30.02	16.69
30.08	16.69	30.31	16.85	30.79	17.19	31.19	17.56
31.32	17.69	31.39	17.75	31.52	17.87	31.88	18.19
32.16	18.43	32.55	18.69	32.84	18.82	33.51	19.19
33.72	19.26	34.78	19.69	35.68	20.05	36.06	20.19
36.50	20.35	36.70	20.43	37.12	20.58	37.32	20.65

Strato: 2

Descrizione: GSO(a)

Terreno : GSO(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.37	5.15	0.86	5.39	1.29	5.69
1.61	5.84	1.93	6.00	2.43	6.25	2.73	6.37
3.16	6.52	3.33	6.58	3.69	6.64	4.31	6.71
4.84	6.80	4.99	6.84	5.58	6.95	6.15	6.99
6.59	7.06	7.05	7.11	7.65	7.21	8.15	7.25
8.49	7.27	9.01	7.30	9.67	7.34	9.96	7.37
10.64	7.42	11.37	7.59	11.97	7.70	12.52	7.85
13.52	8.21	14.06	8.40	14.81	8.65	15.34	8.82
16.91	9.30	17.71	9.61	18.47	9.96	19.00	10.15

20.70	10.76	21.32	11.02	21.87	11.24	22.67	11.48
23.28	11.75	24.06	12.14	24.75	12.44	25.67	12.84
25.93	12.99	26.87	13.49	27.63	13.91	28.20	14.19
29.00	14.66	29.56	14.92	30.23	15.22	30.78	15.64
31.25	15.91	31.46	16.04	31.86	15.96	32.77	15.77
33.15	15.62	33.75	15.38	34.47	15.10	36.35	13.90

Strato: 3

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
35.93	9.05	36.09	9.31	36.19	9.56	36.32	9.96
36.35	13.90	36.46	13.59	36.49	10.64	36.57	13.25
36.60	11.36	36.62	12.61	36.64	12.08	36.95	14.30
37.35	14.57	37.99	15.09	38.50	15.54	39.02	16.08
39.48	16.59	40.04	16.98	40.54	17.33	41.46	17.93
42.05	18.26	42.43	18.44	42.99	18.68	43.63	18.92
44.23	19.10	44.61	19.23	44.91	19.33		

Strato: 4

Descrizione: GSO

Terreno : GSO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.70	4.96	1.54	4.94	2.21	4.90
3.11	4.78	4.63	4.52	5.69	4.35	6.43	4.24
6.97	4.05	7.80	3.59	8.45	3.73	9.24	3.95
9.70	4.10	10.28	4.31	10.81	4.53	11.62	4.80
12.06	4.99	12.92	5.29	13.53	5.53	14.24	5.66
14.78	5.74	15.44	5.92	16.23	6.15	16.95	6.29
17.57	6.49	18.34	6.76	19.00	6.99	19.59	7.23
20.09	7.35	20.72	7.53	21.22	7.70	21.87	7.90
22.34	8.03	23.05	8.20	23.81	8.41	24.42	8.58
24.80	8.68	25.86	9.03	26.82	9.31	27.52	9.57
28.56	10.00	29.26	10.28	29.84	10.58	30.36	10.79
31.00	11.06	31.41	11.20	32.01	11.49	32.61	11.78
33.22	12.13	33.90	12.43	34.45	12.75	35.28	13.23
35.83	13.57	36.20	13.80	36.35	13.90		

Strato: 5

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
31.46	16.04	32.88	16.93	33.36	17.26	34.27	17.89
34.65	18.18	34.92	18.44	35.51	18.85	36.36	19.67
36.73	20.11	37.18	20.52	37.32	20.65	37.43	20.69
37.66	20.80	38.24	21.19	38.60	21.35	38.68	21.37
38.76	21.38	38.97	21.42	39.44	21.69	40.22	22.07
40.47	22.19	41.30	22.64	41.39	22.69	41.42	22.71
42.05	23.19	42.41	23.47	42.68	23.69	43.12	24.09
43.24	24.19	43.30	24.19	43.37	24.19	43.71	24.31
43.83	24.35	44.02	24.40	44.68	24.69	44.70	24.69
44.91	24.85						

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.88 Ordinata.....= 11.50
 Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
Terreno di riempimento a tergo.....: Fr_q
Terreno di copertura.....: Fr_q
Terreno di fondazione.....: Fr_q

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	1.00	1.00	2.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²].. = 20.00 Inclinazione.....[°].. = 0.00

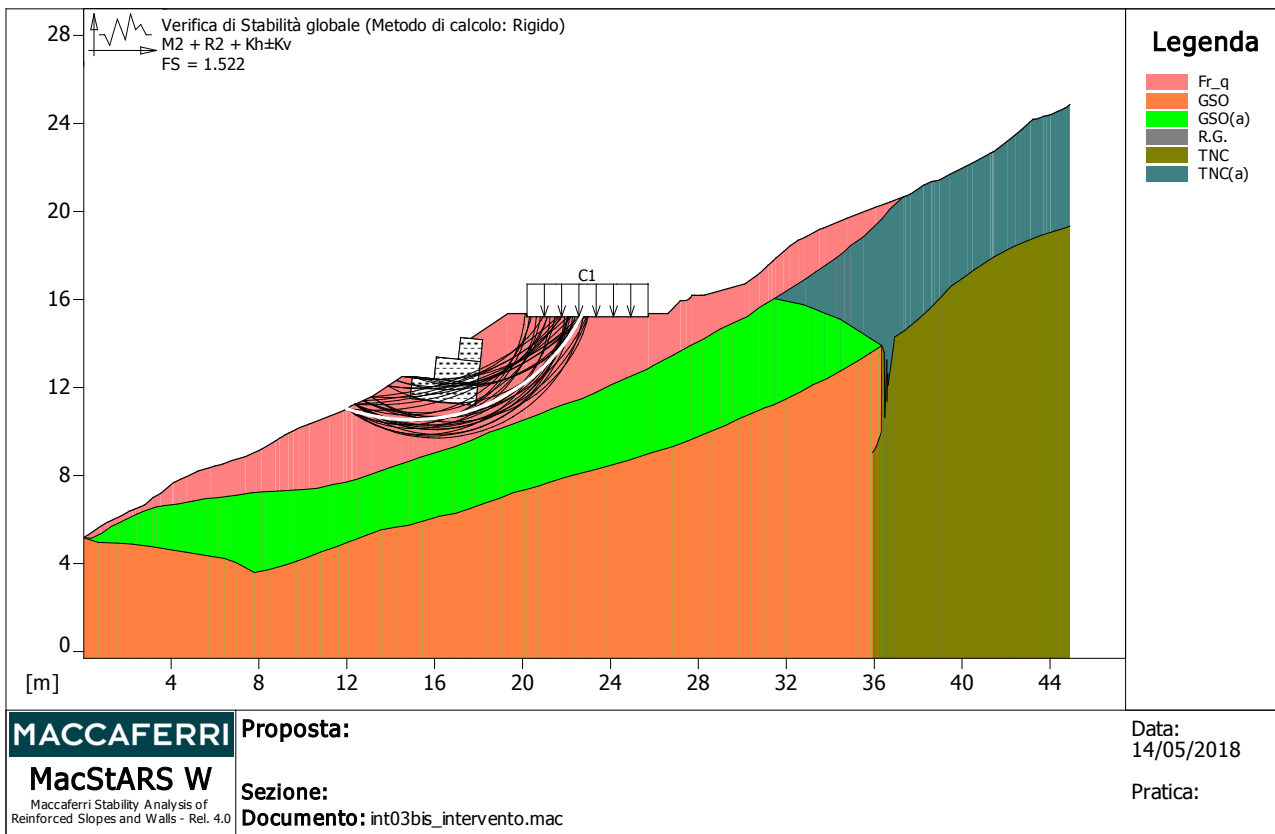
Ascissa.....[m] : Da = 20.21 To = 25.71

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]..: Orizzontale..... = 0.39 Verticale..... = 0.20

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

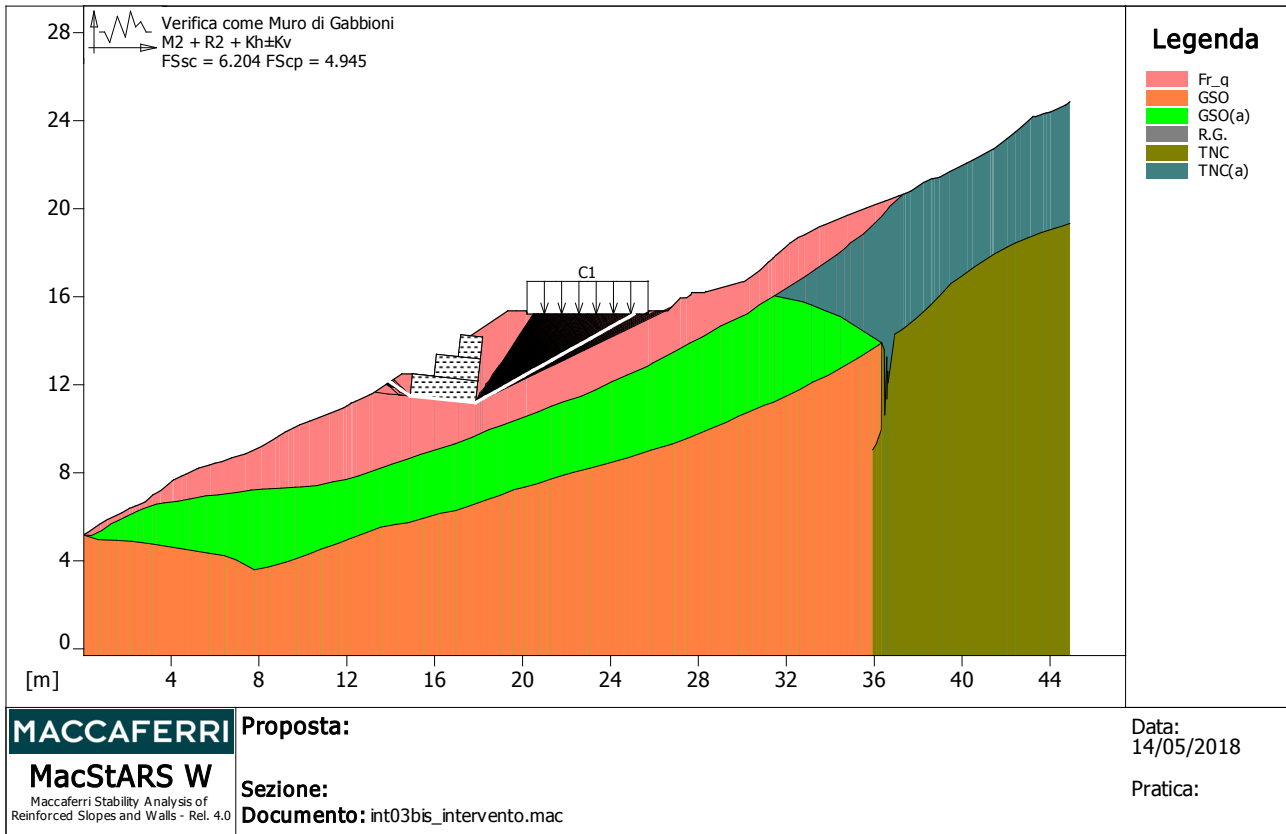
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.522

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
12.00	20.00	18.00	23.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		17	
Numero totale superfici di prova.....:		170	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 90.34

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 14.56

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 6.204

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 196.11

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 39.66

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 4.945

Fondazione equivalente.....[m].....: 3.03

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

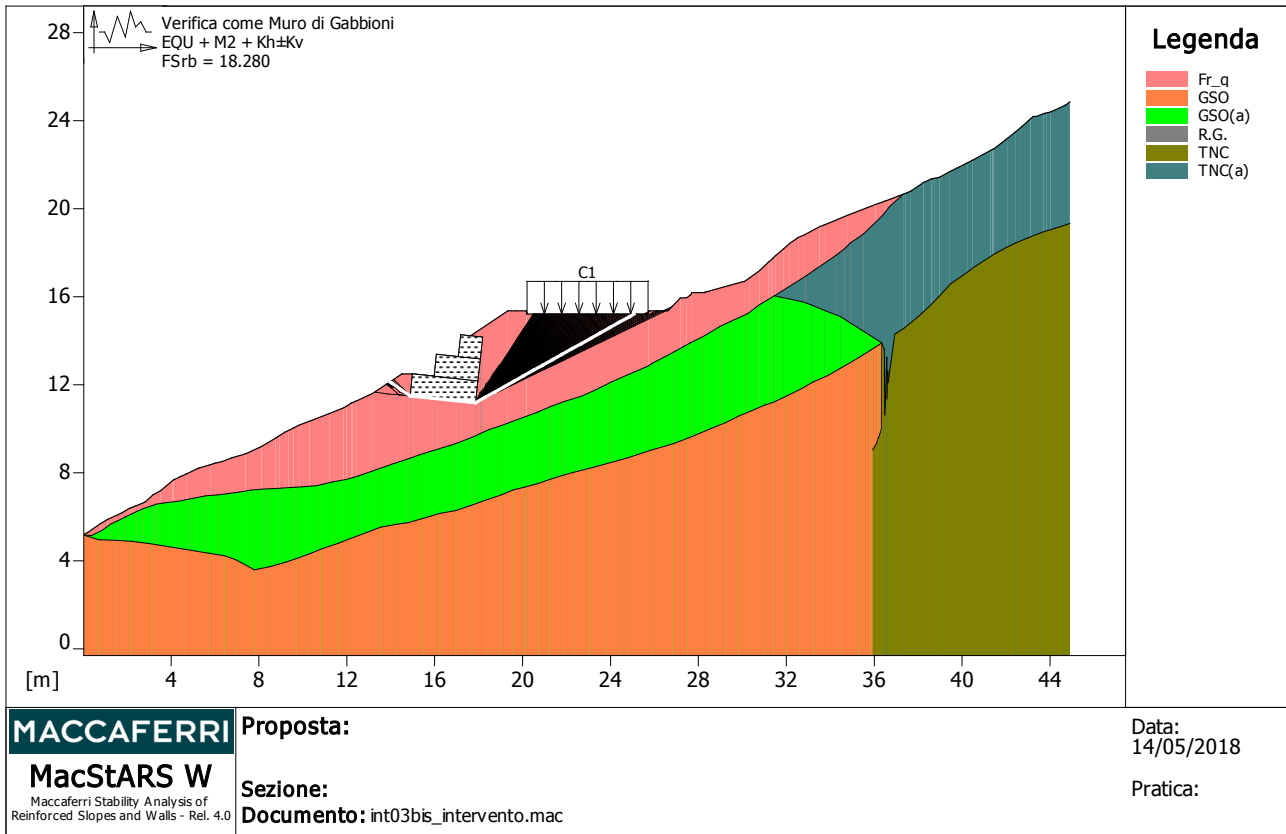
Braccio momento.....[m].....: 0.84

Forza normale.....[kN].....: 119.63

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 39.44

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 39.44

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 222.84

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 12.19

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 18.280

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int03bis_STATICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	5
VERIFICHE.....	6
Verifica di stabilità globale :.....	6
Verifica come muro di sostegno :	7
Verifica come muro di sostegno :	8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_q	Descrizione : Deposito di frana quiescente
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
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 ³].....: 16.20
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GSO	Descrizione : Argilla limosa consistente
Coesione.....	[kN/m ²].....: 21.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 27.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GSO(a)	Descrizione : Limo argilloso allentato
Coesione.....	[kN/m ²].....: 14.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 23.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : R.G.	Descrizione : riempimento gabbioni
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC	Descrizione : Calcarei marnosi fratturati
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.80

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

Terreno : TNC(a) Descrizione : Detrito calcareo-marnoso
 Coesione.....[kN/m²].....: 14.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 27.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.10
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.60

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: Frq
 Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.22	5.30	0.79	5.69	1.11	5.89
1.76	6.19	2.11	6.39	2.24	6.43	2.38	6.49
2.56	6.57	2.82	6.69	3.17	6.99	3.53	7.19
4.07	7.64	4.12	7.69	4.46	7.84	4.69	7.94
5.20	8.19	5.21	8.19	5.28	8.21	5.78	8.37
6.00	8.44	6.33	8.51	6.77	8.69	7.39	8.87
8.11	9.19	8.76	9.58	8.93	9.69	9.19	9.84
9.34	9.92	9.57	10.04	9.86	10.19	10.30	10.34
11.21	10.69	11.87	10.96	11.98	11.03	12.21	11.17
12.25	11.19	12.42	11.27	13.05	11.55	13.16	11.59
14.51	12.49	14.98	12.49	15.97	12.40	17.07	13.29
17.65	14.24	19.33	15.36	19.72	15.36	20.16	15.36
20.18	15.29	20.21	15.21	21.53	15.21	22.62	15.21
22.96	15.21	24.28	15.21	25.71	15.21	25.73	15.29
25.76	15.36	26.17	15.36	26.61	15.36	27.18	15.94
27.47	15.95	27.47	15.95	27.63	16.07	27.65	16.08
27.70	16.19	27.82	16.19	28.12	16.19	28.13	16.19
28.27	16.19	28.33	16.21	28.34	16.22	30.02	16.69
30.08	16.69	30.31	16.85	30.79	17.19	31.19	17.56
31.32	17.69	31.39	17.75	31.52	17.87	31.88	18.19
32.16	18.43	32.55	18.69	32.84	18.82	33.51	19.19
33.72	19.26	34.78	19.69	35.68	20.05	36.06	20.19
36.50	20.35	36.70	20.43	37.12	20.58	37.32	20.65

Strato: 2 Descrizione: GSO(a)
 Terreno : GSO(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.37	5.15	0.86	5.39	1.29	5.69
1.61	5.84	1.93	6.00	2.43	6.25	2.73	6.37
3.16	6.52	3.33	6.58	3.69	6.64	4.31	6.71
4.84	6.80	4.99	6.84	5.58	6.95	6.15	6.99
6.59	7.06	7.05	7.11	7.65	7.21	8.15	7.25
8.49	7.27	9.01	7.30	9.67	7.34	9.96	7.37
10.64	7.42	11.37	7.59	11.97	7.70	12.52	7.85
13.52	8.21	14.06	8.40	14.81	8.65	15.34	8.82
16.91	9.30	17.71	9.61	18.47	9.96	19.00	10.15

20.70	10.76	21.32	11.02	21.87	11.24	22.67	11.48
23.28	11.75	24.06	12.14	24.75	12.44	25.67	12.84
25.93	12.99	26.87	13.49	27.63	13.91	28.20	14.19
29.00	14.66	29.56	14.92	30.23	15.22	30.78	15.64
31.25	15.91	31.46	16.04	31.86	15.96	32.77	15.77
33.15	15.62	33.75	15.38	34.47	15.10	36.35	13.90

Strato: 3

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
35.93	9.05	36.09	9.31	36.19	9.56	36.32	9.96
36.35	13.90	36.46	13.59	36.49	10.64	36.57	13.25
36.60	11.36	36.62	12.61	36.64	12.08	36.95	14.30
37.35	14.57	37.99	15.09	38.50	15.54	39.02	16.08
39.48	16.59	40.04	16.98	40.54	17.33	41.46	17.93
42.05	18.26	42.43	18.44	42.99	18.68	43.63	18.92
44.23	19.10	44.61	19.23	44.91	19.33		

Strato: 4

Descrizione: GSO

Terreno : GSO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.19	0.70	4.96	1.54	4.94	2.21	4.90
3.11	4.78	4.63	4.52	5.69	4.35	6.43	4.24
6.97	4.05	7.80	3.59	8.45	3.73	9.24	3.95
9.70	4.10	10.28	4.31	10.81	4.53	11.62	4.80
12.06	4.99	12.92	5.29	13.53	5.53	14.24	5.66
14.78	5.74	15.44	5.92	16.23	6.15	16.95	6.29
17.57	6.49	18.34	6.76	19.00	6.99	19.59	7.23
20.09	7.35	20.72	7.53	21.22	7.70	21.87	7.90
22.34	8.03	23.05	8.20	23.81	8.41	24.42	8.58
24.80	8.68	25.86	9.03	26.82	9.31	27.52	9.57
28.56	10.00	29.26	10.28	29.84	10.58	30.36	10.79
31.00	11.06	31.41	11.20	32.01	11.49	32.61	11.78
33.22	12.13	33.90	12.43	34.45	12.75	35.28	13.23
35.83	13.57	36.20	13.80	36.35	13.90		

Strato: 5

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
31.46	16.04	32.88	16.93	33.36	17.26	34.27	17.89
34.65	18.18	34.92	18.44	35.51	18.85	36.36	19.67
36.73	20.11	37.18	20.52	37.32	20.65	37.43	20.69
37.66	20.80	38.24	21.19	38.60	21.35	38.68	21.37
38.76	21.38	38.97	21.42	39.44	21.69	40.22	22.07
40.47	22.19	41.30	22.64	41.39	22.69	41.42	22.71
42.05	23.19	42.41	23.47	42.68	23.69	43.12	24.09
43.24	24.19	43.30	24.19	43.37	24.19	43.71	24.31
43.83	24.35	44.02	24.40	44.68	24.69	44.70	24.69
44.91	24.85						

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.88 Ordinata.....= 11.50
 Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
Terreno di riempimento a tergo.....: Fr_q
Terreno di copertura.....: Fr_q
Terreno di fondazione.....: Fr_q

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	1.00	1.00	2.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²] = 20.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

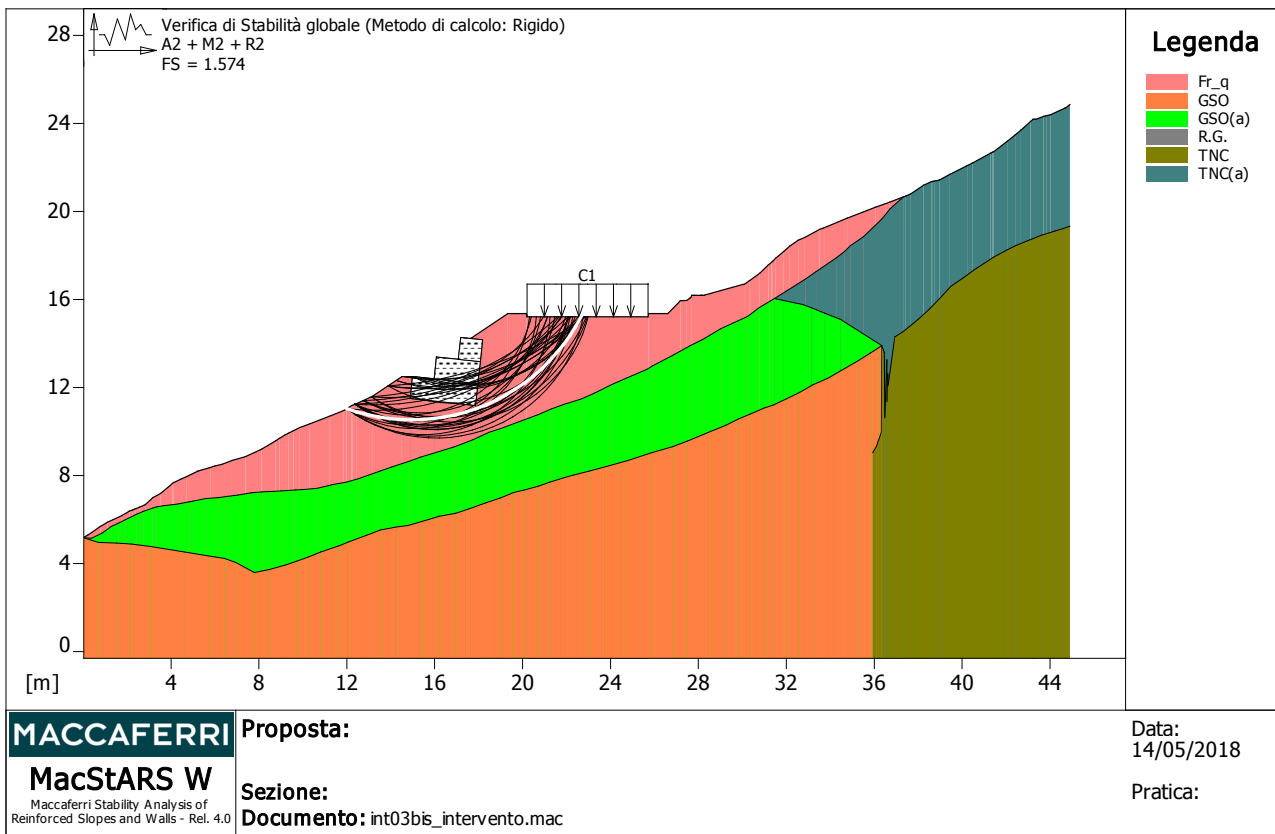
Ascissa.....[m] : Da = 20.21 To = 25.71

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale = 0.39 Verticale = 0.20

VERIFICHE



MACCAFERRI

Proposta:

Data:
14/05/2018

MacStARS W

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0

Sezione:

Documento: int03bis_intervento.mac

Pratica:

Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

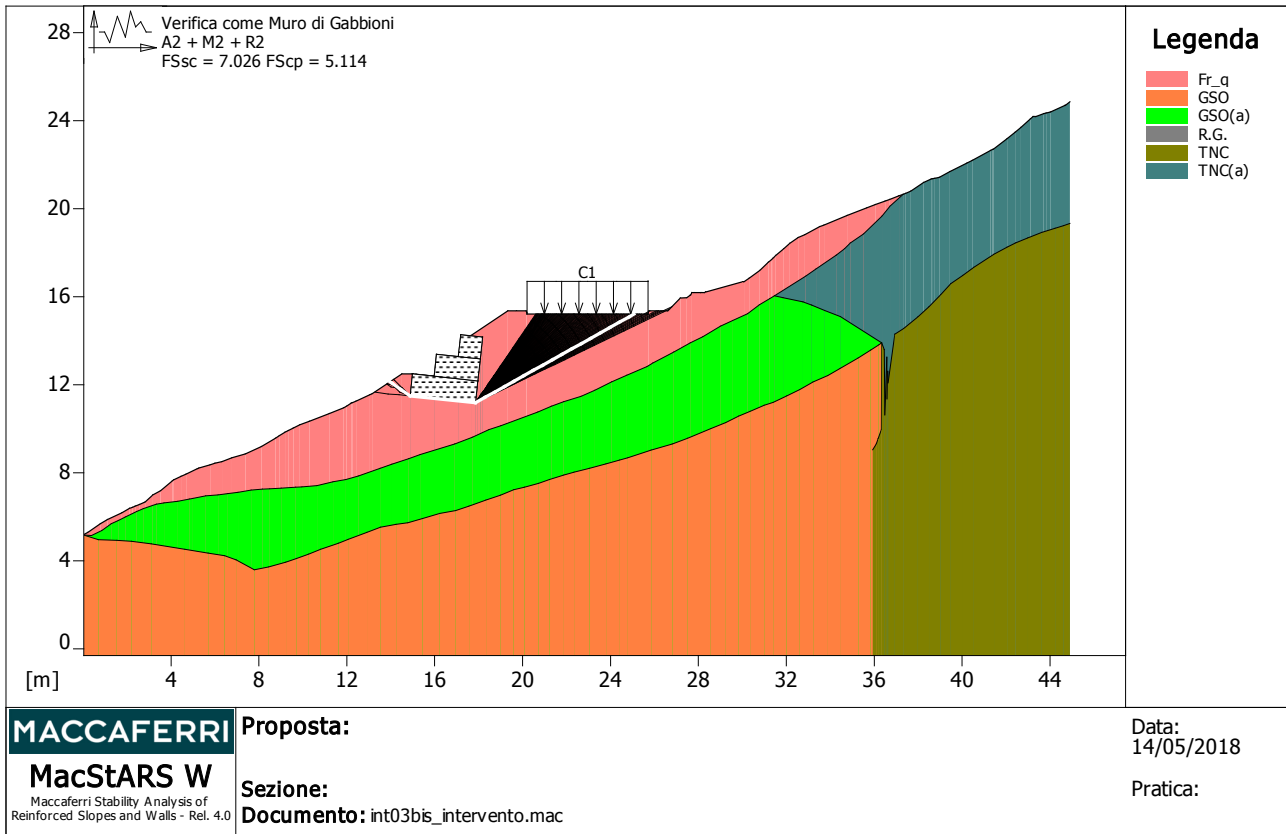
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.574

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
12.00	20.00	18.00	23.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		17	
Numero totale superfici di prova.....:		170	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 95.58

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 13.60

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 7.026

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 205.61

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 40.20

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 5.114

Fondazione equivalente.....[m].....: 3.03

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

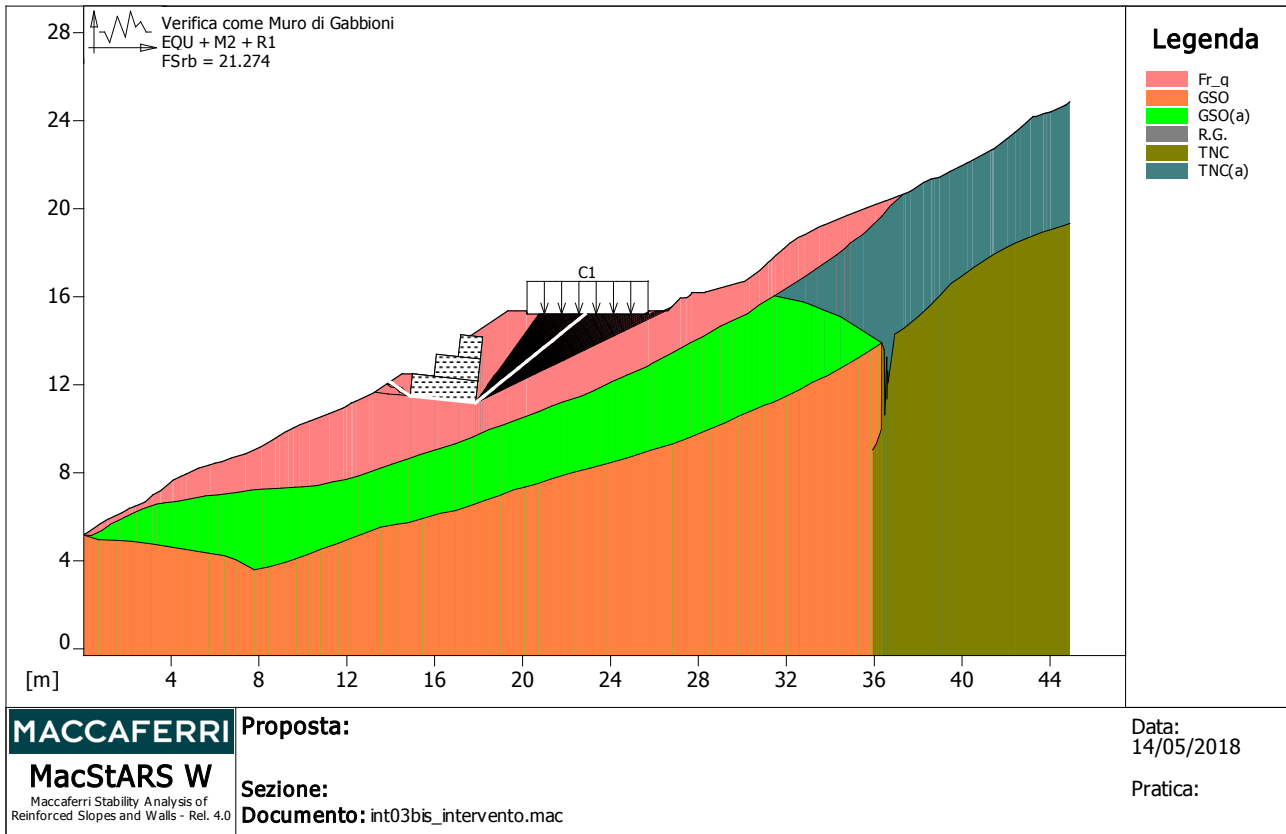
Braccio momento.....[m].....: 0.86

Forza normale.....[kN].....: 121.27

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 39.98

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 39.98

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 207.59

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 9.76

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 21.274

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int03ter_DINAMICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

4.56	3.89	4.97	4.19	5.35	4.48	5.70	4.72
6.24	5.21	6.61	5.58	6.94	5.89	7.25	6.13
7.53	6.34	8.03	6.74	8.62	7.14	9.03	7.47
9.39	7.77	9.89	8.16	10.22	8.40	10.59	8.64
10.94	8.87	11.27	9.07	11.77	9.36	12.15	9.58
12.57	9.83	12.90	10.04	13.20	10.26	13.41	10.41
13.92	10.80	14.32	11.11	14.54	11.30	15.25	11.84
15.81	12.24	16.28	12.59	16.65	12.86	17.00	13.09
17.29	13.32	17.92	13.76	18.42	14.10	18.78	14.33
19.12	14.55	19.58	14.83	20.10	15.13	20.67	15.44
21.70	15.98	22.31	16.28	22.84	16.54	23.36	16.73
23.94	17.01	24.56	17.24	25.05	17.43	25.80	17.73
26.43	17.98	27.10	18.19	27.63	18.39	28.11	18.57
28.58	18.73	29.38	19.02	29.88	19.19	30.43	19.40
30.92	19.61	31.67	19.93	32.26	20.18	32.97	20.49
33.61	20.80	34.18	21.09	35.78	21.98	36.48	22.39
36.94	22.67	37.54	23.09	37.88	23.33	38.38	23.72
38.89	24.04	39.22	24.30	39.50	24.56	39.91	24.92
40.33	25.33	40.65	25.66	40.91	26.00	41.25	26.30
41.70	26.76	42.13	27.15	42.61	27.55	42.92	27.87
43.34	28.30	43.73	28.72	44.01	29.08	44.22	29.33
44.51	29.70	44.69	29.98				

Strato: 2

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.01	4.02	0.24	4.26	0.51	4.49	0.92	4.71
1.19	4.84	1.53	5.00	1.85	5.13	2.19	5.31
2.49	5.50	2.73	5.71	2.81	5.79	2.96	5.95
3.63	6.49	4.03	6.81	4.58	7.17	5.21	7.68
5.80	8.10	6.42	8.48	6.89	8.77	7.58	9.26
7.92	9.58	8.45	10.00	8.91	10.36	9.27	10.69
9.56	10.95	9.83	11.17	10.11	11.40	10.39	11.68
10.67	12.01	10.84	12.23	11.01	12.41	11.29	12.81
11.51	13.06	11.62	13.25	11.75	13.40	12.15	13.66
12.46	13.87	12.59	13.94	12.67	13.99	12.72	14.04
13.44	14.49	13.77	14.70	13.91	14.80	14.12	14.99
14.16	15.03	14.59	15.34	14.81	15.49	14.98	15.60
15.57	15.99	16.13	16.38	16.29	16.49	16.71	16.79
16.81	16.84	16.94	16.90	17.07	16.99	17.68	17.44
17.74	17.49	17.89	17.60	18.50	17.99	18.96	18.26
19.34	18.49	19.81	18.76	19.81	18.77	21.60	19.20
22.70	20.10	23.39	22.04	24.51	22.79	25.25	22.79
25.36	22.79	25.41	22.66	25.41	22.64	27.80	22.64
27.84	22.64	28.16	22.64	30.51	22.64	30.91	22.64
30.95	22.77	30.96	22.79	31.67	22.79	31.81	22.79
32.54	22.80	32.54	22.80	32.65	22.81	33.23	22.99
33.23	22.99	33.23	22.99	33.23	22.99	33.55	23.43
33.59	23.49	33.62	23.53	33.93	23.99	34.01	24.06
34.06	24.08	34.56	24.49	35.40	24.87	35.68	24.99
35.83	25.17	36.12	25.49	36.66	25.95	36.71	25.99
37.17	26.43	37.22	26.48	37.23	26.49	37.65	26.96
37.67	26.99	38.08	27.44	38.13	27.49	38.51	27.92
38.58	27.99	38.95	28.40	39.03	28.49	39.39	28.89
39.49	28.99	39.85	29.27	40.13	29.49	40.65	29.87
40.81	29.99	40.86	30.03	41.45	30.49	41.55	30.57
42.09	30.99	42.38	31.21	42.75	31.49	43.13	31.76
43.23	31.83	43.52	31.99	44.30	32.43	44.40	32.49

44.46 32.53 44.69 32.61

Strato: 1

Descrizione: CII

Terreno : CII

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	5.27	0.60	5.49	0.62	5.49	0.78	5.65
1.10	5.99	1.46	6.35	1.63	6.49	2.07	6.86
2.23	6.99	2.56	7.26	2.84	7.49	2.85	7.50
3.37	7.99	3.89	8.42	3.99	8.49	4.04	8.54
4.06	8.55	4.11	8.57	4.33	8.70	4.77	8.99
4.95	9.11	5.09	9.21	5.52	9.49	5.57	9.49
5.96	9.70	6.53	9.99	6.85	10.25	7.16	10.49
7.40	10.69	7.59	10.84	7.75	10.99	7.90	11.13
8.07	11.30	8.27	11.49	8.29	11.49	8.79	11.80
8.98	11.89	9.18	11.99	9.56	12.22	9.95	12.49
10.28	12.62	10.72	12.76	11.03	12.92	11.14	12.99
11.75	13.40	11.75	13.40				

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 21.60 Ordinata.....= 19.20
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CII
 Terreno di copertura.....: CII
 Terreno di fondazione.....: CII

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	2.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

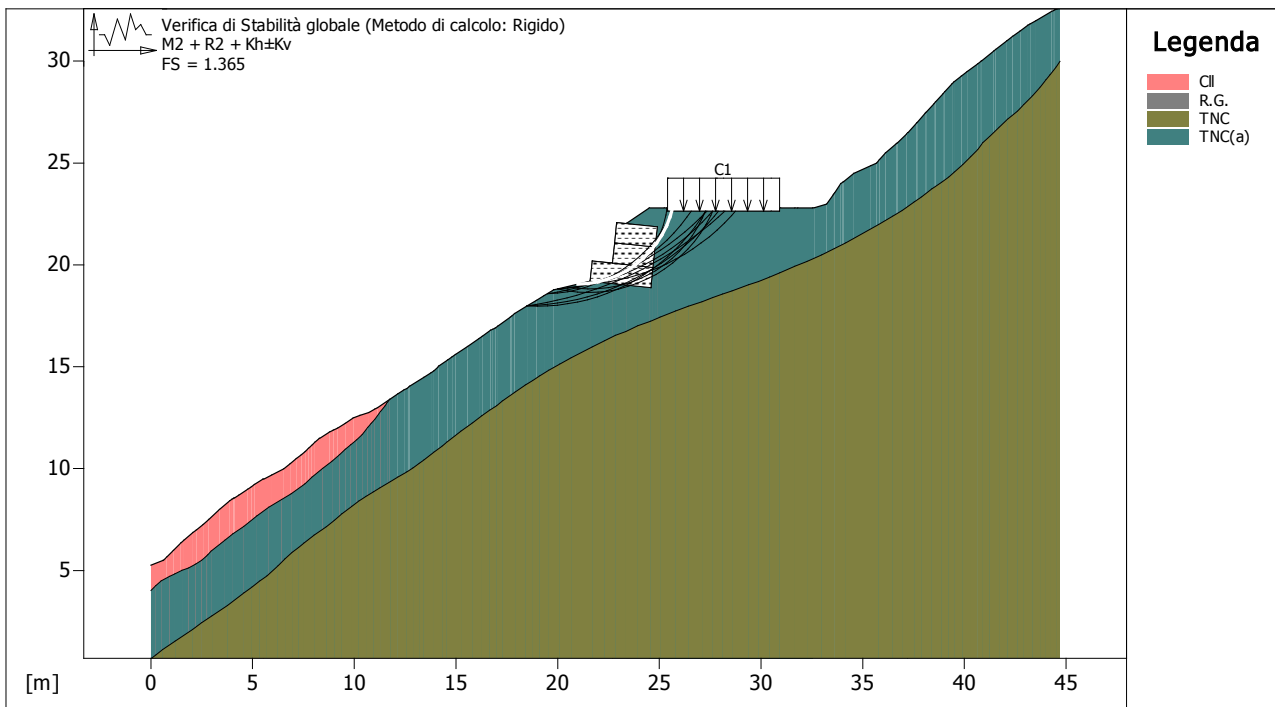
Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 25.41 To = 30.91

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int03ter_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

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

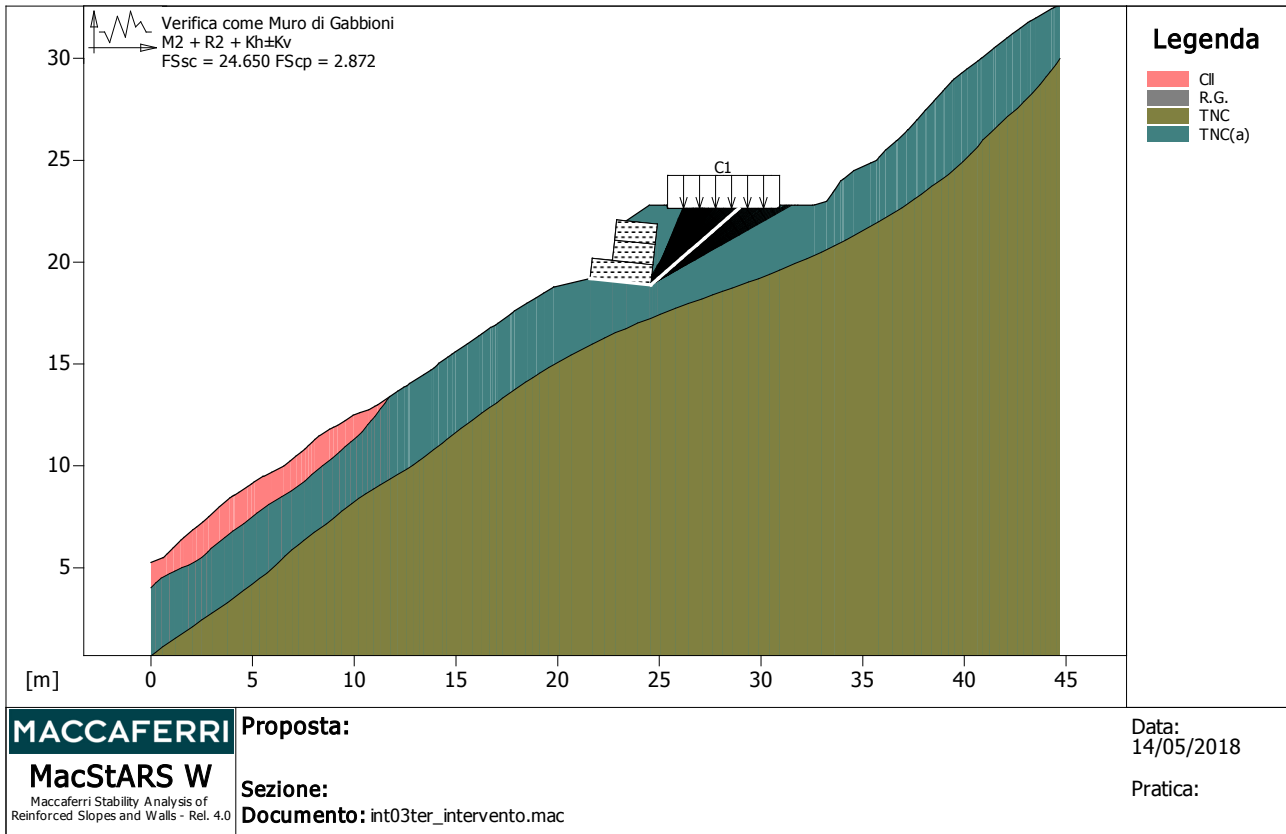
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.365

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
18.00	25.00	23.00	30.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	11
Numero totale superfici di prova.....:	110
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50
Angolo limite orario..... [°].....:	0.00
Angolo limite antiorario..... [°].....:	0.00

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 127.49

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 5.17

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 24.650

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 141.03

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 49.11

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 2.872

Fondazione equivalente.....[m].....: 3.03

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

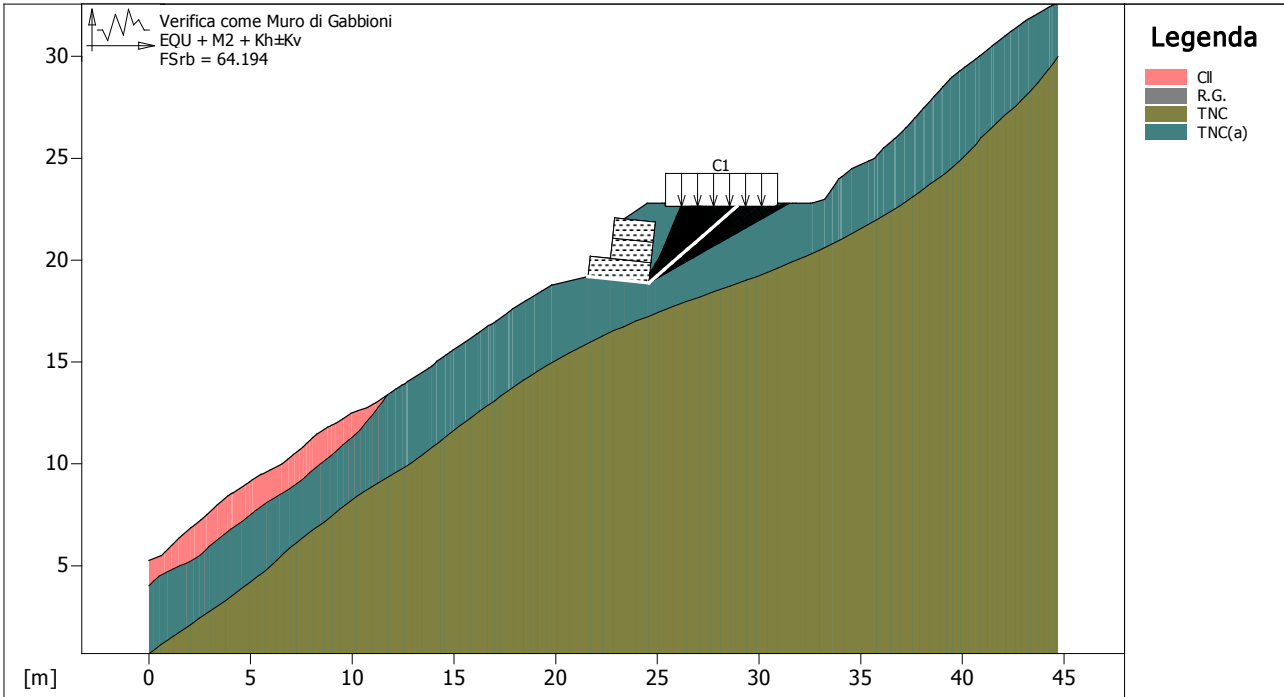
Braccio momento.....[m].....: 0.83

Forza normale.....[kN].....: 148.14

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 48.84

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 48.84

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int03ter_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 275.24

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 4.29

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 64.194

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int03ter_STATICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

4.56	3.89	4.97	4.19	5.35	4.48	5.70	4.72
6.24	5.21	6.61	5.58	6.94	5.89	7.25	6.13
7.53	6.34	8.03	6.74	8.62	7.14	9.03	7.47
9.39	7.77	9.89	8.16	10.22	8.40	10.59	8.64
10.94	8.87	11.27	9.07	11.77	9.36	12.15	9.58
12.57	9.83	12.90	10.04	13.20	10.26	13.41	10.41
13.92	10.80	14.32	11.11	14.54	11.30	15.25	11.84
15.81	12.24	16.28	12.59	16.65	12.86	17.00	13.09
17.29	13.32	17.92	13.76	18.42	14.10	18.78	14.33
19.12	14.55	19.58	14.83	20.10	15.13	20.67	15.44
21.70	15.98	22.31	16.28	22.84	16.54	23.36	16.73
23.94	17.01	24.56	17.24	25.05	17.43	25.80	17.73
26.43	17.98	27.10	18.19	27.63	18.39	28.11	18.57
28.58	18.73	29.38	19.02	29.88	19.19	30.43	19.40
30.92	19.61	31.67	19.93	32.26	20.18	32.97	20.49
33.61	20.80	34.18	21.09	35.78	21.98	36.48	22.39
36.94	22.67	37.54	23.09	37.88	23.33	38.38	23.72
38.89	24.04	39.22	24.30	39.50	24.56	39.91	24.92
40.33	25.33	40.65	25.66	40.91	26.00	41.25	26.30
41.70	26.76	42.13	27.15	42.61	27.55	42.92	27.87
43.34	28.30	43.73	28.72	44.01	29.08	44.22	29.33
44.51	29.70	44.69	29.98				

Strato: 2

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.01	4.02	0.24	4.26	0.51	4.49	0.92	4.71
1.19	4.84	1.53	5.00	1.85	5.13	2.19	5.31
2.49	5.50	2.73	5.71	2.81	5.79	2.96	5.95
3.63	6.49	4.03	6.81	4.58	7.17	5.21	7.68
5.80	8.10	6.42	8.48	6.89	8.77	7.58	9.26
7.92	9.58	8.45	10.00	8.91	10.36	9.27	10.69
9.56	10.95	9.83	11.17	10.11	11.40	10.39	11.68
10.67	12.01	10.84	12.23	11.01	12.41	11.29	12.81
11.51	13.06	11.62	13.25	11.75	13.40	12.15	13.66
12.46	13.87	12.59	13.94	12.67	13.99	12.72	14.04
13.44	14.49	13.77	14.70	13.91	14.80	14.12	14.99
14.16	15.03	14.59	15.34	14.81	15.49	14.98	15.60
15.57	15.99	16.13	16.38	16.29	16.49	16.71	16.79
16.81	16.84	16.94	16.90	17.07	16.99	17.68	17.44
17.74	17.49	17.89	17.60	18.50	17.99	18.96	18.26
19.34	18.49	19.81	18.76	19.81	18.77	21.60	19.20
22.70	20.10	23.39	22.04	24.51	22.79	25.25	22.79
25.36	22.79	25.41	22.66	25.41	22.64	27.80	22.64
27.84	22.64	28.16	22.64	30.51	22.64	30.91	22.64
30.95	22.77	30.96	22.79	31.67	22.79	31.81	22.79
32.54	22.80	32.54	22.80	32.65	22.81	33.23	22.99
33.23	22.99	33.23	22.99	33.23	22.99	33.55	23.43
33.59	23.49	33.62	23.53	33.93	23.99	34.01	24.06
34.06	24.08	34.56	24.49	35.40	24.87	35.68	24.99
35.83	25.17	36.12	25.49	36.66	25.95	36.71	25.99
37.17	26.43	37.22	26.48	37.23	26.49	37.65	26.96
37.67	26.99	38.08	27.44	38.13	27.49	38.51	27.92
38.58	27.99	38.95	28.40	39.03	28.49	39.39	28.89
39.49	28.99	39.85	29.27	40.13	29.49	40.65	29.87
40.81	29.99	40.86	30.03	41.45	30.49	41.55	30.57
42.09	30.99	42.38	31.21	42.75	31.49	43.13	31.76
43.23	31.83	43.52	31.99	44.30	32.43	44.40	32.49

44.46 32.53 44.69 32.61

Strato: 1

Descrizione: CII

Terreno : CII

X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
0.00	5.27	0.60	5.49	0.62	5.49	0.78	5.65
1.10	5.99	1.46	6.35	1.63	6.49	2.07	6.86
2.23	6.99	2.56	7.26	2.84	7.49	2.85	7.50
3.37	7.99	3.89	8.42	3.99	8.49	4.04	8.54
4.06	8.55	4.11	8.57	4.33	8.70	4.77	8.99
4.95	9.11	5.09	9.21	5.52	9.49	5.57	9.49
5.96	9.70	6.53	9.99	6.85	10.25	7.16	10.49
7.40	10.69	7.59	10.84	7.75	10.99	7.90	11.13
8.07	11.30	8.27	11.49	8.29	11.49	8.79	11.80
8.98	11.89	9.18	11.99	9.56	12.22	9.95	12.49
10.28	12.62	10.72	12.76	11.03	12.92	11.14	12.99
11.75	13.40	11.75	13.40				

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 21.60 Ordinata.....= 19.20
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CII
 Terreno di copertura.....: CII
 Terreno di fondazione.....: CII

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	2.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

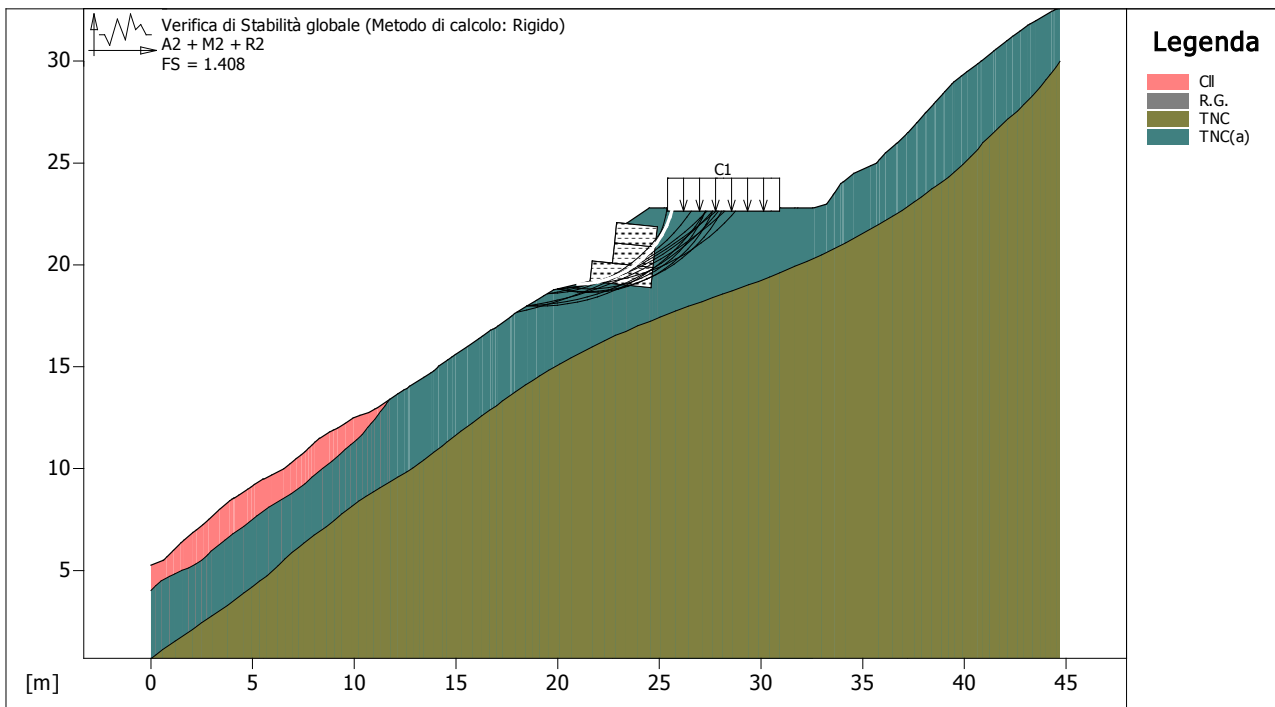
Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 25.41 To = 30.91

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	Proposta:	Data:
	Sezione:	14/05/2018
	Documento: int03ter_intervento.mac	Pratica:

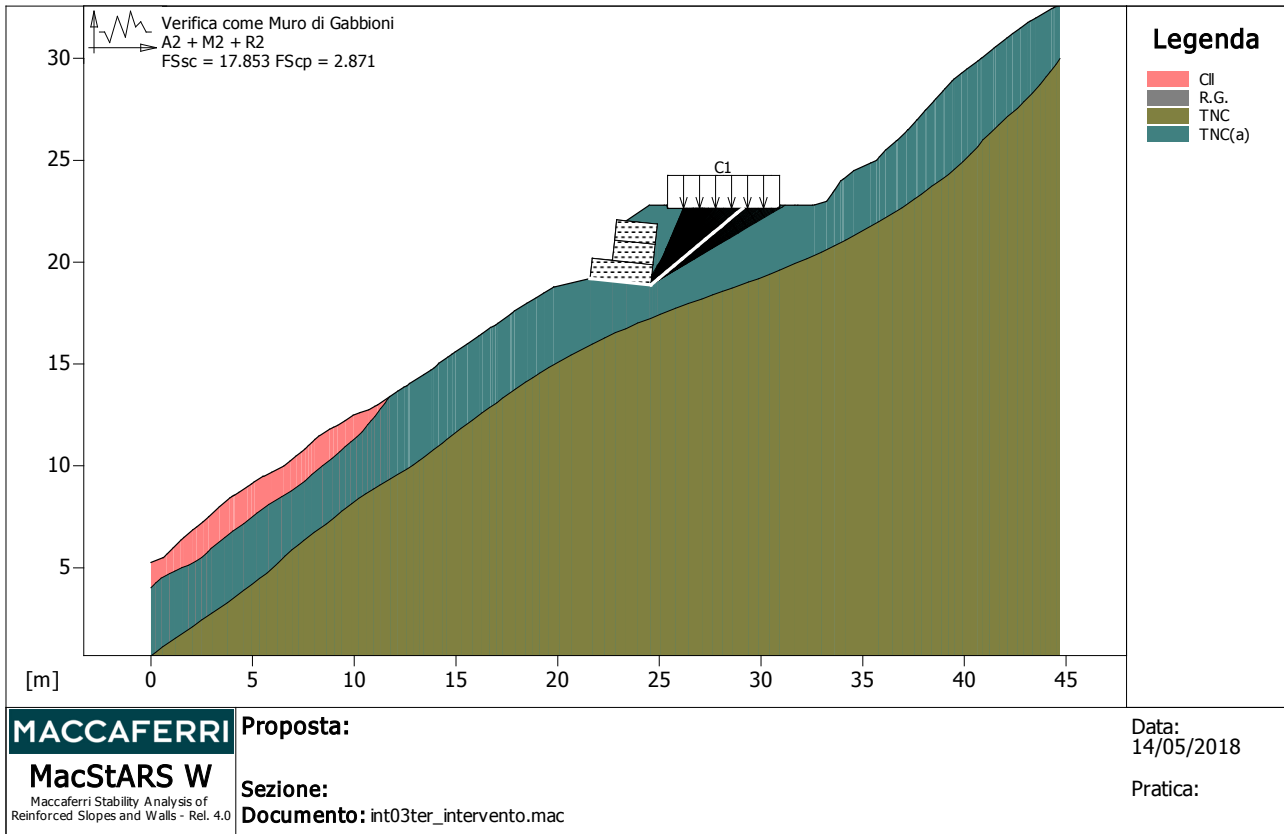
Verifica di stabilità globale :

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.....: 1.408

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
18.00	25.00	23.00	30.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		11	
Numero totale superfici di prova.....:		110	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 134.78

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 7.55

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 17.853

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 143.96

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 50.15

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 2.871

Fondazione equivalente.....[m].....: 3.03

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

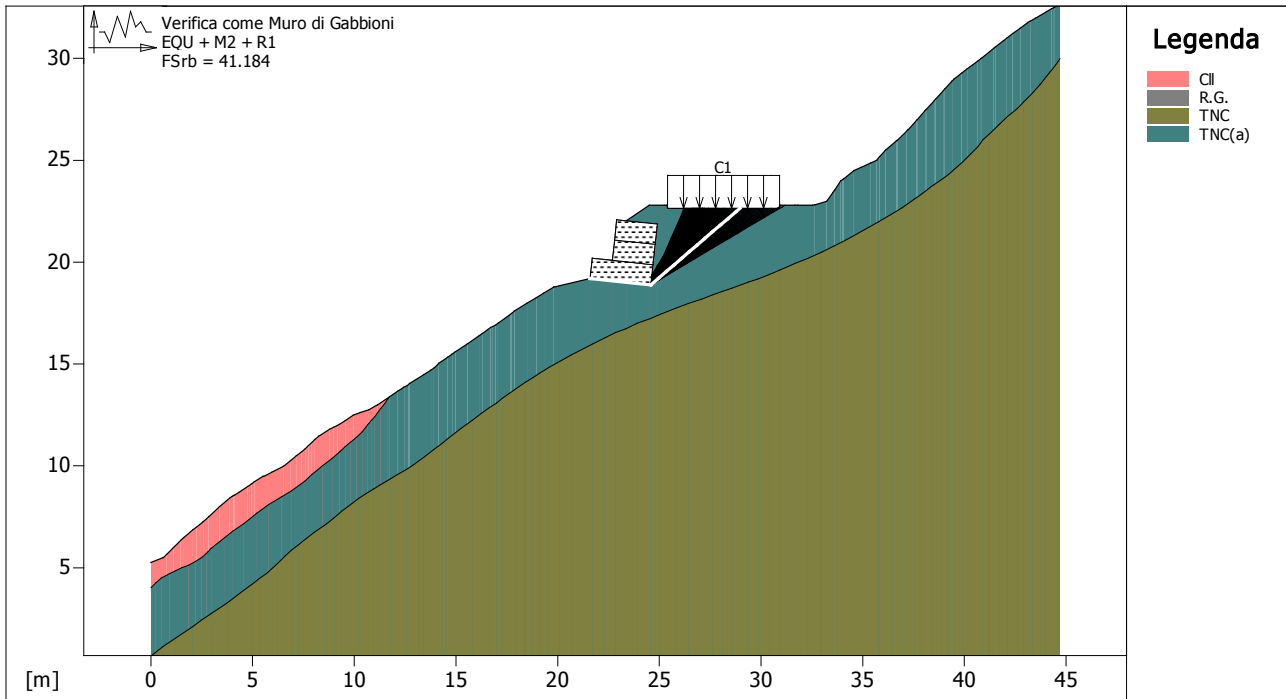
Braccio momento.....[m].....: 0.94

Forza normale.....[kN].....: 151.27

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 49.87

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 49.87

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int03ter_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 261.67

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 6.35

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 41.184

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int05bis_DINAMICO.mac

Data.....: 12/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

1.91	4.08	2.01	4.15	2.16	4.23	2.19	4.24
2.20	4.24	2.20	4.24	2.80	4.22	2.88	4.25
2.91	4.25	3.06	4.25	3.08	4.27	4.02	4.75
4.62	5.06	4.82	5.17	4.95	5.25	5.08	5.36
5.17	5.45	5.49	5.75	5.65	5.82	5.80	5.87
6.80	6.25	7.36	6.59	11.95	8.19	12.94	8.54
13.23	8.64	14.06	9.06	14.08	9.07	14.62	9.94
14.98	10.87	15.42	10.87	15.83	10.87	15.86	10.79
15.88	10.69	17.30	10.69	18.43	10.69	18.63	10.69
20.07	10.69	21.38	10.69	21.40	10.79	21.42	10.86
21.88	10.86	21.95	10.84	22.15	10.83	23.60	12.03
24.13	12.38	25.05	12.60	25.06	12.60	25.06	12.61
25.14	12.66	25.92	13.19	26.08	13.36	28.00	14.75
28.47	14.98	29.05	15.25	29.07	15.25	29.10	15.25
29.26	15.25	29.92	15.61	30.24	15.75	30.27	15.75
30.55	15.98	30.91	16.25	31.21	16.50	31.56	16.75
32.51	17.21	32.59	17.25	32.64	17.25	32.83	17.25
33.01	17.25	33.44	17.42	34.62	17.75	35.54	18.25
35.54	18.25	35.54	18.25	35.54	18.25	35.64	18.25
35.65	18.25	36.04	18.39	37.01	18.75	37.74	19.20
37.83	19.25	37.89	19.25	37.98	19.25	38.19	19.25
38.48	19.36	38.64	19.41	38.72	19.42	38.86	19.46
39.81	19.75	39.85	19.75	39.91	19.75	40.25	20.01
40.46	20.14	40.67	20.23	40.69	20.23	40.69	20.24
40.73	20.25	41.41	20.55	41.71	20.75	41.86	20.81
42.09	20.88	42.93	21.25	43.46	21.58	43.76	21.75
44.33	21.95	44.56	22.03	44.94	22.16	45.25	22.25
46.18	22.70	46.27	22.75	46.60	22.93	47.21	23.25
47.56	23.39						

Strato: 2

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.24	0.07	0.74	0.32	1.16	0.54
2.02	0.92	2.67	1.20	3.14	1.37	3.67	1.58
4.34	1.85	5.10	2.21	5.84	2.51	6.45	2.77
6.89	3.01	7.38	3.25	7.90	3.51	8.37	3.83
8.90	4.18	9.47	4.52	10.09	4.82	10.66	4.95
11.17	5.12	11.91	5.39	12.71	5.69	13.26	5.86
14.23	6.11	14.99	6.38	15.89	6.71	16.44	6.86
17.16	7.12	17.90	7.37	18.46	7.57	19.63	7.99
20.68	8.33	21.25	8.62	22.12	8.94	22.94	9.23
23.87	9.57	24.56	9.96	25.27	10.25	25.96	10.58
26.68	11.05	28.03	11.81	29.02	12.35	30.17	12.91
31.34	13.45	32.49	14.09	33.52	14.69	34.50	15.26
35.86	16.08	38.14	17.14	41.52	18.73	42.11	19.10
42.82	19.50	43.64	19.94	44.51	20.43	45.15	20.83
45.78	21.19	46.38	21.56	47.03	21.93	47.52	22.29
47.56	22.32						

Strato: 3

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	4.57	0.27	5.92	0.36	7.01	0.51
8.30	0.65	10.65	1.23	11.25	1.52	11.76	1.73
12.50	2.04	13.33	2.38	13.97	2.63	14.57	2.83
15.40	3.26	16.07	3.52	16.53	3.79	17.16	4.08

17.79	4.32	18.14	4.47	18.79	4.74	19.22	4.90
19.73	5.10	20.38	5.41	21.19	5.81	21.81	6.06
22.13	6.23	22.69	6.51	23.29	6.78	23.70	7.04
24.13	7.26	24.51	7.44	24.70	7.53	25.91	8.15
26.20	8.30	26.51	8.41	27.07	8.72	27.64	8.96
27.86	9.09	28.08	9.18	28.94	9.70	29.23	9.87
29.52	10.01	29.96	10.24	30.30	10.45	30.48	10.57
30.69	10.72	31.38	11.08	31.69	11.24	32.04	11.50
32.88	11.93	33.12	12.12	33.50	12.36	33.82	12.50
34.13	12.66	34.29	12.78	34.50	12.89	34.76	13.04
34.92	13.13	36.05	13.69	36.64	14.04	37.01	14.24
37.68	14.55	37.92	14.67	38.19	14.76	38.58	14.94
38.87	15.07	39.05	15.23	39.40	15.50	39.93	15.87
40.38	16.25	40.60	16.44	40.97	16.67	41.21	16.83
41.41	16.95	42.04	17.41	42.55	17.81	42.97	18.00
43.21	18.17	43.54	18.44	43.72	18.55	43.95	18.64
44.27	18.86	44.57	19.08	44.67	19.15	44.98	19.39
45.33	19.58	45.83	19.88	46.62	20.38	46.92	20.54
47.21	20.68	47.56	20.86				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 12.17 Ordinata.....= 8.26
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CII
 Terreno di copertura.....: CII
 Terreno di fondazione.....: TNC

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.50	1.00	0.00	72.59
2	1.50	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

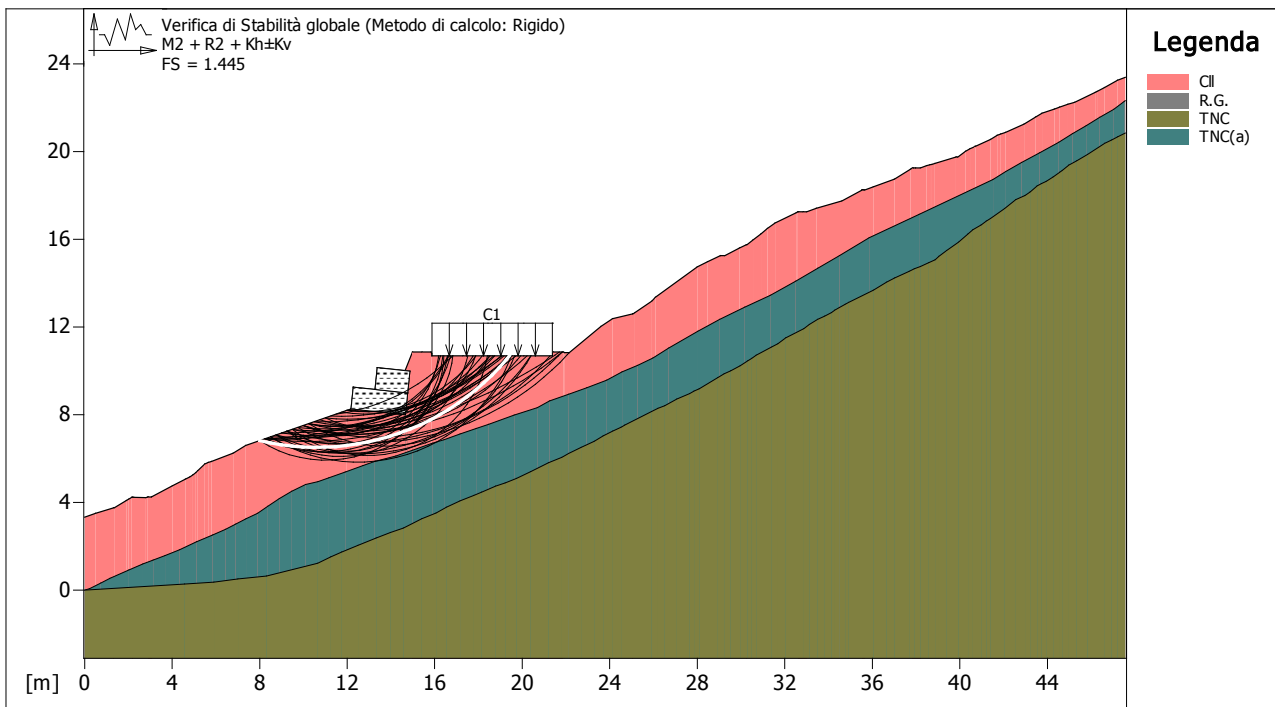
Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 15.88 To = 21.38

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>12/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int05bis_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

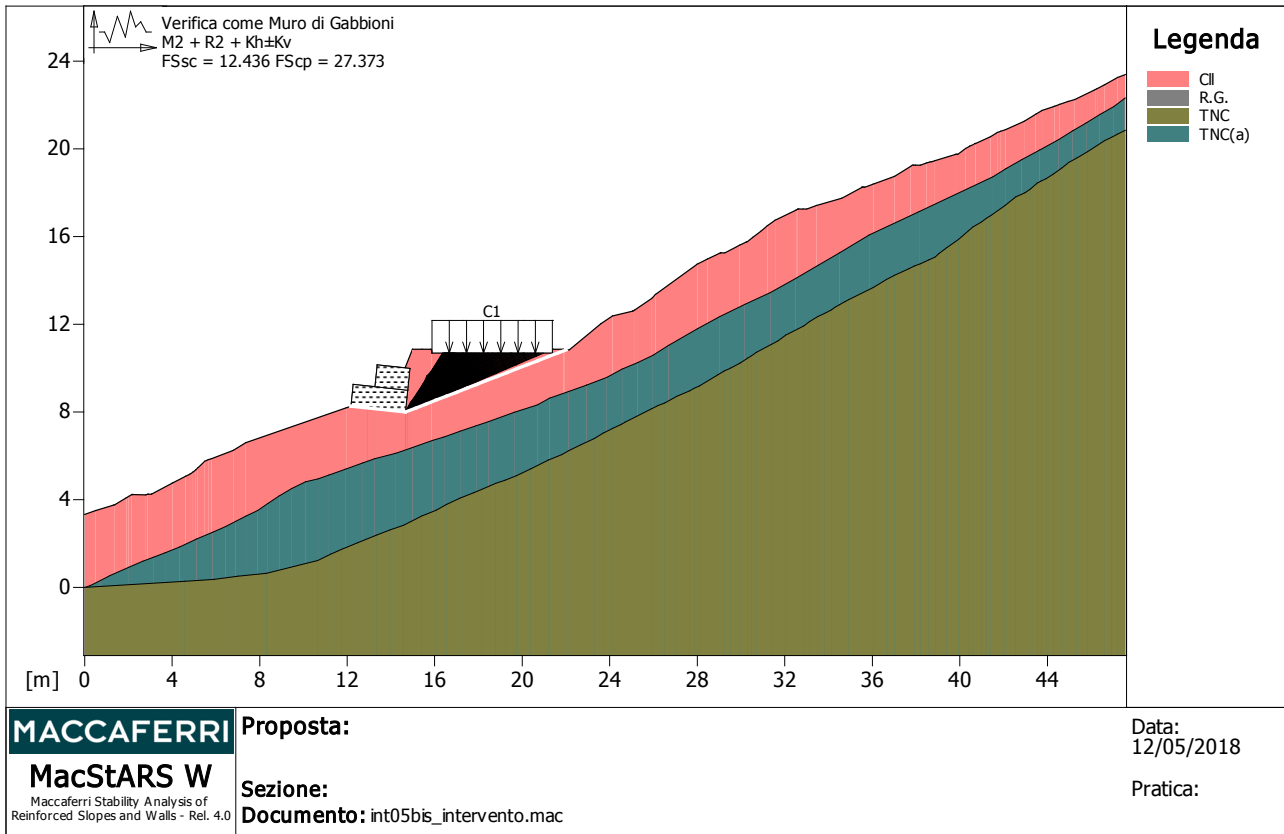
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.445

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
8.00	16.00	16.00	24.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		33	
Numero totale superfici di prova.....:		330	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 54.97

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 4.42

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 12.436

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 834.11

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 30.47

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 27.373

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.53

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

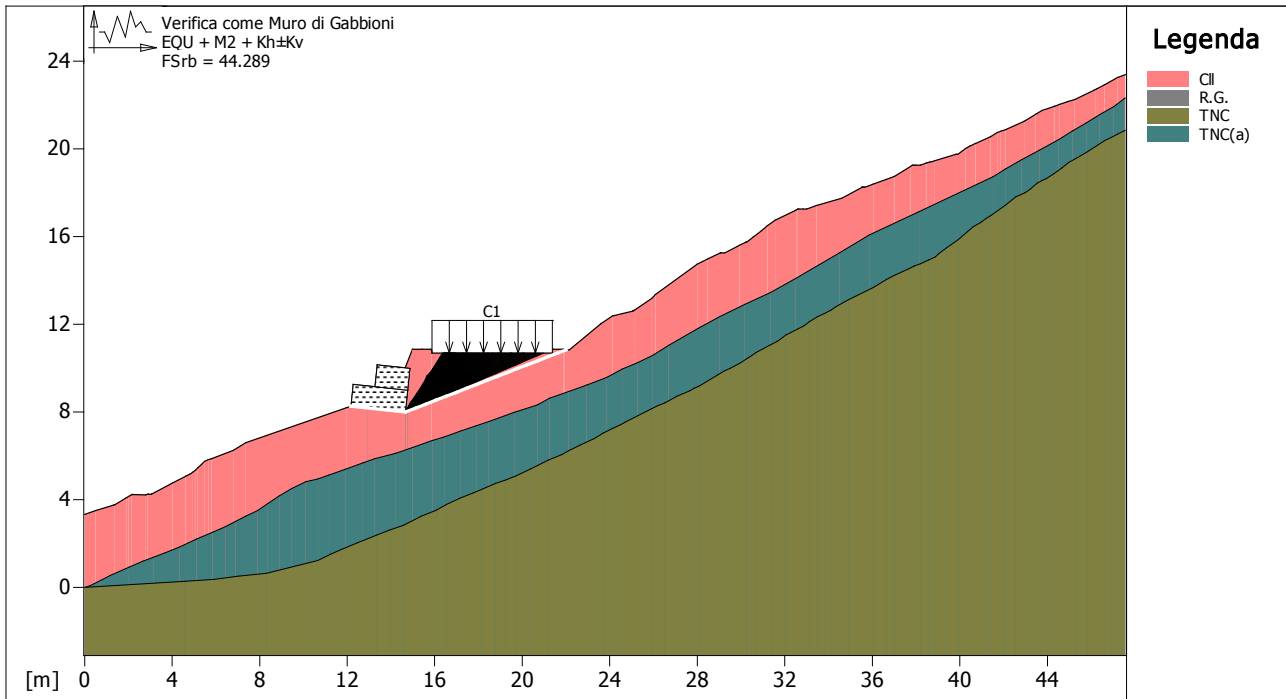
Braccio momento.....[m].....: 0.58

Forza normale.....[kN].....: 76.60

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 30.31

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 30.31

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	Proposta:	Data:
	Sezione:	12/05/2018
	Documento: int05bis_intervento.mac	Pratica:

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 112.75

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 2.55

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 44.289

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int05bis_STATICO.mac

Data.....: 12/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

1.91	4.08	2.01	4.15	2.16	4.23	2.19	4.24
2.20	4.24	2.20	4.24	2.80	4.22	2.88	4.25
2.91	4.25	3.06	4.25	3.08	4.27	4.02	4.75
4.62	5.06	4.82	5.17	4.95	5.25	5.08	5.36
5.17	5.45	5.49	5.75	5.65	5.82	5.80	5.87
6.80	6.25	7.36	6.59	11.95	8.19	12.94	8.54
13.23	8.64	14.06	9.06	14.08	9.07	14.62	9.94
14.98	10.87	15.42	10.87	15.83	10.87	15.86	10.79
15.88	10.69	17.30	10.69	18.43	10.69	18.63	10.69
20.07	10.69	21.38	10.69	21.40	10.79	21.42	10.86
21.88	10.86	21.95	10.84	22.15	10.83	23.60	12.03
24.13	12.38	25.05	12.60	25.06	12.60	25.06	12.61
25.14	12.66	25.92	13.19	26.08	13.36	28.00	14.75
28.47	14.98	29.05	15.25	29.07	15.25	29.10	15.25
29.26	15.25	29.92	15.61	30.24	15.75	30.27	15.75
30.55	15.98	30.91	16.25	31.21	16.50	31.56	16.75
32.51	17.21	32.59	17.25	32.64	17.25	32.83	17.25
33.01	17.25	33.44	17.42	34.62	17.75	35.54	18.25
35.54	18.25	35.54	18.25	35.54	18.25	35.64	18.25
35.65	18.25	36.04	18.39	37.01	18.75	37.74	19.20
37.83	19.25	37.89	19.25	37.98	19.25	38.19	19.25
38.48	19.36	38.64	19.41	38.72	19.42	38.86	19.46
39.81	19.75	39.85	19.75	39.91	19.75	40.25	20.01
40.46	20.14	40.67	20.23	40.69	20.23	40.69	20.24
40.73	20.25	41.41	20.55	41.71	20.75	41.86	20.81
42.09	20.88	42.93	21.25	43.46	21.58	43.76	21.75
44.33	21.95	44.56	22.03	44.94	22.16	45.25	22.25
46.18	22.70	46.27	22.75	46.60	22.93	47.21	23.25
47.56	23.39						

Strato: 2

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.24	0.07	0.74	0.32	1.16	0.54
2.02	0.92	2.67	1.20	3.14	1.37	3.67	1.58
4.34	1.85	5.10	2.21	5.84	2.51	6.45	2.77
6.89	3.01	7.38	3.25	7.90	3.51	8.37	3.83
8.90	4.18	9.47	4.52	10.09	4.82	10.66	4.95
11.17	5.12	11.91	5.39	12.71	5.69	13.26	5.86
14.23	6.11	14.99	6.38	15.89	6.71	16.44	6.86
17.16	7.12	17.90	7.37	18.46	7.57	19.63	7.99
20.68	8.33	21.25	8.62	22.12	8.94	22.94	9.23
23.87	9.57	24.56	9.96	25.27	10.25	25.96	10.58
26.68	11.05	28.03	11.81	29.02	12.35	30.17	12.91
31.34	13.45	32.49	14.09	33.52	14.69	34.50	15.26
35.86	16.08	38.14	17.14	41.52	18.73	42.11	19.10
42.82	19.50	43.64	19.94	44.51	20.43	45.15	20.83
45.78	21.19	46.38	21.56	47.03	21.93	47.52	22.29
47.56	22.32						

Strato: 3

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	4.57	0.27	5.92	0.36	7.01	0.51
8.30	0.65	10.65	1.23	11.25	1.52	11.76	1.73
12.50	2.04	13.33	2.38	13.97	2.63	14.57	2.83
15.40	3.26	16.07	3.52	16.53	3.79	17.16	4.08

17.79	4.32	18.14	4.47	18.79	4.74	19.22	4.90
19.73	5.10	20.38	5.41	21.19	5.81	21.81	6.06
22.13	6.23	22.69	6.51	23.29	6.78	23.70	7.04
24.13	7.26	24.51	7.44	24.70	7.53	25.91	8.15
26.20	8.30	26.51	8.41	27.07	8.72	27.64	8.96
27.86	9.09	28.08	9.18	28.94	9.70	29.23	9.87
29.52	10.01	29.96	10.24	30.30	10.45	30.48	10.57
30.69	10.72	31.38	11.08	31.69	11.24	32.04	11.50
32.88	11.93	33.12	12.12	33.50	12.36	33.82	12.50
34.13	12.66	34.29	12.78	34.50	12.89	34.76	13.04
34.92	13.13	36.05	13.69	36.64	14.04	37.01	14.24
37.68	14.55	37.92	14.67	38.19	14.76	38.58	14.94
38.87	15.07	39.05	15.23	39.40	15.50	39.93	15.87
40.38	16.25	40.60	16.44	40.97	16.67	41.21	16.83
41.41	16.95	42.04	17.41	42.55	17.81	42.97	18.00
43.21	18.17	43.54	18.44	43.72	18.55	43.95	18.64
44.27	18.86	44.57	19.08	44.67	19.15	44.98	19.39
45.33	19.58	45.83	19.88	46.62	20.38	46.92	20.54
47.21	20.68	47.56	20.86				

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 12.17 Ordinata.....= 8.26
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CII
 Terreno di copertura.....: CII
 Terreno di fondazione.....: TNC

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.50	1.00	0.00	72.59
2	1.50	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

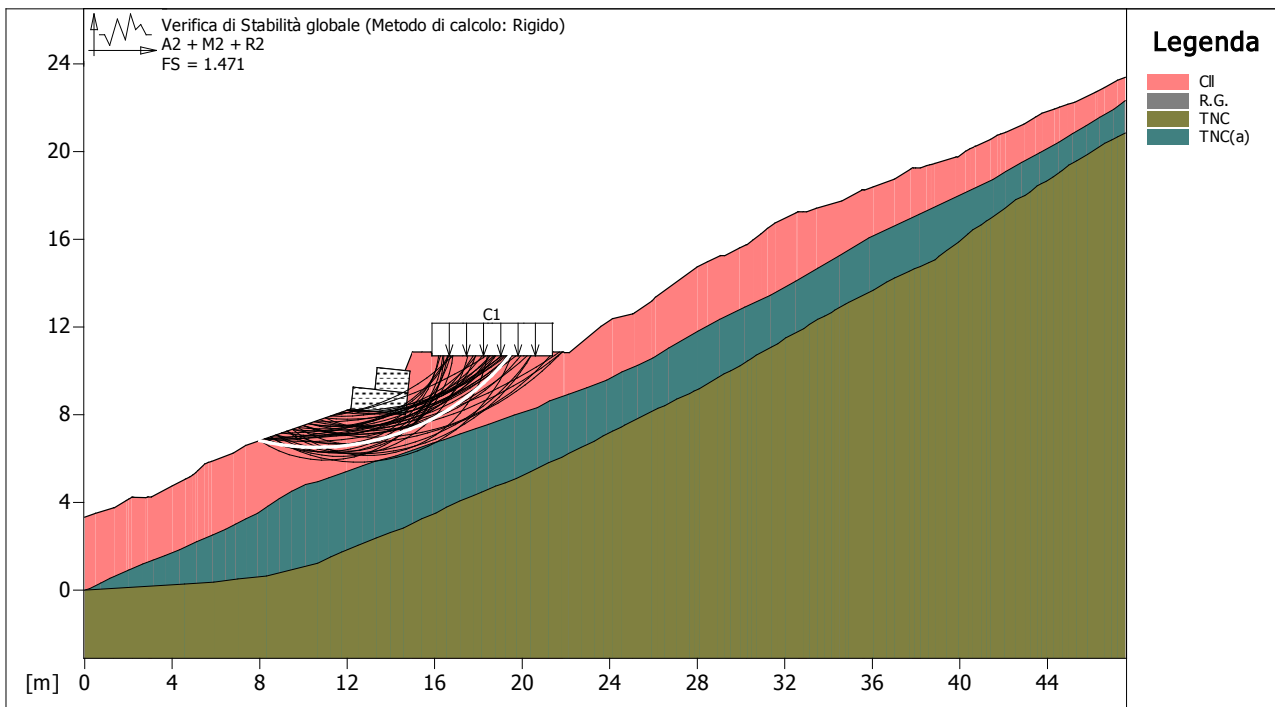
Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 15.88 To = 21.38

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>12/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int05bis_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

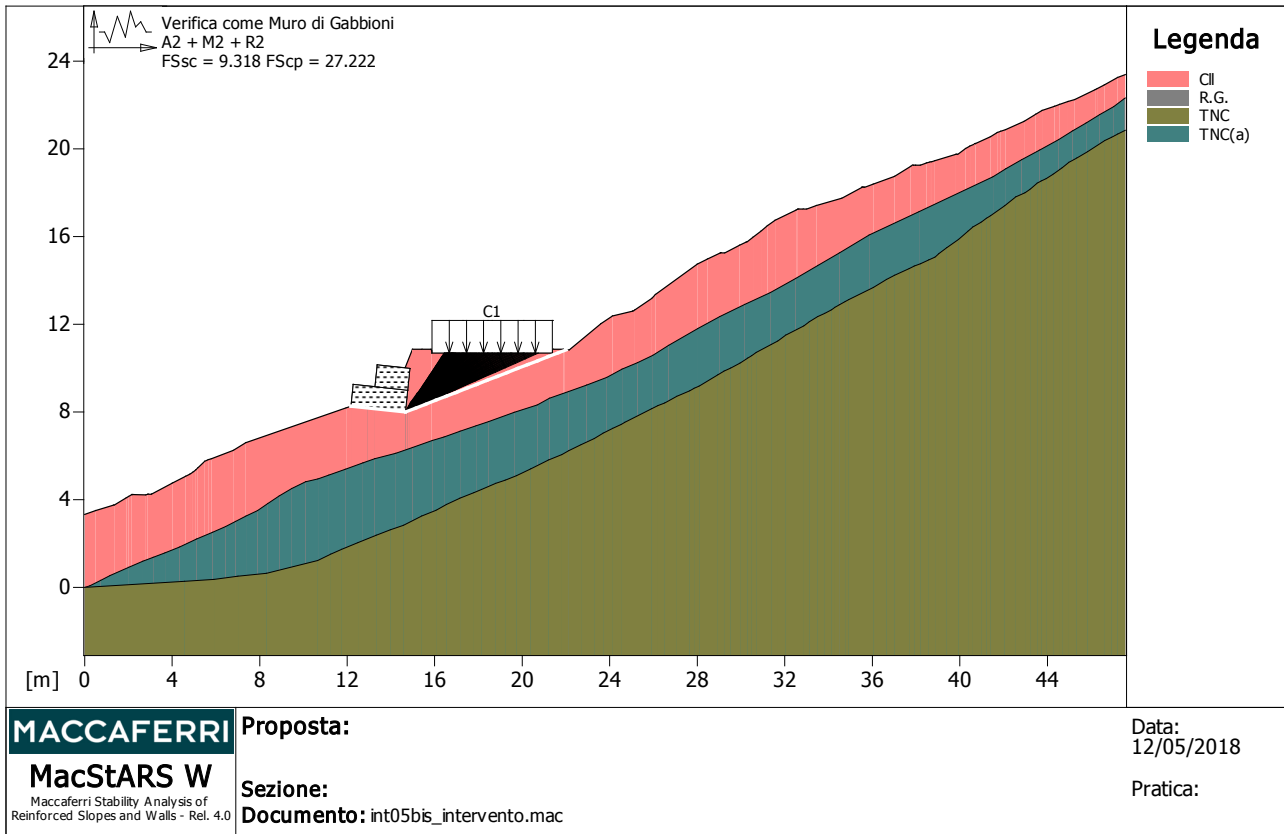
Verifica di stabilità globale :

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.....: 1.471

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
8.00	16.00	16.00	24.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		33	
Numero totale superfici di prova.....:		330	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 58.45

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 6.27

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 9.318

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 848.45

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 31.17

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 27.222

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.53

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

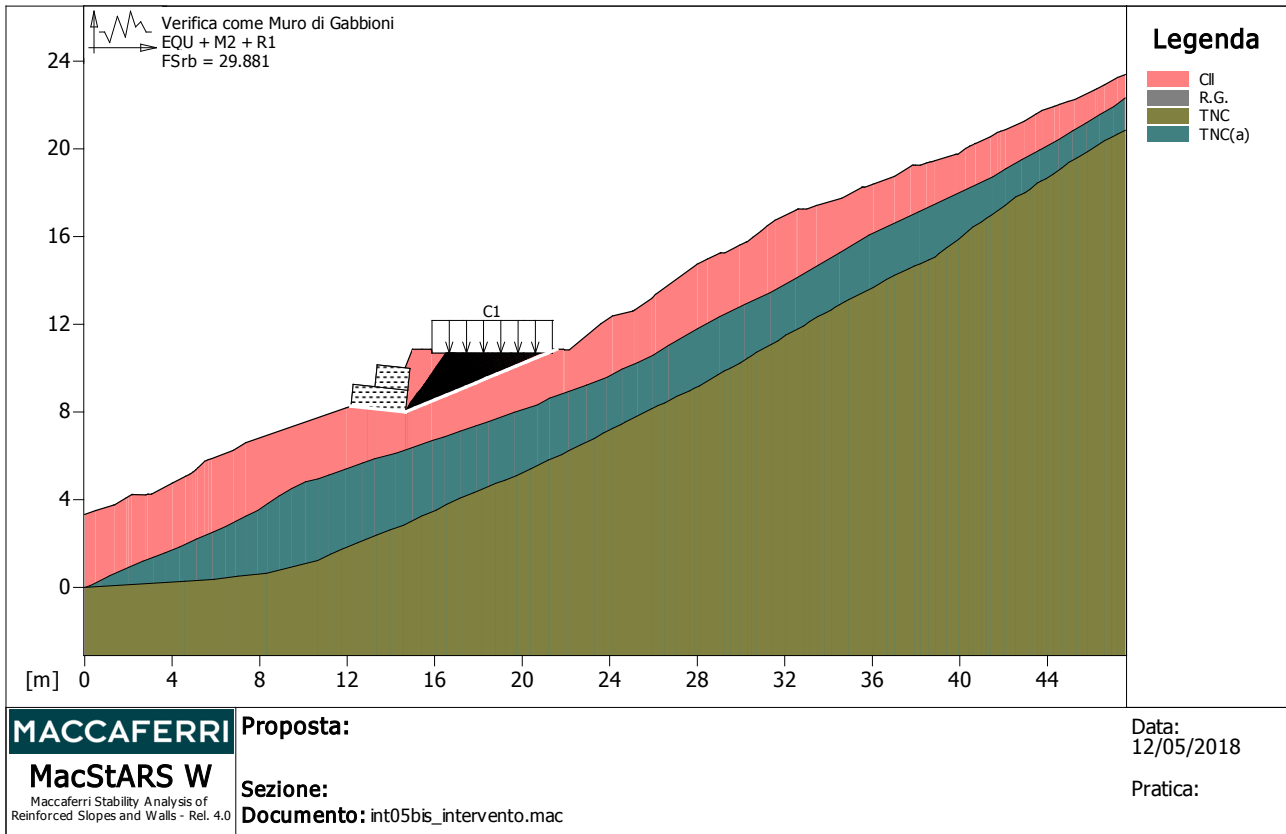
Braccio momento.....[m].....: 0.60

Forza normale.....[kN].....: 78.35

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 31.00

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 31.00

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 106.45

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 3.56

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 29.881

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int06-07_DINAMICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica come muro di sostegno :	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica di stabilità globale :.....	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : CII	Descrizione : Depositi eluvio-colluviali
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 15.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 16.70
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : PNL(a)	Descrizione : Arenarie pelitiche alterate
Coesione.....	[kN/m ²].....: 20.50
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : R.G.	Descrizione : riempimento gabbioni
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC	Descrizione : Calcarei marnosi fratturati
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.80
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC(a)	Descrizione : Detrito calcareo-marnoso
Coesione.....	[kN/m ²].....: 14.00
Angolo d'attrito.....	[°].....: 27.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.60

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1

Descrizione: ClI

Terreno : ClI

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.28	0.02	3.29	0.25	3.42	0.92	3.79
1.45	4.10	1.72	4.24	1.84	4.29	2.49	4.55
3.06	4.79	3.38	4.98	3.87	5.29	4.50	5.68
4.62	5.76	4.66	5.79	4.80	5.90	5.25	6.29
5.42	6.49	5.68	6.79	5.98	7.14	6.11	7.29
6.20	7.40	6.54	7.79	6.71	8.00	6.97	8.29
7.39	8.78	7.40	8.79	7.45	8.83	7.51	8.87
7.92	9.10	8.03	9.20	8.24	9.29	8.57	9.29
8.80	9.29	9.74	9.35	10.30	9.79	10.89	10.16
11.10	10.29	11.38	10.45	11.88	10.71	12.06	10.79
12.58	11.24	12.64	11.29	12.65	11.30	13.10	11.79
13.10	11.79	13.10	11.79	13.47	12.29	13.75	12.47
14.24	12.79	14.25	12.79	14.31	12.83	15.27	13.29
15.55	13.63	15.67	13.79	16.01	14.14	16.09	14.21
16.19	14.29	16.84	14.70	16.95	14.79	17.34	15.06
17.68	15.29	17.96	15.61	19.67	15.78	20.76	16.68
21.36	17.62	22.87	18.62	22.87	18.62	22.96	18.62
23.72	18.62	23.73	18.60	23.77	18.47	26.16	18.47
26.23	18.47	26.52	18.47	26.81	18.47	29.27	18.47
29.28	18.48	29.32	18.62	29.41	18.62	30.07	18.62

Strato: 2

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
7.91	4.78	8.06	4.91	8.90	5.60	10.37	6.63
10.78	6.97	11.16	7.27	12.06	7.82	12.74	8.25
14.02	9.07	14.99	9.66	15.52	10.01	16.47	10.62
17.29	11.16	18.67	12.04	19.67	12.52	20.96	13.27
21.89	13.71	22.70	14.17	23.77	14.81	24.11	15.03
25.11	15.69	26.46	16.61	27.87	17.28	28.44	17.63
28.86	17.86	30.07	18.62	30.17	18.62	30.34	18.88
31.02	19.89	31.02	19.86	31.47	20.29	31.64	20.68
31.69	20.79	32.22	21.16	32.41	21.29	32.46	21.32
33.26	21.79	33.73	22.25	33.76	22.29	33.77	22.31
34.20	22.79	34.35	22.96	34.65	23.29	34.80	23.46
35.10	23.79	35.16	23.85	35.25	23.95	35.39	24.12
35.53	24.29	35.61	24.39	36.20	24.79	36.25	24.79
36.43	24.93	36.76	25.25	36.79	25.29	37.18	25.69
37.27	25.79	37.47	26.01	37.69	26.26	37.72	26.29
37.75	26.31	38.16	26.79	38.53	26.99	38.62	27.05
38.84	27.29	39.19	27.47				

Strato: 3

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.87	0.41	2.16	1.16	3.89	2.16
5.56	3.15	6.39	3.66	7.91	4.78	8.84	5.09

9.22	5.26	9.67	5.47	10.11	5.66	10.56	5.85
11.71	6.35	12.19	6.55	12.56	6.68	13.01	6.84
13.38	6.94	13.88	7.07	14.41	7.18	14.90	7.36
15.09	7.42	15.81	7.60	16.12	7.70	16.47	7.76
16.80	7.84						

Strato: 4

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6.02	0.23	6.76	0.75	8.70	2.17	9.74	2.81
11.04	3.75	12.06	4.62	13.37	5.47	14.69	6.41
15.29	6.95	16.80	7.84	17.76	8.01	18.90	8.29
19.98	8.52	21.03	8.76	22.17	8.99	23.23	9.27
24.27	9.35	25.14	9.39	26.10	9.30	26.92	9.22
27.70	9.10	28.43	8.93	28.73	8.90	29.02	8.84
29.18	8.82	39.18	8.81				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 19.67 Ordinata.....= 15.78

Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.

Terreno di riempimento a tergo.....: CII

Terreno di copertura.....: CII

Terreno di fondazione.....: CII

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²].. = 20.00 Inclinazione.....[°].. = 0.00

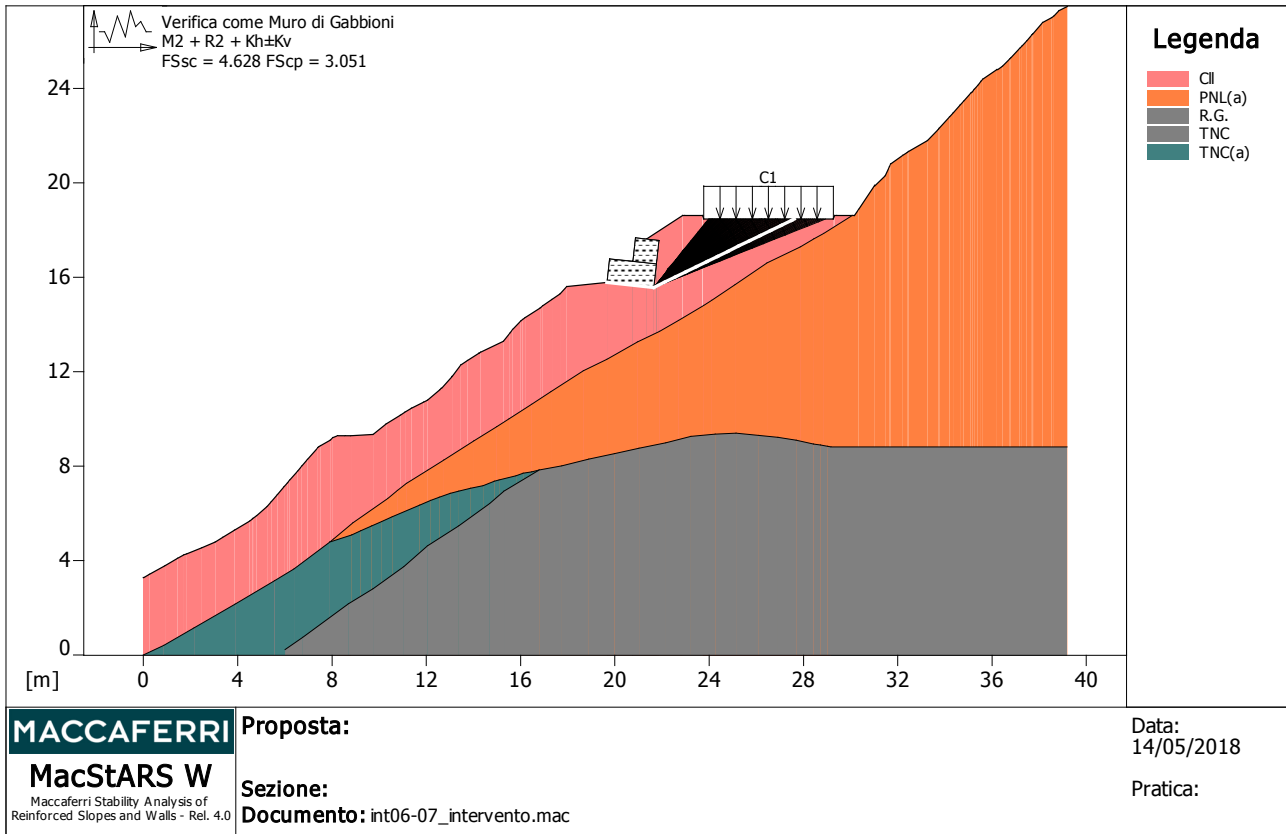
Ascissa.....[m] : Da = 23.77 To = 29.27

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 36.60

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 7.91

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 4.628

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²] : 89.85

Pressione media agente.....[kN/m²] : 29.45

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 3.051

Fondazione equivalente.....[m] : 2.02

Eccentricità forza normale.....[m] : 0.00

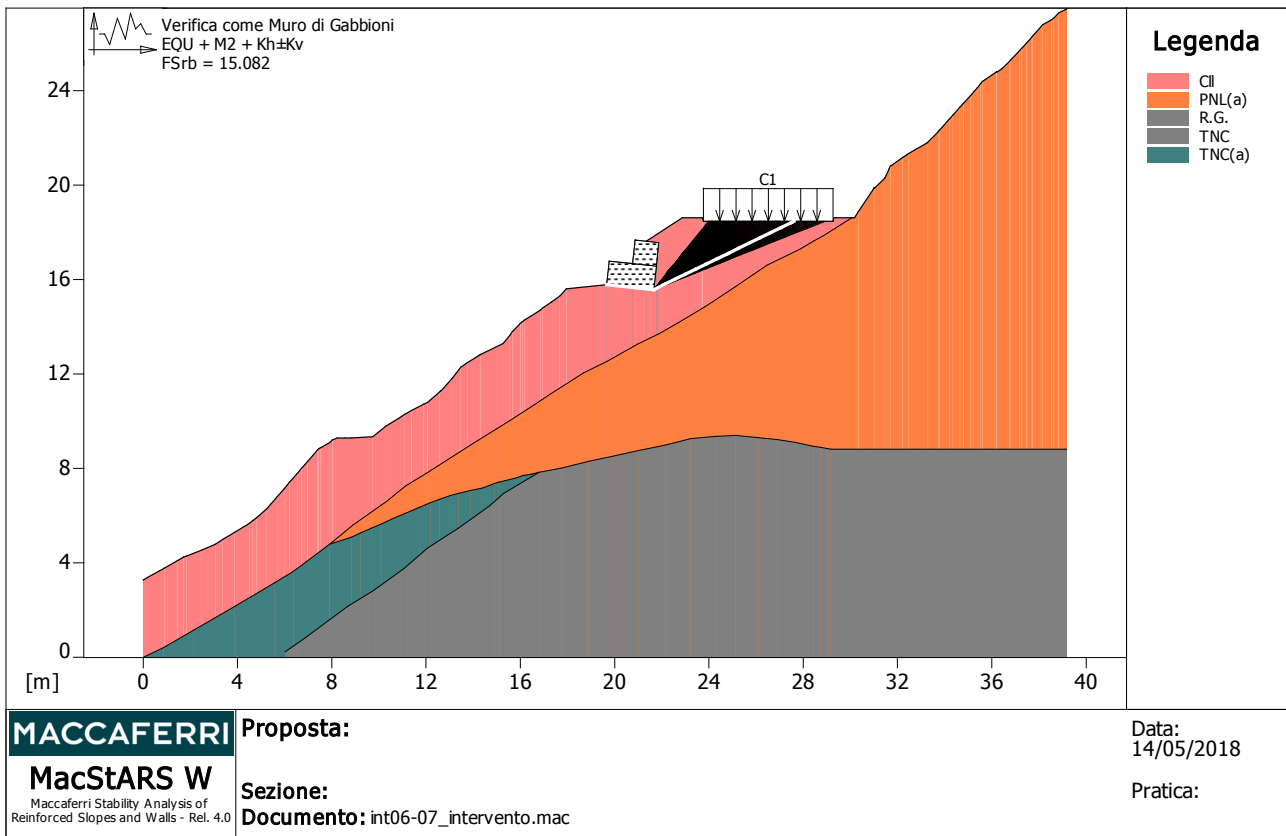
Braccio momento.....[m] : 0.60

Forza normale.....[kN] : 59.22

Pressione estremo di valle.....[kN/m²] : 29.29

Pressione estremo di monte.....[kN/m²] : 29.29

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

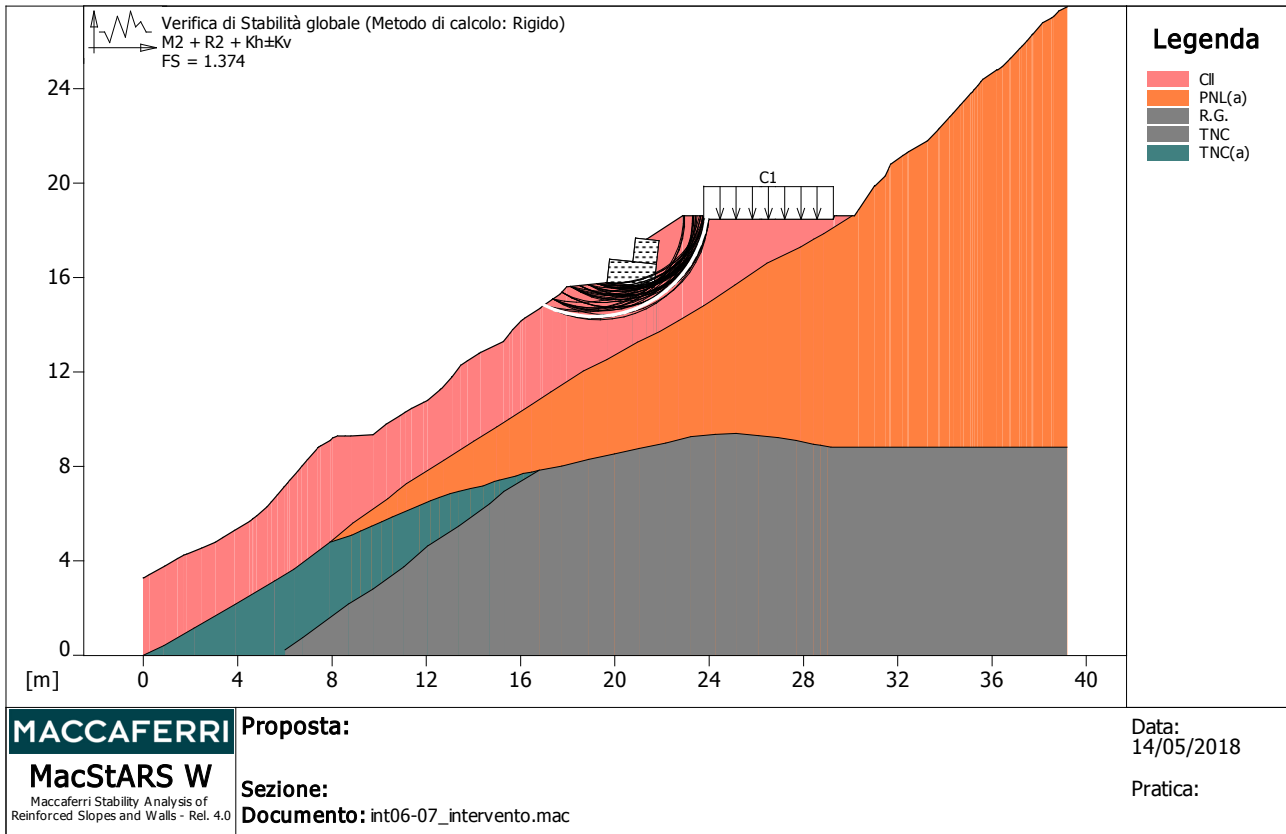
Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 71.80

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 4.76

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 15.082

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



Verifica di 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.....: 1.374

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
17.00	21.00	20.00	24.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 9

Numero totale superfici di prova.....: 108

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

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

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

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int06-07_STATICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica come muro di sostegno :	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica di stabilità globale :	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : CII	Descrizione : Depositi eluvio-colluviali
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 15.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 16.70
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : PNL(a)	Descrizione : Arenarie pelitiche alterate
Coesione.....	[kN/m ²].....: 20.50
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : R.G.	Descrizione : riempimento gabbioni
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC	Descrizione : Calcarei marnosi fratturati
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.80
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : TNC(a)	Descrizione : Detrito calcareo-marnoso
Coesione.....	[kN/m ²].....: 14.00
Angolo d'attrito.....	[°].....: 27.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 20.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.60

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

PROFILI STRATIGRAFICI**Strato: 1**

Descrizione: ClI

Terreno : ClI

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.28	0.02	3.29	0.25	3.42	0.92	3.79
1.45	4.10	1.72	4.24	1.84	4.29	2.49	4.55
3.06	4.79	3.38	4.98	3.87	5.29	4.50	5.68
4.62	5.76	4.66	5.79	4.80	5.90	5.25	6.29
5.42	6.49	5.68	6.79	5.98	7.14	6.11	7.29
6.20	7.40	6.54	7.79	6.71	8.00	6.97	8.29
7.39	8.78	7.40	8.79	7.45	8.83	7.51	8.87
7.92	9.10	8.03	9.20	8.24	9.29	8.57	9.29
8.80	9.29	9.74	9.35	10.30	9.79	10.89	10.16
11.10	10.29	11.38	10.45	11.88	10.71	12.06	10.79
12.58	11.24	12.64	11.29	12.65	11.30	13.10	11.79
13.10	11.79	13.10	11.79	13.47	12.29	13.75	12.47
14.24	12.79	14.25	12.79	14.31	12.83	15.27	13.29
15.55	13.63	15.67	13.79	16.01	14.14	16.09	14.21
16.19	14.29	16.84	14.70	16.95	14.79	17.34	15.06
17.68	15.29	17.96	15.61	19.67	15.78	20.76	16.68
21.36	17.62	22.87	18.62	22.87	18.62	22.96	18.62
23.72	18.62	23.73	18.60	23.77	18.47	26.16	18.47
26.23	18.47	26.52	18.47	26.81	18.47	29.27	18.47
29.28	18.48	29.32	18.62	29.41	18.62	30.07	18.62

Strato: 2

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
7.91	4.78	8.06	4.91	8.90	5.60	10.37	6.63
10.78	6.97	11.16	7.27	12.06	7.82	12.74	8.25
14.02	9.07	14.99	9.66	15.52	10.01	16.47	10.62
17.29	11.16	18.67	12.04	19.67	12.52	20.96	13.27
21.89	13.71	22.70	14.17	23.77	14.81	24.11	15.03
25.11	15.69	26.46	16.61	27.87	17.28	28.44	17.63
28.86	17.86	30.07	18.62	30.17	18.62	30.34	18.88
31.02	19.89	31.02	19.86	31.47	20.29	31.64	20.68
31.69	20.79	32.22	21.16	32.41	21.29	32.46	21.32
33.26	21.79	33.73	22.25	33.76	22.29	33.77	22.31
34.20	22.79	34.35	22.96	34.65	23.29	34.80	23.46
35.10	23.79	35.16	23.85	35.25	23.95	35.39	24.12
35.53	24.29	35.61	24.39	36.20	24.79	36.25	24.79
36.43	24.93	36.76	25.25	36.79	25.29	37.18	25.69
37.27	25.79	37.47	26.01	37.69	26.26	37.72	26.29
37.75	26.31	38.16	26.79	38.53	26.99	38.62	27.05
38.84	27.29	39.19	27.47				

Strato: 3

Descrizione: TNC(a)

Terreno : TNC(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.87	0.41	2.16	1.16	3.89	2.16
5.56	3.15	6.39	3.66	7.91	4.78	8.84	5.09

9.22	5.26	9.67	5.47	10.11	5.66	10.56	5.85
11.71	6.35	12.19	6.55	12.56	6.68	13.01	6.84
13.38	6.94	13.88	7.07	14.41	7.18	14.90	7.36
15.09	7.42	15.81	7.60	16.12	7.70	16.47	7.76
16.80	7.84						

Strato: 4

Descrizione: TNC

Terreno : TNC

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6.02	0.23	6.76	0.75	8.70	2.17	9.74	2.81
11.04	3.75	12.06	4.62	13.37	5.47	14.69	6.41
15.29	6.95	16.80	7.84	17.76	8.01	18.90	8.29
19.98	8.52	21.03	8.76	22.17	8.99	23.23	9.27
24.27	9.35	25.14	9.39	26.10	9.30	26.92	9.22
27.70	9.10	28.43	8.93	28.73	8.90	29.02	8.84
29.18	8.82	39.18	8.81				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 19.67 Ordinata.....= 15.78
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.

Terreno di riempimento a tergo.....: CII

Terreno di copertura.....: CII

Terreno di fondazione.....: CII

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²].. = 20.00 Inclinazione.....[°].. = 0.00

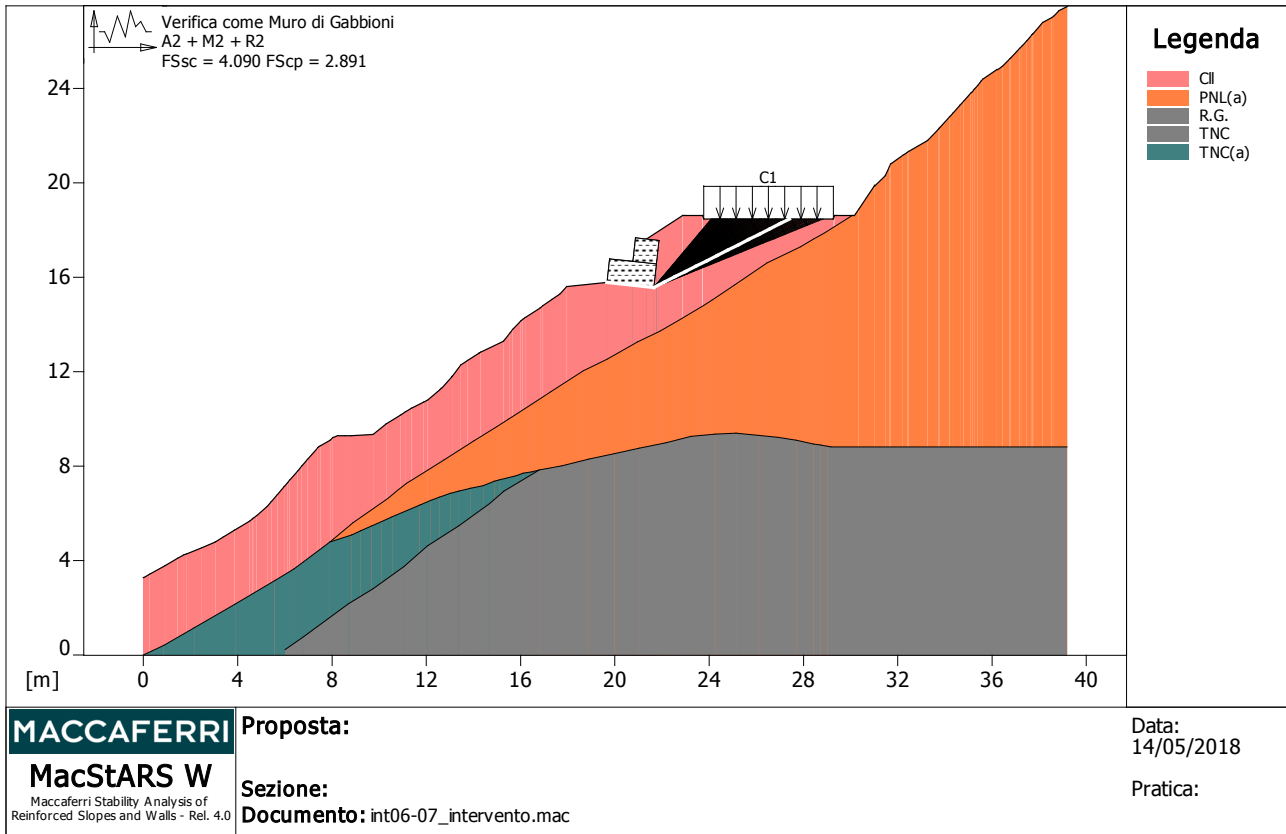
Ascissa.....[m] : Da = 23.77 To = 29.27

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 39.14

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 9.57

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 4.090

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²] : 87.04

Pressione media agente.....[kN/m²] : 30.11

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante..... : 2.891

Fondazione equivalente.....[m] : 2.02

Eccentricità forza normale.....[m] : 0.00

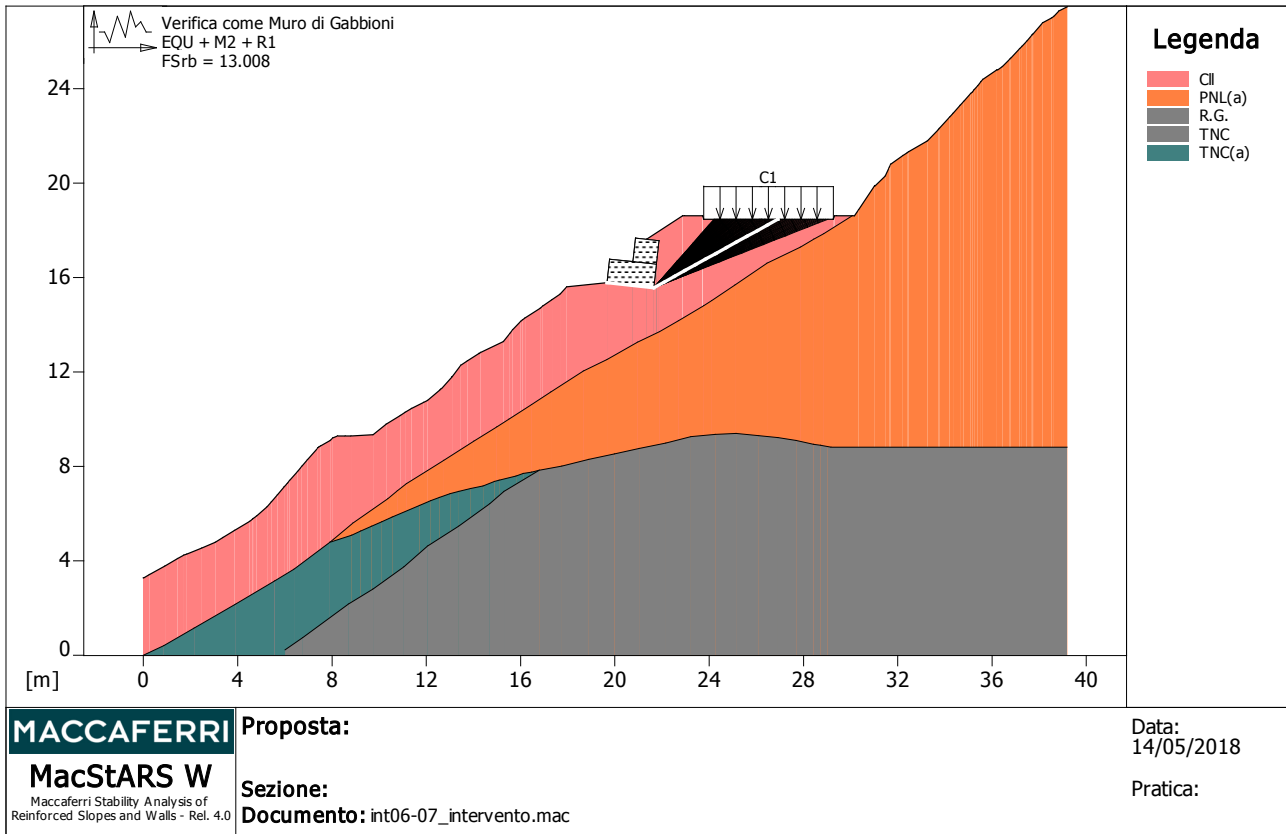
Braccio momento.....[m] : 0.62

Forza normale.....[kN] : 60.55

Pressione estremo di valle.....[kN/m²] : 29.94

Pressione estremo di monte.....[kN/m²] : 29.94

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

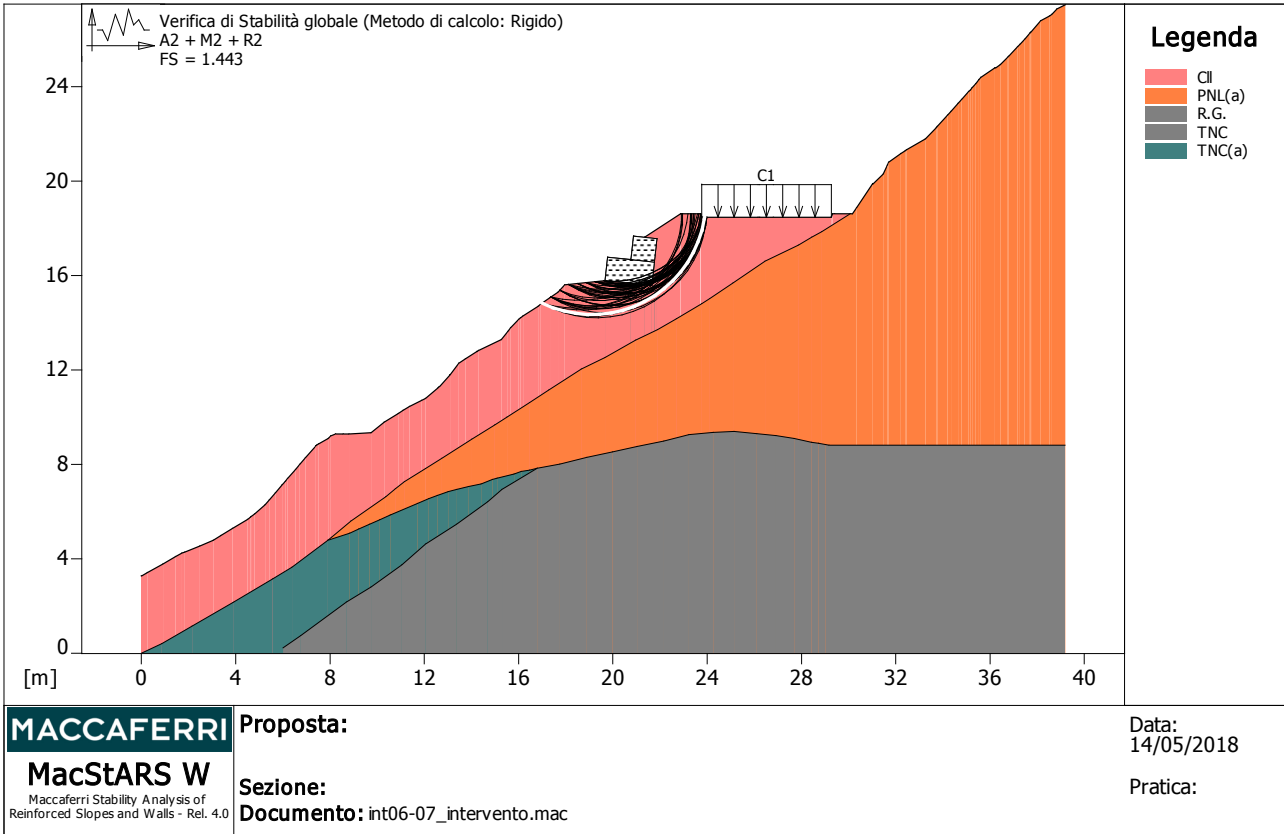
Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 67.86

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 5.22

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 13.008

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



Verifica di 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.....: 1.443

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
17.00	21.00	20.00	24.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 9

Numero totale superfici di prova.....: 108

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

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

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

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int09_DINAMICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica di stabilità globale :.....	6
Verifica come muro di sostegno :	7
Verifica come muro di sostegno :	8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_a Descrizione : Deposito di frana attivo

Coesione.....	[kN/m ²]	:	4.90
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	16.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	14.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	16.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : Fr_q Descrizione : Deposito di frana quiescente

Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
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 ³]	:	16.20
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : PNL Descrizione : Arenarie pelitiche

Coesione.....	[kN/m ²]	:	20.50
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : PNL(a) Descrizione : Arenarie pelitiche alterate

Coesione.....	[kN/m ²]	:	20.50
Angolo d'attrito.....	[°]	:	29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace		
Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	21.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI**Strato: 1**

Descrizione: Fr_a

Terreno : Fr_a

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.28	0.80	3.72	0.99	3.82	1.71	4.22
2.30	4.55	2.76	4.72	3.06	4.84	3.94	5.22
4.12	5.35	4.45	5.58	4.74	5.65	4.88	5.72
4.91	5.72	5.37	5.96	5.45	6.01	5.57	6.08
5.73	6.22	5.79	6.28	6.31	6.72	6.49	6.87
6.95	7.22	7.05	7.30	7.58	7.72	8.08	8.11
8.23	8.22	8.55	8.43	9.04	8.72	9.17	8.72
9.27	8.72	9.60	8.84	9.74	8.87	10.70	9.05
10.90	9.12	11.11	9.19	11.13	9.20	11.25	9.22
11.27	9.22	11.67	9.22	11.80	9.22	11.81	9.22
11.86	9.24	11.87	9.24	11.91	9.25	12.05	9.28
13.15	9.72	13.69	10.12	13.83	10.22	13.87	10.22
13.94	10.22	14.59	10.51	14.80	10.56	14.92	10.56
15.29	10.72	15.29	10.72				

Strato: 2

Descrizione: Fr_q

Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9.80	3.39	10.85	4.44	11.78	5.31	12.36	5.87
12.77	6.48	13.13	7.10	13.62	7.98	13.96	8.45
14.28	9.06	14.67	9.65	14.85	9.99	15.29	10.72
15.29	10.72	16.13	11.72	16.29	11.79	18.67	13.10
19.75	13.10	20.85	13.99	21.44	14.94	23.44	16.27
23.52	16.32	24.36	16.32	24.39	16.32	24.44	16.18
24.44	16.17	24.56	16.17	27.19	16.17	27.59	16.17
29.83	16.17	29.94	16.17	29.99	16.32	29.99	16.32
30.81	16.32	30.84	16.32	30.90	16.36	30.95	16.39
31.15	16.53	31.69	16.91	32.17	17.10		

Strato: 3

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.05	0.23	0.12	0.96	0.39	1.93	0.75
2.79	1.08	4.41	1.60	5.46	2.01	6.77	2.48
9.80	3.39	11.20	4.03	12.89	4.61	14.62	5.25
15.78	5.67	16.87	6.13	18.05	6.64	18.98	7.10
20.20	7.55	21.05	7.94	21.85	8.31	22.97	8.75
23.96	9.10	24.34	9.24	24.71	9.54	24.95	9.66
25.23	9.76	25.62	9.90	26.07	10.07	26.32	10.19
26.65	10.45	26.92	10.68	27.22	10.93	27.47	11.12
27.68	11.23	28.21	11.76	28.70	12.16	29.02	12.33
29.43	12.56	29.75	12.89	29.88	13.12	30.02	13.43
30.11	13.78	30.30	14.18	30.53	14.56	30.72	14.75
30.97	15.10	31.06	15.25	31.14	15.41	31.28	15.59
31.46	15.84	31.57	15.97	31.67	16.16	31.75	16.38
31.85	16.55	32.17	17.10	32.25	17.19	32.25	17.19
32.27	17.22	32.27	17.22	32.29	17.24	32.29	17.25

32.39	17.45	32.54	17.72	32.78	18.18	32.79	18.22
32.84	18.31	33.08	18.72	33.17	18.80	33.42	18.96
33.70	19.14	33.84	19.22	34.48	19.59	34.71	19.70
34.72	19.71	34.73	19.71	34.77	19.72	35.53	19.95
36.42	20.22	36.58	20.30	37.62	20.72	37.67	20.77
37.87	20.95	37.90	21.00	38.14	21.22	38.18	21.22
38.22	21.22	38.41	21.48	38.59	21.72	38.69	21.88
38.92	22.22	39.20	22.42	39.26	22.44	39.34	22.46
39.47	22.51	39.78	22.67				

Strato: 4

Descrizione: PNL

Terreno : PNL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	7.70	0.10	8.75	0.52	9.53	0.88
10.55	1.24	11.69	1.65	16.08	3.08	17.95	3.72
20.99	4.62	22.91	5.25	24.07	6.13	25.93	7.24
28.27	9.01	29.87	10.40	31.20	11.69	32.04	12.44
32.82	13.17	33.05	13.40	33.71	14.01	34.25	14.48
34.96	15.14	35.88	15.96	36.44	16.51	36.85	16.97
37.20	17.27	37.67	17.56	38.16	17.90	38.53	18.28
39.13	18.64	39.78	19.39				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 19.65 Ordinata.....= 12.05

Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: Fr_a
 Terreno di copertura.....: Fr_a
 Terreno di fondazione.....: Fr_a

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	0.00	72.59
3	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²]..= 0.00 Inclinazione.....[°]...= 0.00

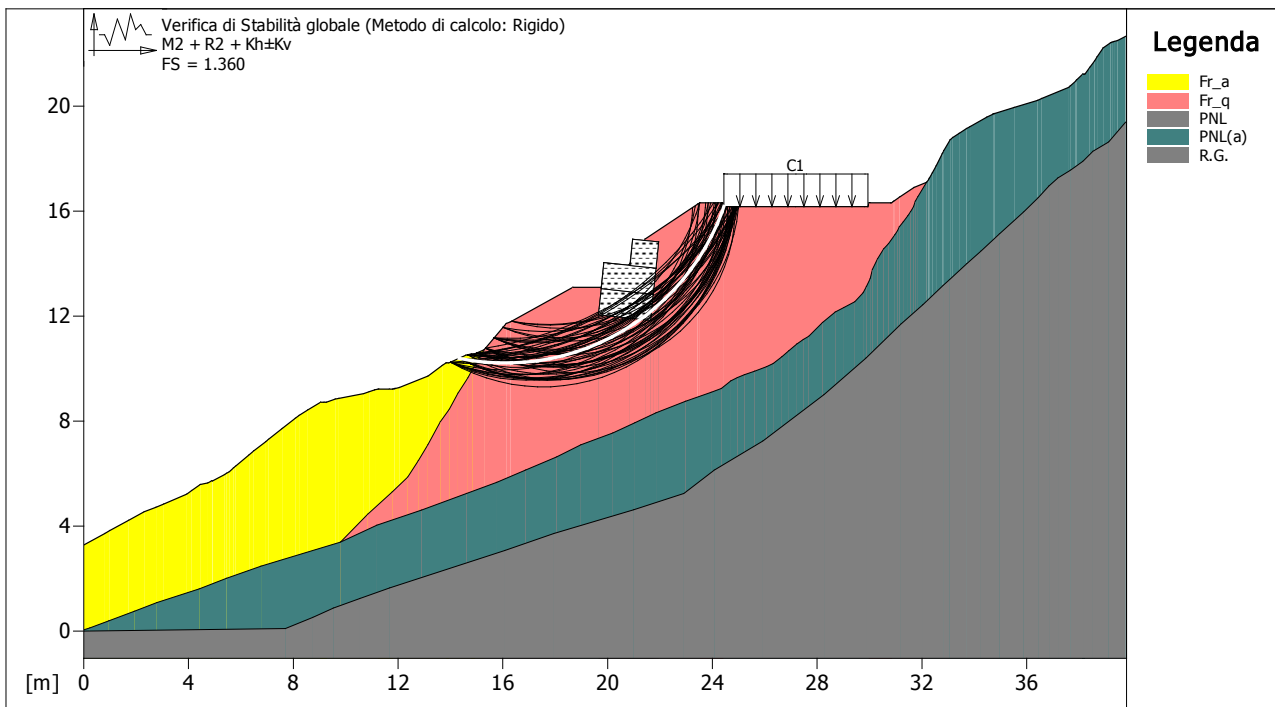
Ascissa.....[m] : Da = 24.44 To = 29.94

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



MACCAFERRI MacStARS W <small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small>	Proposta:	Data: 14/05/2018
	Sezione: Documento: int09_intervento.mac	Pratica:

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

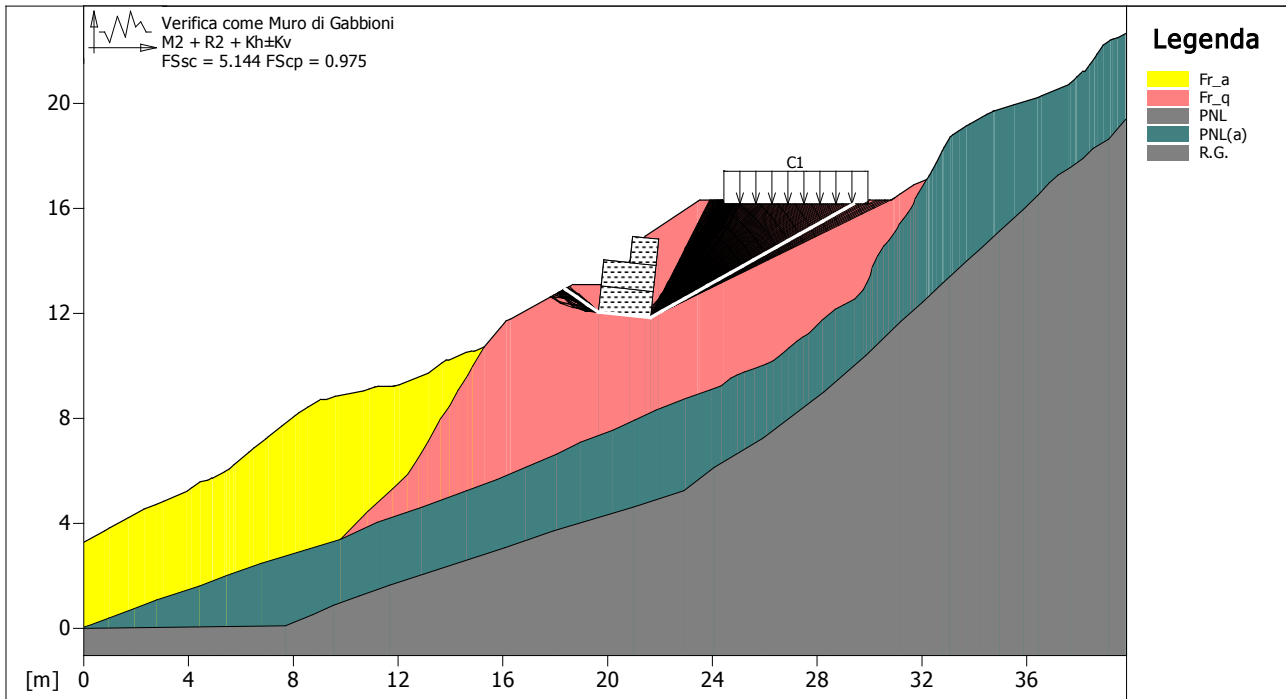
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.360

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
14.00	23.00	20.00	25.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	19
Numero totale superfici di prova.....:	190
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50
Angolo limite orario..... [°].....:	0.00
Angolo limite antiorario..... [°].....:	0.00

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int09_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 74.87

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 14.55

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 5.144

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 48.15

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 49.41

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 0.975

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

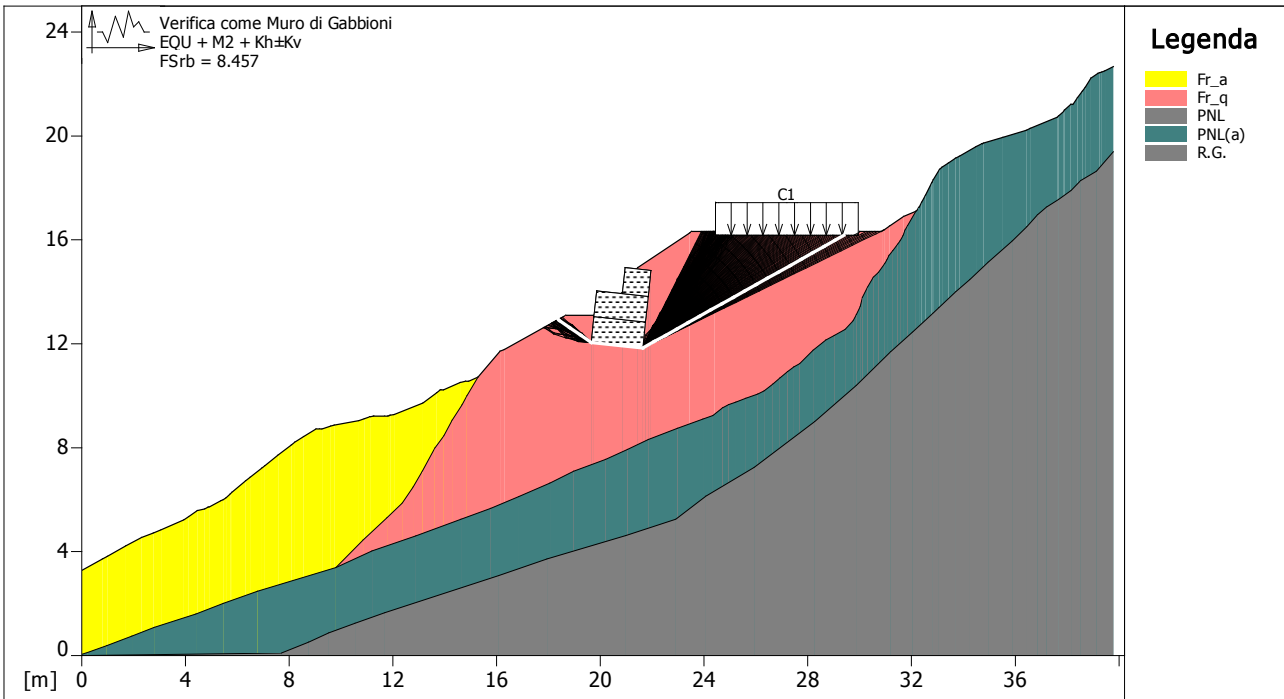
Braccio momento.....[m].....: 0.93

Forza normale.....[kN].....: 99.36

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 49.14

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 49.14

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int09_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 114.28

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 13.51

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 8.457

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int09_STATICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica di stabilità globale :.....	6
Verifica come muro di sostegno :	7
Verifica come muro di sostegno :	8

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_a	Descrizione : Deposito di frana attivo
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.90
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 16.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 14.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 16.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : Fr_q	Descrizione : Deposito di frana quiescente
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
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 ³].....: 16.20
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : PNL	Descrizione : Arenarie pelitiche
Coesione.....	[kN/m ²].....: 20.50
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : PNL(a)	Descrizione : Arenarie pelitiche alterate
Coesione.....	[kN/m ²].....: 20.50
Angolo d'attrito.....	[°].....: 29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : R.G.	Descrizione : riempimento gabbioni
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI**Strato: 1**

Descrizione: Fr_a

Terreno : Fr_a

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.28	0.80	3.72	0.99	3.82	1.71	4.22
2.30	4.55	2.76	4.72	3.06	4.84	3.94	5.22
4.12	5.35	4.45	5.58	4.74	5.65	4.88	5.72
4.91	5.72	5.37	5.96	5.45	6.01	5.57	6.08
5.73	6.22	5.79	6.28	6.31	6.72	6.49	6.87
6.95	7.22	7.05	7.30	7.58	7.72	8.08	8.11
8.23	8.22	8.55	8.43	9.04	8.72	9.17	8.72
9.27	8.72	9.60	8.84	9.74	8.87	10.70	9.05
10.90	9.12	11.11	9.19	11.13	9.20	11.25	9.22
11.27	9.22	11.67	9.22	11.80	9.22	11.81	9.22
11.86	9.24	11.87	9.24	11.91	9.25	12.05	9.28
13.15	9.72	13.69	10.12	13.83	10.22	13.87	10.22
13.94	10.22	14.59	10.51	14.80	10.56	14.92	10.56
15.29	10.72	15.29	10.72				

Strato: 2

Descrizione: Fr_q

Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9.80	3.39	10.85	4.44	11.78	5.31	12.36	5.87
12.77	6.48	13.13	7.10	13.62	7.98	13.96	8.45
14.28	9.06	14.67	9.65	14.85	9.99	15.29	10.72
15.29	10.72	16.13	11.72	16.29	11.79	18.67	13.10
19.75	13.10	20.85	13.99	21.44	14.94	23.44	16.27
23.52	16.32	24.36	16.32	24.39	16.32	24.44	16.18
24.44	16.17	24.56	16.17	27.19	16.17	27.59	16.17
29.83	16.17	29.94	16.17	29.99	16.32	29.99	16.32
30.81	16.32	30.84	16.32	30.90	16.36	30.95	16.39
31.15	16.53	31.69	16.91	32.17	17.10		

Strato: 3

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.05	0.23	0.12	0.96	0.39	1.93	0.75
2.79	1.08	4.41	1.60	5.46	2.01	6.77	2.48
9.80	3.39	11.20	4.03	12.89	4.61	14.62	5.25
15.78	5.67	16.87	6.13	18.05	6.64	18.98	7.10
20.20	7.55	21.05	7.94	21.85	8.31	22.97	8.75
23.96	9.10	24.34	9.24	24.71	9.54	24.95	9.66
25.23	9.76	25.62	9.90	26.07	10.07	26.32	10.19
26.65	10.45	26.92	10.68	27.22	10.93	27.47	11.12
27.68	11.23	28.21	11.76	28.70	12.16	29.02	12.33
29.43	12.56	29.75	12.89	29.88	13.12	30.02	13.43
30.11	13.78	30.30	14.18	30.53	14.56	30.72	14.75
30.97	15.10	31.06	15.25	31.14	15.41	31.28	15.59
31.46	15.84	31.57	15.97	31.67	16.16	31.75	16.38
31.85	16.55	32.17	17.10	32.25	17.19	32.25	17.19
32.27	17.22	32.27	17.22	32.29	17.24	32.29	17.25

32.39	17.45	32.54	17.72	32.78	18.18	32.79	18.22
32.84	18.31	33.08	18.72	33.17	18.80	33.42	18.96
33.70	19.14	33.84	19.22	34.48	19.59	34.71	19.70
34.72	19.71	34.73	19.71	34.77	19.72	35.53	19.95
36.42	20.22	36.58	20.30	37.62	20.72	37.67	20.77
37.87	20.95	37.90	21.00	38.14	21.22	38.18	21.22
38.22	21.22	38.41	21.48	38.59	21.72	38.69	21.88
38.92	22.22	39.20	22.42	39.26	22.44	39.34	22.46
39.47	22.51	39.78	22.67				

Strato: 4

Descrizione: PNL

Terreno : PNL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	7.70	0.10	8.75	0.52	9.53	0.88
10.55	1.24	11.69	1.65	16.08	3.08	17.95	3.72
20.99	4.62	22.91	5.25	24.07	6.13	25.93	7.24
28.27	9.01	29.87	10.40	31.20	11.69	32.04	12.44
32.82	13.17	33.05	13.40	33.71	14.01	34.25	14.48
34.96	15.14	35.88	15.96	36.44	16.51	36.85	16.97
37.20	17.27	37.67	17.56	38.16	17.90	38.53	18.28
39.13	18.64	39.78	19.39				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 19.65 Ordinata.....= 12.05

Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: Fr_a
 Terreno di copertura.....: Fr_a
 Terreno di fondazione.....: Fr_a

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	0.00	72.59
3	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²]..= 0.00 Inclinazione.....[°]...= 0.00

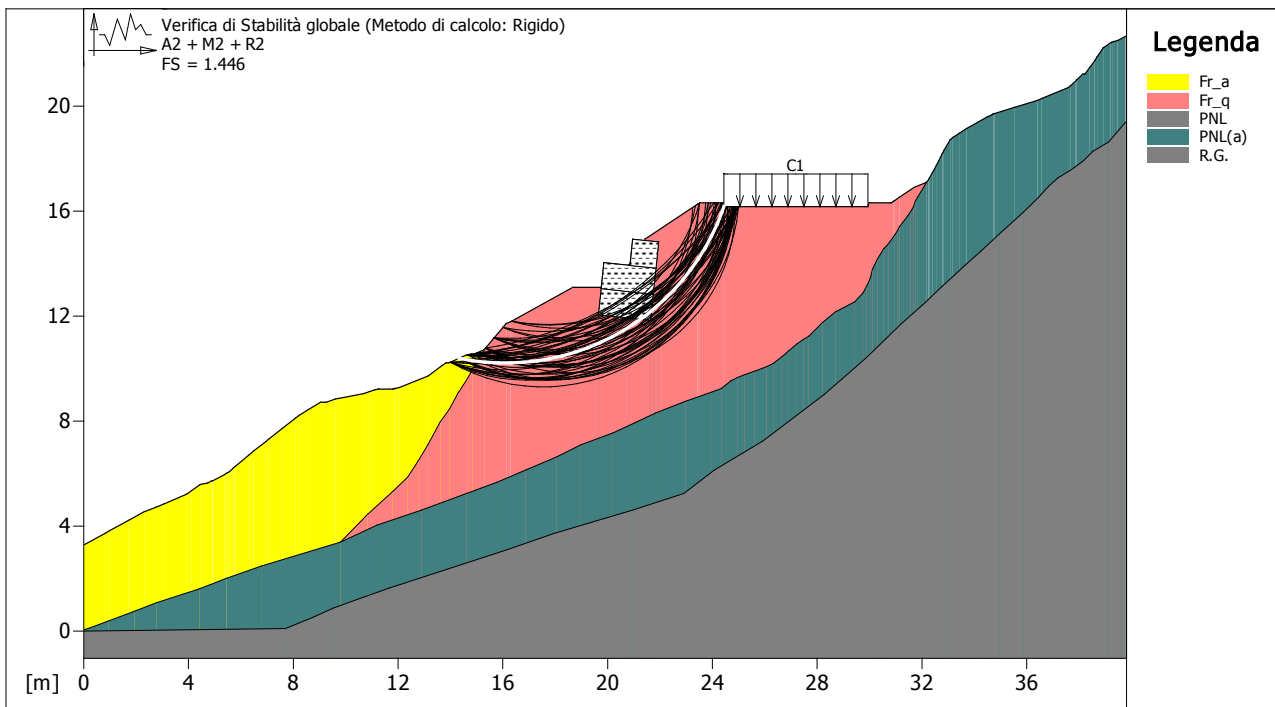
Ascissa.....[m] : Da = 24.44 To = 29.94

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



MACCAFERRI MacStARS W <small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small>	Proposta:	Data: 14/05/2018
	Sezione: Documento: int09_intervento.mac	Pratica:

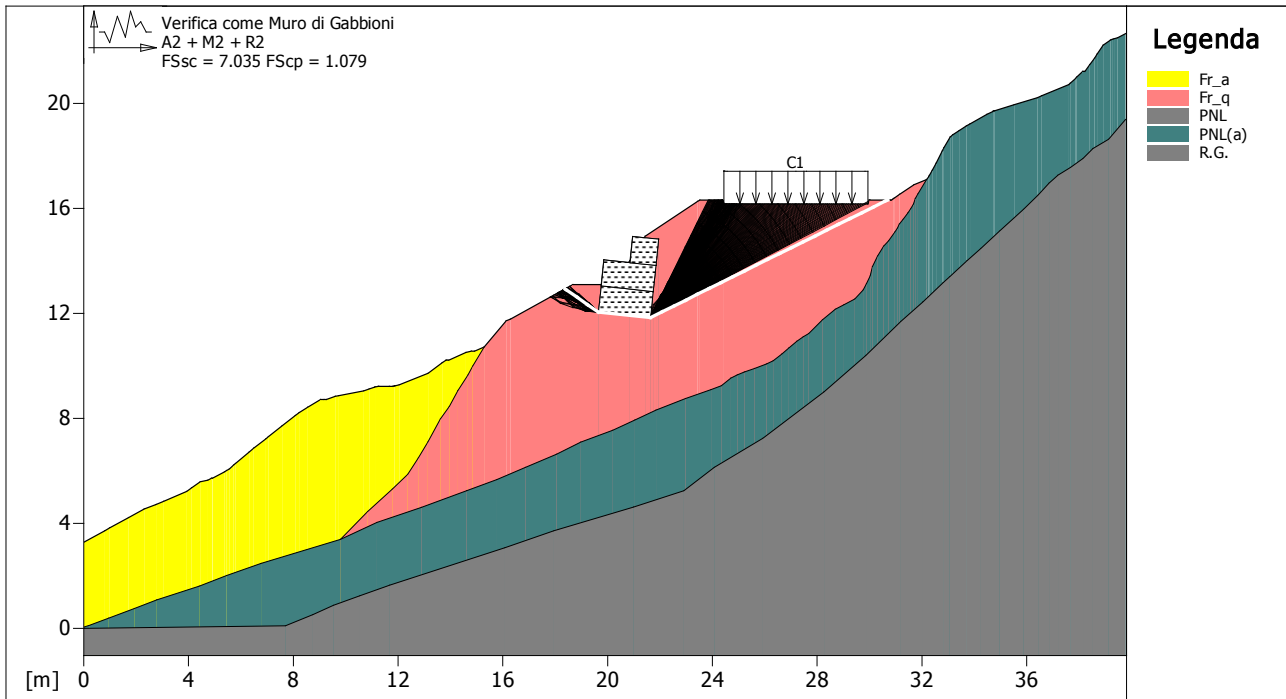
Verifica di stabilità globale :

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.....: 1.446

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
14.00	23.00	20.00	25.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		19	
Numero totale superfici di prova.....:		190	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int09_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 79.10

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 11.24

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 7.035

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 53.75

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 49.84

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 1.079

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

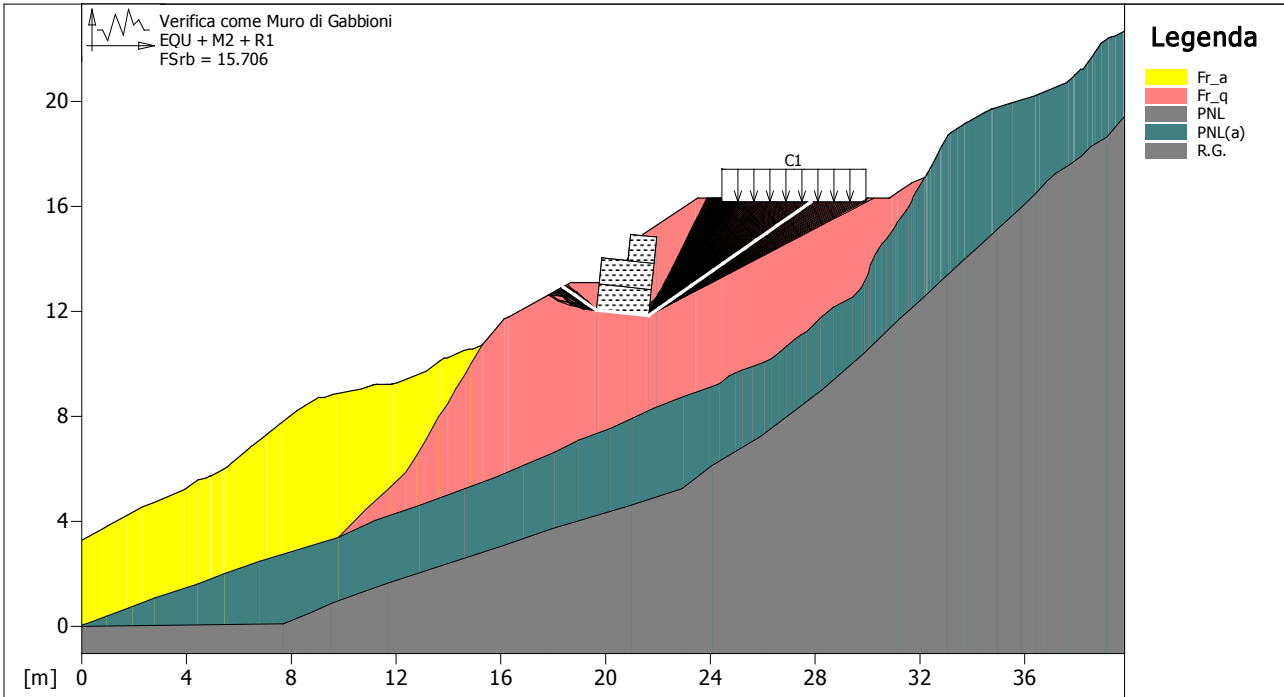
Braccio momento.....[m].....: 0.96

Forza normale.....[kN].....: 100.23

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 49.57

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 49.57

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>14/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int09_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 107.83

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 6.87

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 15.706

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int09bis_DINAMICO

Data.....: 12/05/2018

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

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	3
Muro : G1.....	3
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_q Descrizione : deposito di frana quiescente
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 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/m³].....: 16.20
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 17.60

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

Terreno : PNL Descrizione : arenarie pelitiche
 Coesione.....[kN/m²].....: 20.50
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 29.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 19.10
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.30

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

Terreno : PNL(a) Descrizione : arenarie pelitiche alterate
 Coesione.....[kN/m²].....: 15.00
 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/m³].....: 19.10
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.30

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

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 30.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 19.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 21.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: Fr_q
 Terreno : Fr_q

	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	5.95	0.12	6.04	0.23	6.10	0.27	6.12

1.59	6.54	1.83	6.62	1.92	6.62	2.14	6.62
2.25	6.62	2.25	6.62	2.26	6.62	3.13	7.12
3.95	7.60	3.98	7.62	4.04	7.66	4.29	7.79
4.51	7.88	5.13	8.12	5.28	8.27	5.81	8.62
5.82	8.64	7.55	9.55	8.04	9.67	9.03	10.05
10.02	10.64	10.27	10.78	10.62	10.89	11.08	11.10

Strato: 3

Descrizione: PNL

Terreno : PNL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.45	0.14	1.41	0.47	3.29	1.15
4.01	1.40	5.05	1.78	6.60	2.33	7.70	2.74
10.61	3.78	12.21	4.37	14.44	5.26	15.39	5.71
17.04	6.31	17.93	6.65	18.73	7.04	20.53	7.69
20.98	7.89	21.35	8.03	22.20	8.48	23.73	9.13
24.00	9.26	24.39	9.44	24.66	9.55	24.88	9.65
25.09	9.76	25.39	9.86	26.47	10.36	26.74	10.51
27.06	10.73	27.21	10.81	27.34	10.87	27.74	11.16
27.96	11.36	28.17	11.53	28.36	11.65	28.55	11.79
29.61	12.63	29.80	12.76	30.06	13.03	30.30	13.19
30.75	13.53	30.94	13.64	31.17	13.79	31.34	13.89
31.53	14.01	31.74	14.18	31.96	14.36	32.18	14.52
32.45	14.69	32.97	15.11				

Strato: 2

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	4.18	0.52	4.33	1.29	4.64	2.52	5.22
3.45	5.61	4.29	5.99	5.13	6.40	6.01	6.98
7.60	7.94	8.12	8.29	8.51	8.56	9.29	9.29
9.77	9.85	10.58	10.62	10.83	10.85	11.02	11.03
11.08	11.10	11.89	11.47	12.54	11.66	13.04	11.96
13.33	12.08	13.53	12.24	13.79	12.30	14.06	12.43
14.36	12.49	14.66	12.68	15.10	12.81	15.32	12.87
15.54	13.02	15.79	13.07	16.28	13.19	16.55	13.29
16.82	13.39	18.91	15.46	19.05	15.37	24.55	15.37
24.55	15.37	24.56	15.39	24.60	15.52	24.71	15.52
25.45	15.52	25.67	15.82	25.75	15.87	25.80	15.92
26.31	16.46	26.83	16.60	26.84	16.62	26.88	16.67
27.22	17.00	27.34	17.12	27.89	17.57	27.95	17.62
28.35	17.93	28.64	18.12	28.98	18.35	29.31	18.55
29.42	18.62	30.06	19.04	30.19	19.12	30.63	19.29
30.92	19.47	31.26	19.62	31.98	19.94	32.21	20.03
32.39	20.10	32.43	20.12	32.48	20.15	32.50	20.16
32.56	20.18	32.93	20.39	32.97	20.40		

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 15.26 Ordinata.....= 11.30
 Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: PNL(a)
 Terreno di copertura.....: PNL(a)
 Terreno di fondazione.....: PNL(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	0.00	72.59
3	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²] = 20.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

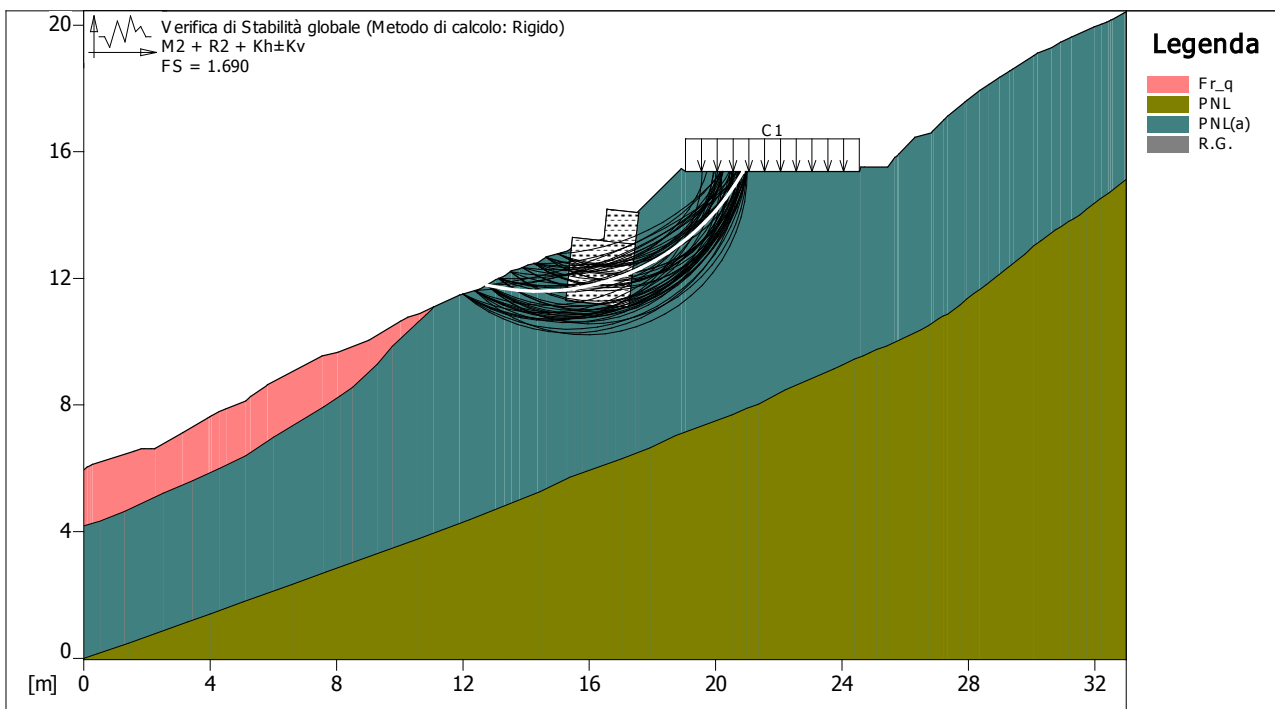
Ascissa.....[m] : Da = 19.05 To = 24.55

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale..... = 0.39 Verticale..... = 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	Proposta:	Data:
	Sezione:	12/05/2018
	Documento: int09bis	Pratica:

Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

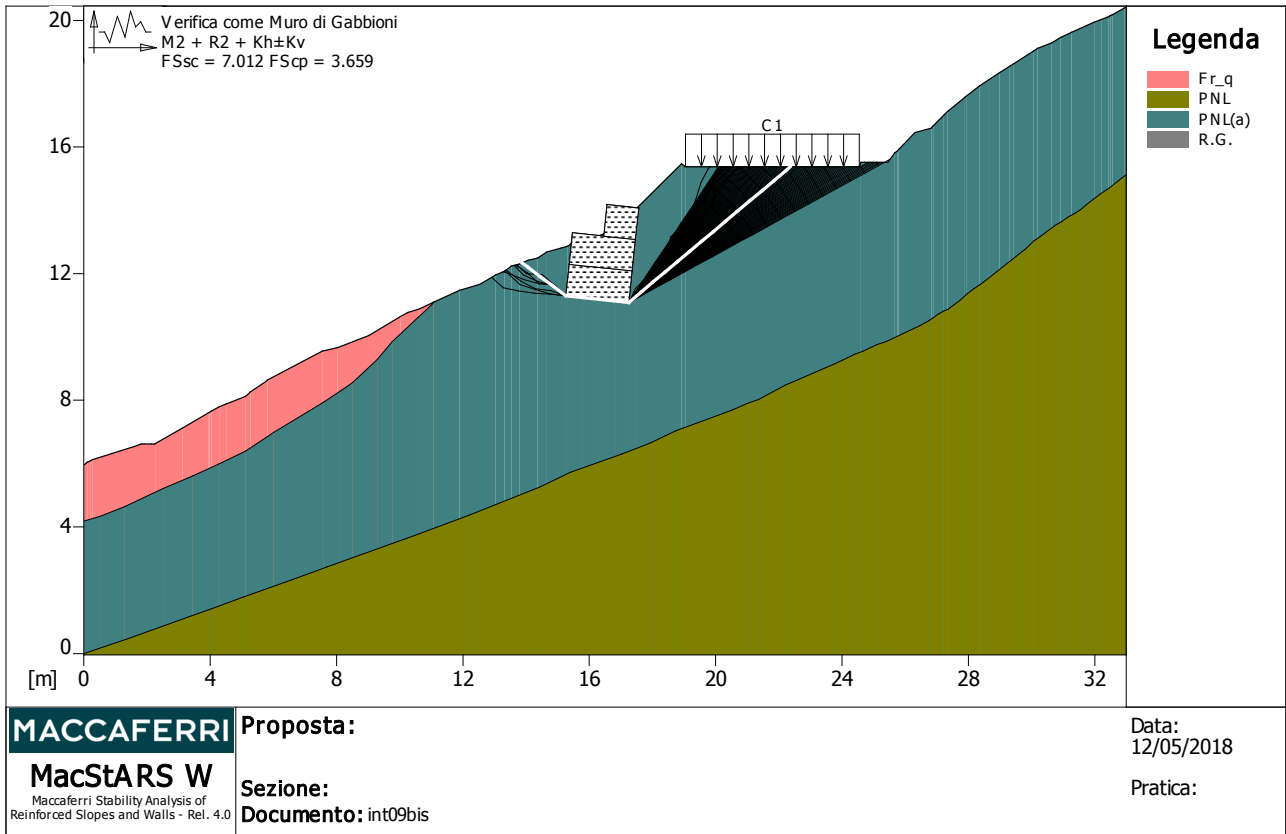
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.690

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
12.00	16.00	15.00	21.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		9	
Numero totale superfici di prova.....:		108	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 83.62

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 11.93

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 7.012

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 180.20

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 49.25

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 3.659

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

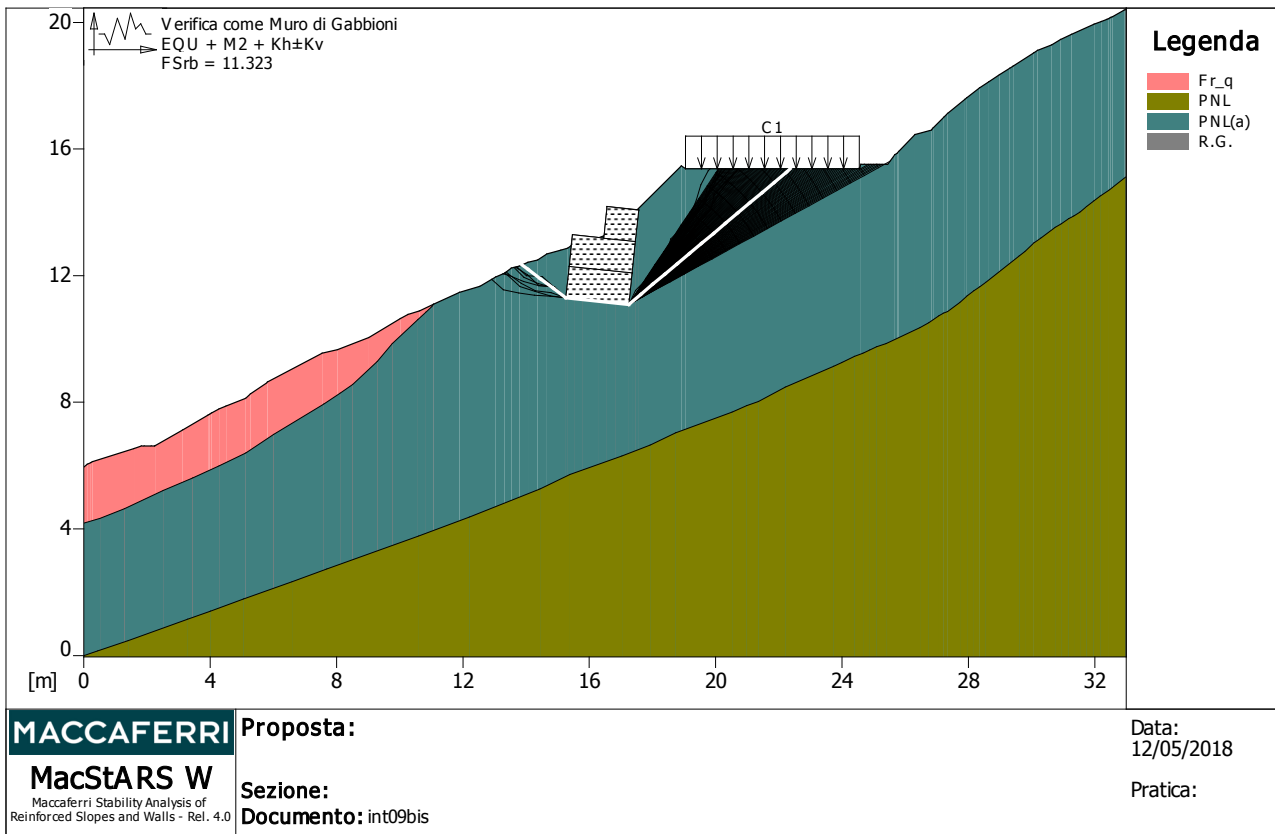
Braccio momento.....[m].....: 0.83

Forza normale.....[kN].....: 99.05

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 48.98

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 48.98

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 111.90

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 9.88

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 11.323

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int09bis_STATICO

Data.....: 12/05/2018

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

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	3
Muro : G1.....	3
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica come muro di sostegno :	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica di stabilità globale :.....	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : Fr_q Descrizione : deposito di frana quiescente

Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
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 ³]	:	16.20
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	17.60
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : PNL Descrizione : arenarie pelitiche

Coesione.....	[kN/m ²]	:	20.50
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	29.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : PNL(a) Descrizione : arenarie pelitiche alterate

Coesione.....	[kN/m ²]	:	15.00
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 ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace		
Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: Fr_q

Terreno : Fr_q							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.95	0.12	6.04	0.23	6.10	0.27	6.12

1.59	6.54	1.83	6.62	1.92	6.62	2.14	6.62
2.25	6.62	2.25	6.62	2.26	6.62	3.13	7.12
3.95	7.60	3.98	7.62	4.04	7.66	4.29	7.79
4.51	7.88	5.13	8.12	5.28	8.27	5.81	8.62
5.82	8.64	7.55	9.55	8.04	9.67	9.03	10.05
10.02	10.64	10.27	10.78	10.62	10.89	11.08	11.10

Strato: 3

Descrizione: PNL

Terreno : PNL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.45	0.14	1.41	0.47	3.29	1.15
4.01	1.40	5.05	1.78	6.60	2.33	7.70	2.74
10.61	3.78	12.21	4.37	14.44	5.26	15.39	5.71
17.04	6.31	17.93	6.65	18.73	7.04	20.53	7.69
20.98	7.89	21.35	8.03	22.20	8.48	23.73	9.13
24.00	9.26	24.39	9.44	24.66	9.55	24.88	9.65
25.09	9.76	25.39	9.86	26.47	10.36	26.74	10.51
27.06	10.73	27.21	10.81	27.34	10.87	27.74	11.16
27.96	11.36	28.17	11.53	28.36	11.65	28.55	11.79
29.61	12.63	29.80	12.76	30.06	13.03	30.30	13.19
30.75	13.53	30.94	13.64	31.17	13.79	31.34	13.89
31.53	14.01	31.74	14.18	31.96	14.36	32.18	14.52
32.45	14.69	32.97	15.11				

Strato: 2

Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	4.18	0.52	4.33	1.29	4.64	2.52	5.22
3.45	5.61	4.29	5.99	5.13	6.40	6.01	6.98
7.60	7.94	8.12	8.29	8.51	8.56	9.29	9.29
9.77	9.85	10.58	10.62	10.83	10.85	11.02	11.03
11.08	11.10	11.89	11.47	12.54	11.66	13.04	11.96
13.33	12.08	13.53	12.24	13.79	12.30	14.06	12.43
14.36	12.49	14.66	12.68	15.10	12.81	15.32	12.87
15.54	13.02	15.79	13.07	16.28	13.19	16.55	13.29
16.82	13.39	18.91	15.46	19.05	15.37	24.55	15.37
24.55	15.37	24.56	15.39	24.60	15.52	24.71	15.52
25.45	15.52	25.67	15.82	25.75	15.87	25.80	15.92
26.31	16.46	26.83	16.60	26.84	16.62	26.88	16.67
27.22	17.00	27.34	17.12	27.89	17.57	27.95	17.62
28.35	17.93	28.64	18.12	28.98	18.35	29.31	18.55
29.42	18.62	30.06	19.04	30.19	19.12	30.63	19.29
30.92	19.47	31.26	19.62	31.98	19.94	32.21	20.03
32.39	20.10	32.43	20.12	32.48	20.15	32.50	20.16
32.56	20.18	32.93	20.39	32.97	20.40		

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 15.26 Ordinata.....= 11.30
 Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: PNL(a)
 Terreno di copertura.....: PNL(a)
 Terreno di fondazione.....: PNL(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	0.00	72.59
3	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²] = 20.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

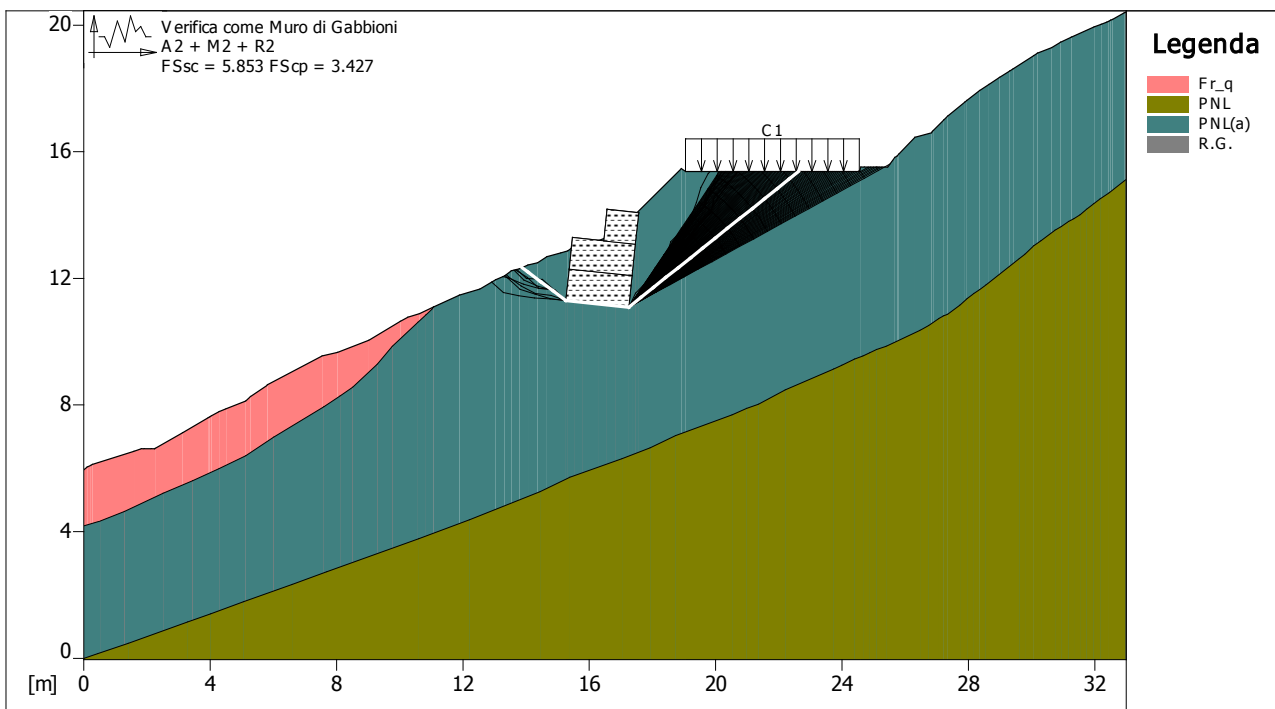
Ascissa.....[m] : Da = 19.05 To = 24.55

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale..... = 0.39 Verticale..... = 0.20

VERIFICHE



MACCAFERRI MacStARS W <small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small>	Proposta:	Data: 12/05/2018
	Sezione: Documento: int09bis	Pratica:

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 88.48

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 15.12

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 5.853

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²] : 173.15

Pressione media agente.....[kN/m²] : 50.53

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 3.427

Fondazione equivalente.....[m] : 2.02

Eccentricità forza normale.....[m] : 0.00

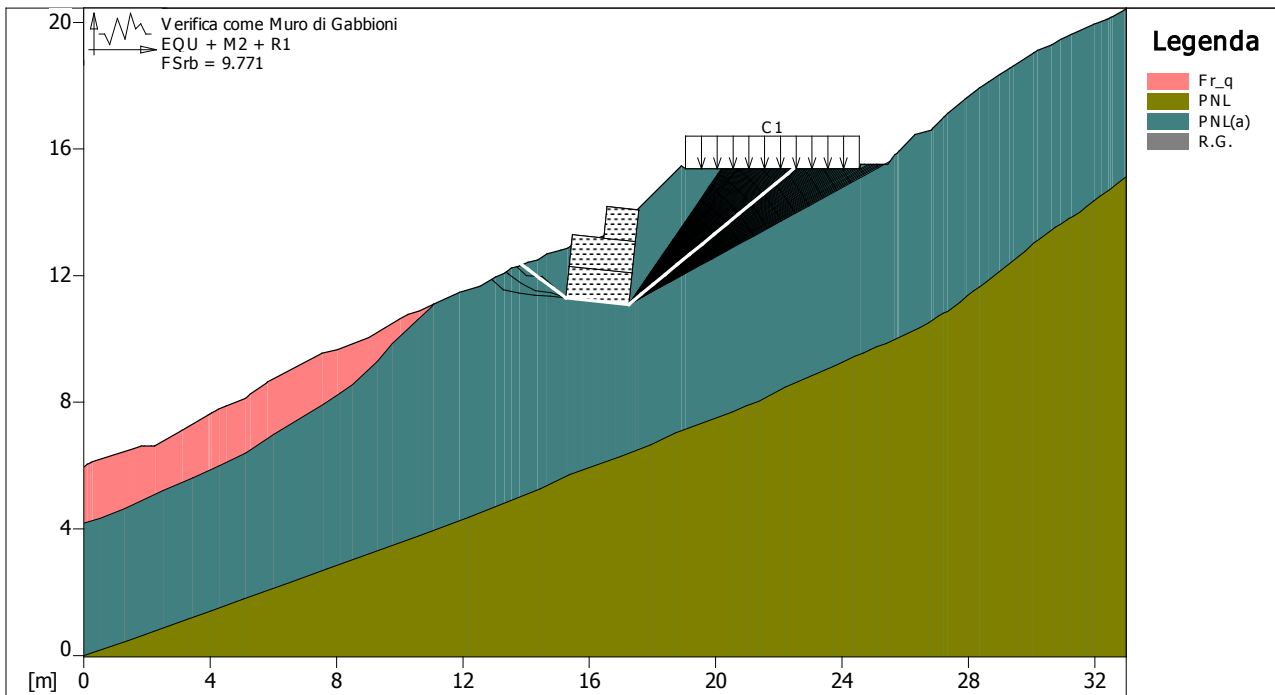
Braccio momento.....[m] : 0.85

Forza normale.....[kN] : 101.62

Pressione estremo di valle.....[kN/m²] : 50.26

Pressione estremo di monte.....[kN/m²] : 50.26

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W <small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data: 12/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p>	<p>Pratica:</p>
	<p>Documento: int09bis</p>	

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

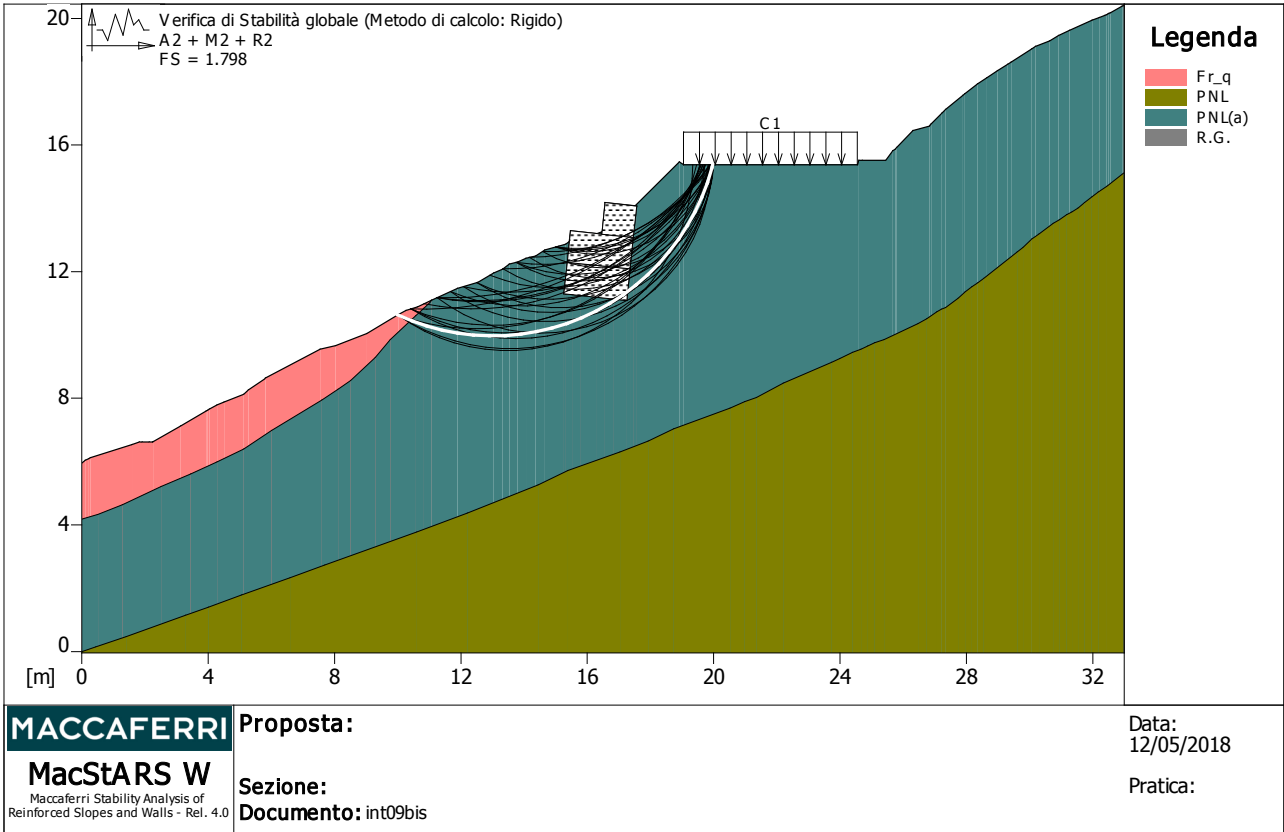
Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 107.91

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 11.04

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 9.771

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



Verifica di 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.....: 1.798

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
10.00	16.00	15.00	20.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		13	
Numero totale superfici di prova.....:		130	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int11_DINAMICO

Data.....: 14/05/2018

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

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	3
Muro : G1.....	3
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : PNL(a) Descrizione : Arenarie pelitiche alterate

Coesione.....	[kN/m ²]	:	15.00
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 ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace		
Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	40.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	40.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : roccia Descrizione : substrato roccioso

Coesione.....	[kN/m ²]	:	30.00
Angolo d'attrito.....	[°]	:	33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.29	0.12	5.47	0.47	5.90	0.53	5.97
0.58	6.01	0.61	6.04	0.73	6.18	0.96	6.47
1.00	6.52	1.08	6.63	1.36	6.97	1.72	7.26
2.02	7.47	2.87	7.75	2.92	7.76	2.96	7.78
3.62	7.87	3.70	7.89	3.74	7.90	4.22	7.97
4.83	8.18	4.87	8.22	4.93	8.26	5.14	8.33
5.48	8.27	5.95	8.37	6.00	8.39	6.17	8.47
6.81	8.80	7.16	8.97	8.35	9.39	8.52	9.47
8.73	9.58	9.24	9.75	9.91	9.97	10.25	10.19
10.55	10.26	11.17	10.47	11.25	10.47	11.44	10.56
12.03	10.97	12.21	11.09	12.70	11.47	13.12	11.77
13.27	11.84	13.51	11.87	13.54	11.87	13.57	11.87
13.59	11.88	14.22	11.87	14.25	11.89	14.44	11.97
14.57	11.97	14.72	12.09	15.06	12.23	15.33	12.38

15.49	12.47	16.05	12.79	16.38	12.97	16.85	13.25
17.23	13.47	17.92	13.87	18.08	13.97	18.22	14.06
18.87	14.47	19.01	14.56	19.67	14.97	19.85	15.09
19.98	15.17	20.42	15.45	20.45	15.47	20.59	15.57
20.64	15.60	21.12	15.97	21.24	16.08	21.59	16.47
21.73	16.64	22.03	16.97	22.16	17.12	22.47	17.47
22.50	17.50	22.54	17.55	22.91	17.95	22.94	17.97
23.13	18.18	25.95	19.10	26.22	19.16	26.62	19.27
26.79	19.41	27.11	19.51	27.30	19.79	27.88	20.01
28.15	20.29	28.42	20.29	28.66	20.55	29.07	20.78
29.45	20.95	29.64	21.12	30.03	21.32	30.43	21.48
30.93	21.73	31.63	22.40	32.00	22.60	32.07	22.66
32.44	22.66	33.44	22.56	34.20	24.49	35.88	25.61
35.98	25.63	36.79	25.63	36.98	25.48	42.34	25.48
42.34	25.49	42.39	25.63	42.44	25.63	43.24	25.63
43.35	25.79	43.39	25.86	44.08	26.94	44.09	26.96
44.55	26.97	44.57	26.97	44.71	26.97	45.30	27.27
45.74	27.47	46.18	27.87	46.29	27.97	46.48	28.20
46.81	28.47	46.92	28.62	47.17	28.97	47.32	29.18
47.53	29.47	47.86	29.92	47.89	29.97	47.99	30.10
48.41	30.47	48.48	30.53	48.54	30.58	48.74	30.75
48.93	30.87	49.07	30.97	49.10	31.00	49.12	31.01
49.59	31.47	49.95	31.79	50.09	31.91	50.16	31.97
50.69	32.40	50.77	32.47	51.33	32.93	51.38	32.97
51.96	33.45	51.98	33.47	52.00	33.49	52.58	33.97
52.60	33.98	53.03	34.34	53.19	34.47	53.24	34.51
53.81	34.97	54.16	35.25	54.43	35.47	54.52	35.54
54.54	35.56	55.01	35.91	55.07	35.95	55.09	35.97
55.14	35.99	55.33	36.05	56.53	36.43	56.55	36.43
56.67	36.47	56.68	36.47	56.81	36.47	57.20	36.56
58.86	36.71	59.00	36.77	59.07	36.80	59.17	36.83
59.71	36.95	59.72	36.96	59.82	36.97	59.86	36.97
60.23	36.97	60.42	36.97	60.96	36.97	61.41	37.03
61.53	37.03	61.55	37.04	61.78	37.08	61.87	37.10

Strato: 2

Descrizione: Volume significativo

Terreno : roccia

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.45	0.01	1.91	0.31	4.77	0.50
7.49	0.76	9.90	1.06	12.49	1.57	14.92	2.15
17.26	2.55	19.36	3.16	20.88	3.89	22.69	4.48
26.25	5.14	28.93	5.73	30.91	6.17	32.76	6.69
34.32	7.23	36.81	8.48	38.86	9.61	40.06	10.50
41.20	11.26	43.01	12.78	45.07	14.46	46.40	15.94
47.73	17.48	49.51	19.09	50.51	20.00	51.49	21.45
52.65	23.37	53.68	24.73	54.34	25.78	55.91	28.42
56.78	29.53	57.88	31.01	59.27	32.77	59.47	33.12
59.87	33.70	60.14	34.09	60.45	34.57	60.95	35.48
61.22	35.90	61.48	36.46	61.73	36.85	61.87	37.10

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 32.34 Ordinata.....= 21.66

Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.

Terreno di riempimento a tergo.....: PNL(a)
Terreno di copertura.....: PNL(a)
Terreno di fondazione.....: PNL(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	2.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²] = 20.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

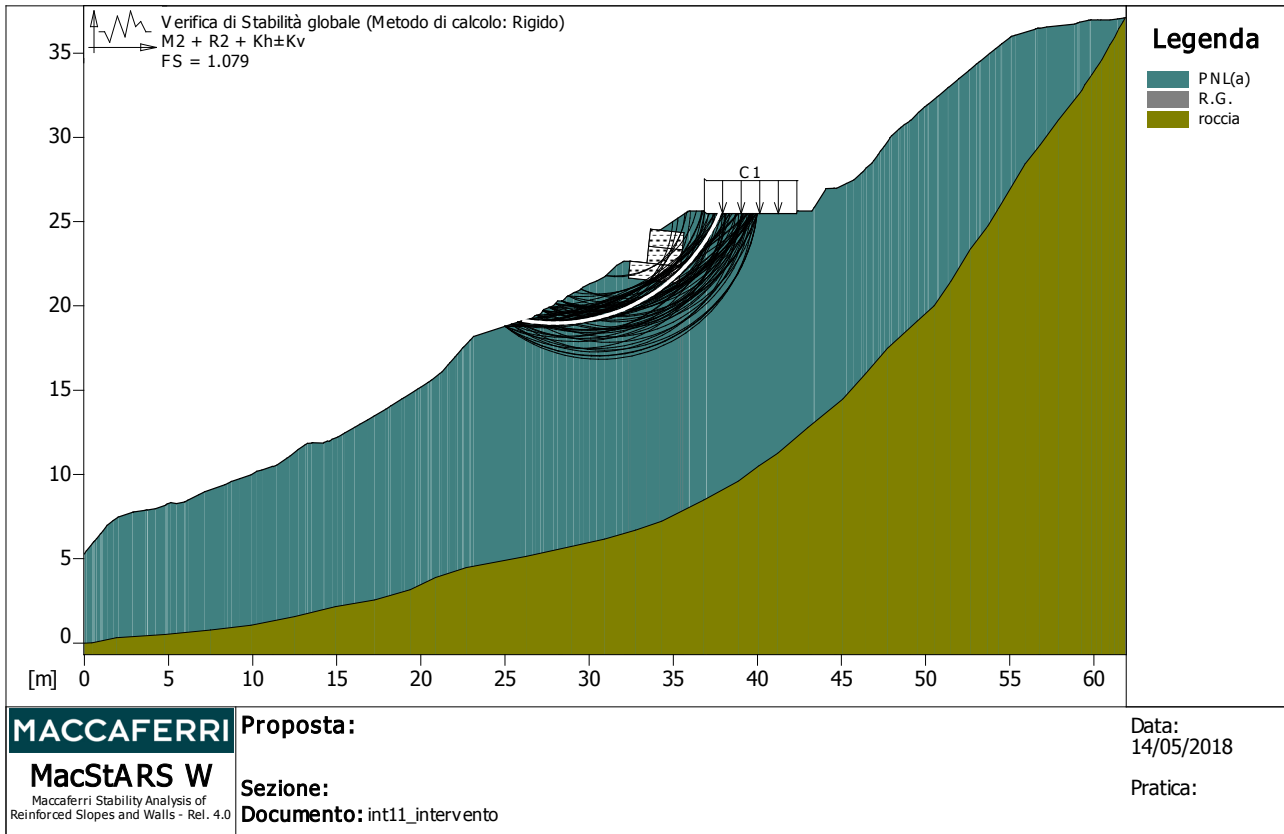
Ascissa.....[m] : Da = 36.84 To = 42.34

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale = 0.39 Verticale = 0.20

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

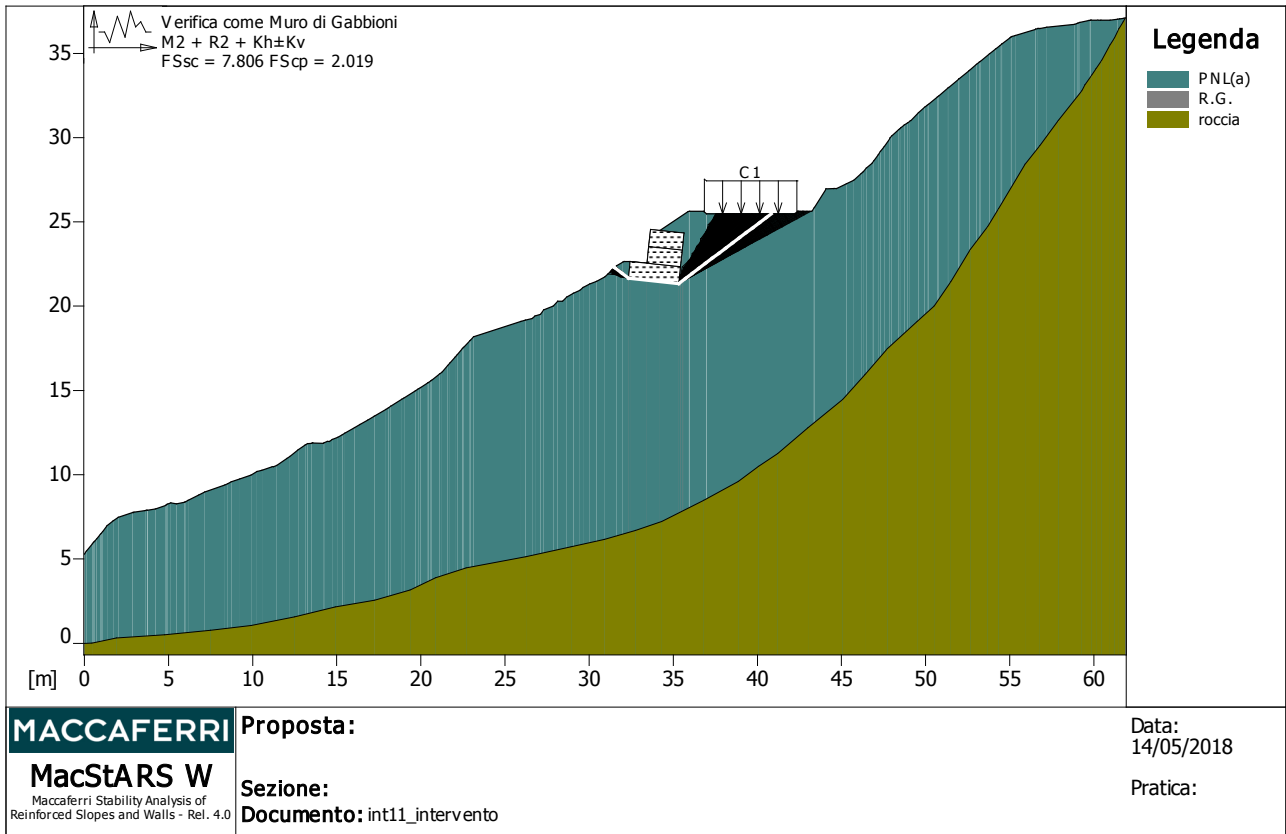
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.079

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
25.00	33.00	31.00	40.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		17	
Numero totale superfici di prova.....:		170	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 160.62

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 20.58

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 7.806

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²] : 198.26

Pressione media agente.....[kN/m²] : 98.20

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 2.019

Fondazione equivalente.....[m] : 3.03

Eccentricità forza normale.....[m] : 0.00

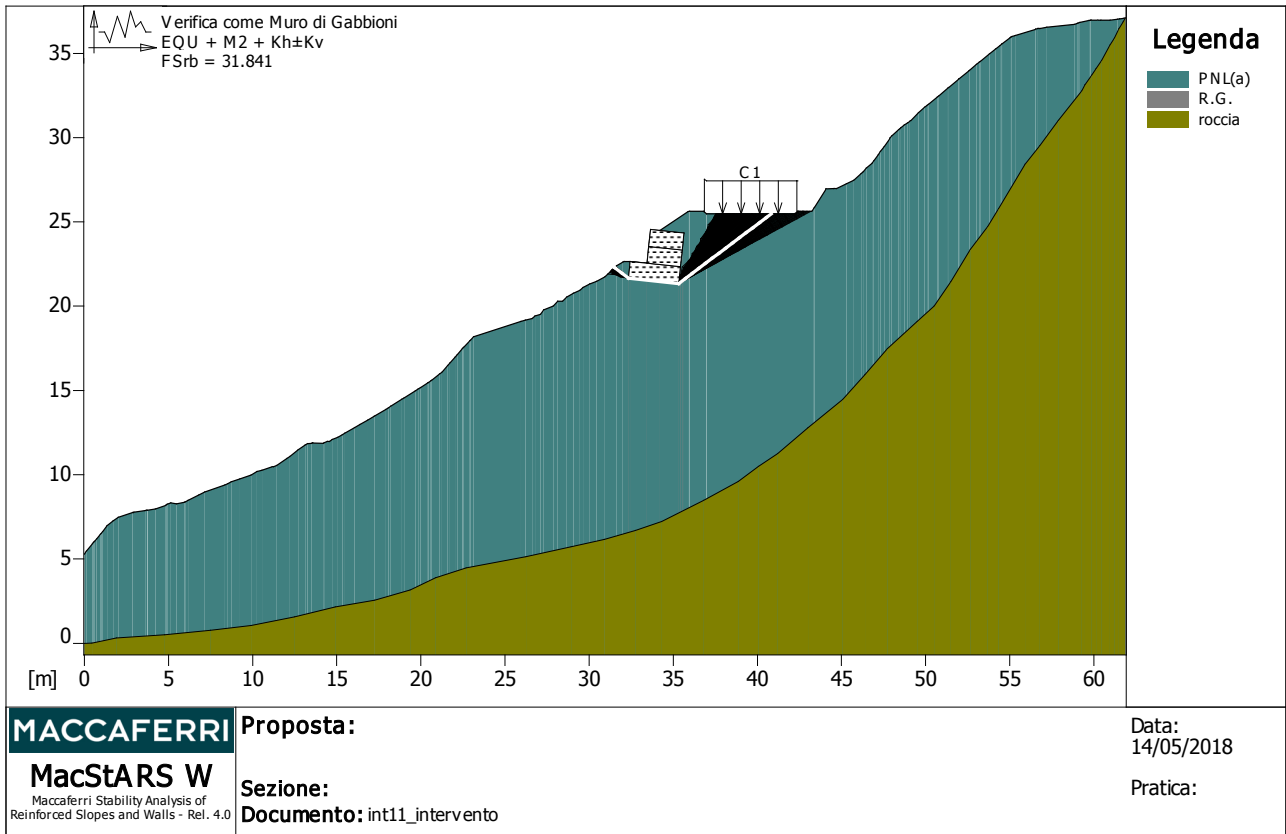
Braccio momento.....[m] : 0.84

Forza normale.....[kN] : 296.23

Pressione estremo di valle.....[kN/m²] : 97.66

Pressione estremo di monte.....[kN/m²] : 97.66

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 549.24

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 17.25

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 31.841

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int11_STATICO

Data.....: 14/05/2018

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

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	3
Muro : G1.....	3
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica come muro di sostegno :	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica di stabilità globale :.....	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : PNL(a) Descrizione : Arenarie pelitiche alterate

Coesione.....	[kN/m ²]	:	15.00
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 ³]	:	19.10
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.30
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace		
Coesione.....	[kN/m ²]	:	10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio		
Angolo d'attrito.....	[°]	:	30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	40.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	40.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : roccia Descrizione : substrato roccioso

Coesione.....	[kN/m ²]	:	30.00
Angolo d'attrito.....	[°]	:	33.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole		
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: PNL(a)

Terreno : PNL(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.29	0.12	5.47	0.47	5.90	0.53	5.97
0.58	6.01	0.61	6.04	0.73	6.18	0.96	6.47
1.00	6.52	1.08	6.63	1.36	6.97	1.72	7.26
2.02	7.47	2.87	7.75	2.92	7.76	2.96	7.78
3.62	7.87	3.70	7.89	3.74	7.90	4.22	7.97
4.83	8.18	4.87	8.22	4.93	8.26	5.14	8.33
5.48	8.27	5.95	8.37	6.00	8.39	6.17	8.47
6.81	8.80	7.16	8.97	8.35	9.39	8.52	9.47
8.73	9.58	9.24	9.75	9.91	9.97	10.25	10.19
10.55	10.26	11.17	10.47	11.25	10.47	11.44	10.56
12.03	10.97	12.21	11.09	12.70	11.47	13.12	11.77
13.27	11.84	13.51	11.87	13.54	11.87	13.57	11.87
13.59	11.88	14.22	11.87	14.25	11.89	14.44	11.97
14.57	11.97	14.72	12.09	15.06	12.23	15.33	12.38

15.49	12.47	16.05	12.79	16.38	12.97	16.85	13.25
17.23	13.47	17.92	13.87	18.08	13.97	18.22	14.06
18.87	14.47	19.01	14.56	19.67	14.97	19.85	15.09
19.98	15.17	20.42	15.45	20.45	15.47	20.59	15.57
20.64	15.60	21.12	15.97	21.24	16.08	21.59	16.47
21.73	16.64	22.03	16.97	22.16	17.12	22.47	17.47
22.50	17.50	22.54	17.55	22.91	17.95	22.94	17.97
23.13	18.18	25.95	19.10	26.22	19.16	26.62	19.27
26.79	19.41	27.11	19.51	27.30	19.79	27.88	20.01
28.15	20.29	28.42	20.29	28.66	20.55	29.07	20.78
29.45	20.95	29.64	21.12	30.03	21.32	30.43	21.48
30.93	21.73	31.63	22.40	32.00	22.60	32.07	22.66
32.44	22.66	33.44	22.56	34.20	24.49	35.88	25.61
35.98	25.63	36.79	25.63	36.98	25.48	42.34	25.48
42.34	25.49	42.39	25.63	42.44	25.63	43.24	25.63
43.35	25.79	43.39	25.86	44.08	26.94	44.09	26.96
44.55	26.97	44.57	26.97	44.71	26.97	45.30	27.27
45.74	27.47	46.18	27.87	46.29	27.97	46.48	28.20
46.81	28.47	46.92	28.62	47.17	28.97	47.32	29.18
47.53	29.47	47.86	29.92	47.89	29.97	47.99	30.10
48.41	30.47	48.48	30.53	48.54	30.58	48.74	30.75
48.93	30.87	49.07	30.97	49.10	31.00	49.12	31.01
49.59	31.47	49.95	31.79	50.09	31.91	50.16	31.97
50.69	32.40	50.77	32.47	51.33	32.93	51.38	32.97
51.96	33.45	51.98	33.47	52.00	33.49	52.58	33.97
52.60	33.98	53.03	34.34	53.19	34.47	53.24	34.51
53.81	34.97	54.16	35.25	54.43	35.47	54.52	35.54
54.54	35.56	55.01	35.91	55.07	35.95	55.09	35.97
55.14	35.99	55.33	36.05	56.53	36.43	56.55	36.43
56.67	36.47	56.68	36.47	56.81	36.47	57.20	36.56
58.86	36.71	59.00	36.77	59.07	36.80	59.17	36.83
59.71	36.95	59.72	36.96	59.82	36.97	59.86	36.97
60.23	36.97	60.42	36.97	60.96	36.97	61.41	37.03
61.53	37.03	61.55	37.04	61.78	37.08	61.87	37.10

Strato: 2

Descrizione: Volume significativo

Terreno : roccia

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.45	0.01	1.91	0.31	4.77	0.50
7.49	0.76	9.90	1.06	12.49	1.57	14.92	2.15
17.26	2.55	19.36	3.16	20.88	3.89	22.69	4.48
26.25	5.14	28.93	5.73	30.91	6.17	32.76	6.69
34.32	7.23	36.81	8.48	38.86	9.61	40.06	10.50
41.20	11.26	43.01	12.78	45.07	14.46	46.40	15.94
47.73	17.48	49.51	19.09	50.51	20.00	51.49	21.45
52.65	23.37	53.68	24.73	54.34	25.78	55.91	28.42
56.78	29.53	57.88	31.01	59.27	32.77	59.47	33.12
59.87	33.70	60.14	34.09	60.45	34.57	60.95	35.48
61.22	35.90	61.48	36.46	61.73	36.85	61.87	37.10

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 32.34 Ordinata.....= 21.66

Rotazione muro..... [°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.

Terreno di riempimento a tergo.....: PNL(a)
Terreno di copertura.....: PNL(a)
Terreno di fondazione.....: PNL(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	3.00	1.00	0.00	72.59
2	2.00	1.00	1.00	72.59
3	2.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

Maglia 8x10

Diametro filo 2,7 [mm]

Classe Pu

: Pu

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00

Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

CARICHI

Pressione : C1

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²] = 20.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

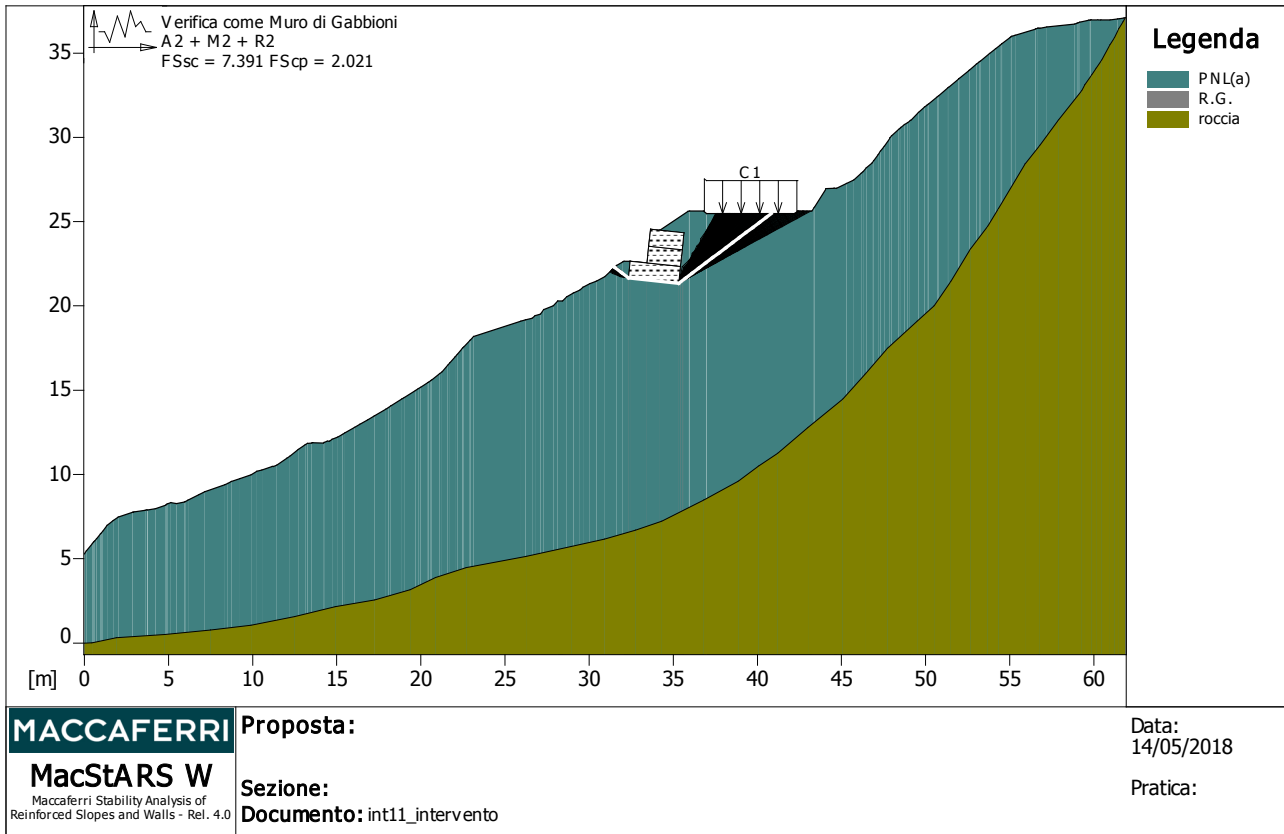
Ascissa.....[m] : Da = 36.84 To = 42.34

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale..... = 0.39 Verticale..... = 0.20

VERIFICHE



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 173.91

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 23.53

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 7.391

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²] : 202.32

Pressione media agente.....[kN/m²] : 100.13

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 2.021

Fondazione equivalente.....[m] : 3.03

Eccentricità forza normale.....[m] : 0.00

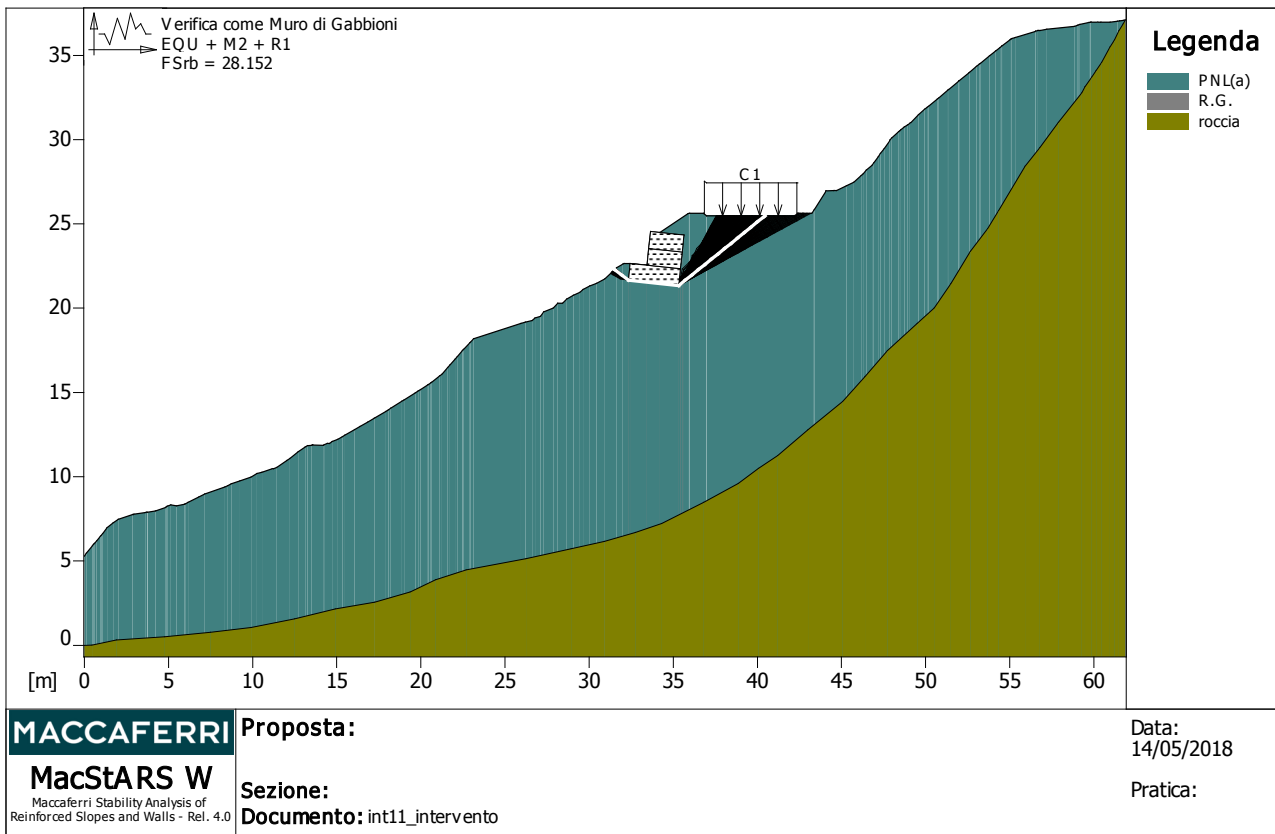
Braccio momento.....[m] : 0.88

Forza normale.....[kN] : 302.05

Pressione estremo di valle.....[kN/m²] : 99.58

Pressione estremo di monte.....[kN/m²] : 99.58

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

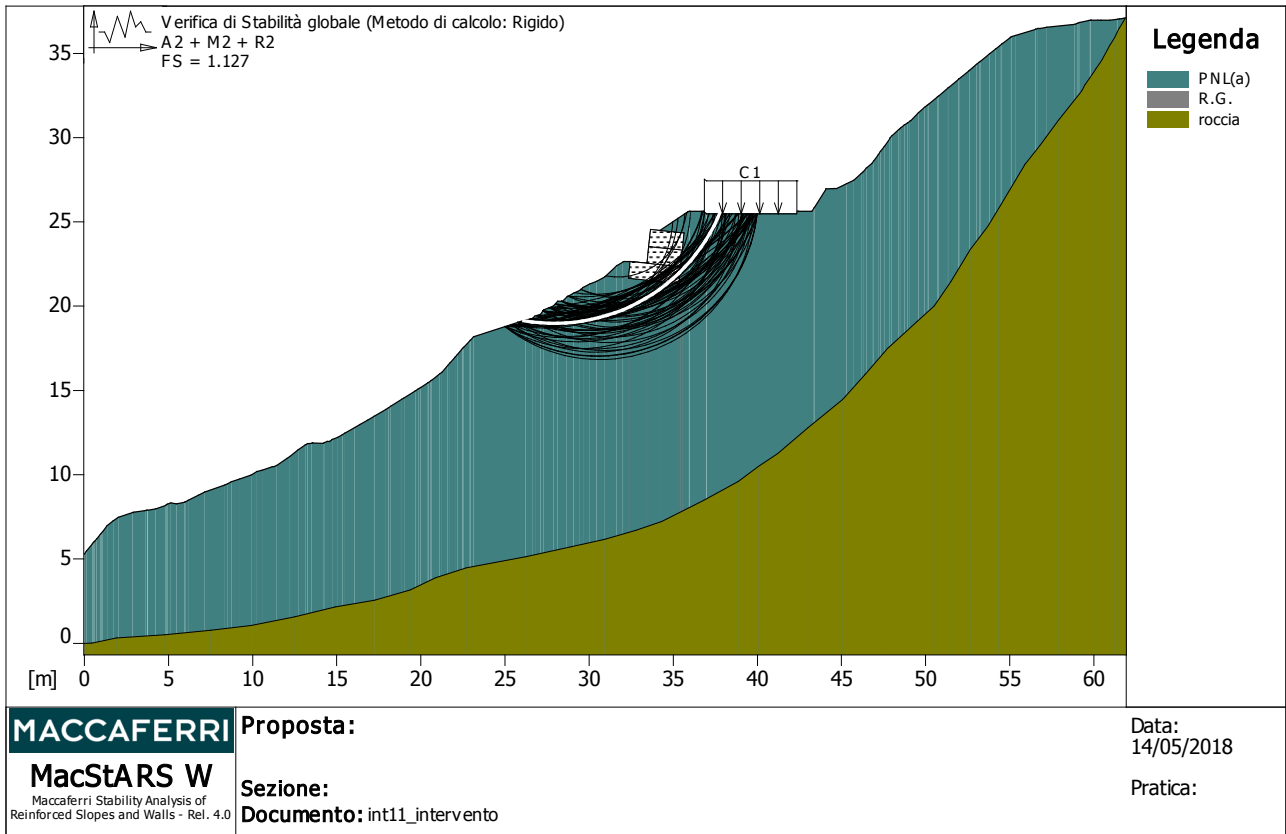
Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 519.95

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 18.47

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 28.152

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



MACCAFERRI
MacStARS W
Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0

Proposta:
Sezione:
Documento: int11_intervento

Data:
 14/05/2018
Pratica:

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.....: 1.127

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
25.00	33.00	31.00	40.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....: 17
 Numero totale superfici di prova.....: 170
 Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....: 0.50
 Angolo limite orario..... [°].....: 0.00
 Angolo limite antiorario..... [°].....: 0.00

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int14bis_DINAMICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : CNN(a) Descrizione : Argille limose grigie alterate
 Coesione.....[kN/m²].....: 17.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 21.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 17.80
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 19.50

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

Terreno : Fr_a Descrizione : Deposito di frana attivo
 Coesione.....[kN/m²].....: 4.90
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 16.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 14.50
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 16.60

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

Terreno : Fr_q Descrizione : Deposito di frana quiescente
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 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/m³].....: 16.20
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 17.60

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

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 30.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 19.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 21.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: Fr_a
 Terreno : Fr_a

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	11.48	0.37	11.62	0.61	11.84	0.69	11.91

0.90	12.08	0.94	12.12	0.95	12.12	0.95	12.12
1.58	12.36	1.81	12.38	1.85	12.39	1.91	12.39
1.91	12.39	2.31	12.47	2.43	12.45	2.54	12.43
3.37	12.42	4.06	12.62	4.44	12.87	4.81	13.12
5.29	13.33	5.73	13.52	5.89	13.57	5.94	13.62
6.22	13.92	6.33	14.04	6.35	14.06	6.83	13.82
7.29	13.78	7.68	13.77	7.84	13.78	7.95	13.90
8.18	13.87	8.47	14.02	8.72	14.17	9.14	14.18
9.44	14.30	9.78	14.38	10.03	14.42	10.61	14.59
10.79	14.63	10.95	14.77	11.17	14.77	11.33	14.92
11.34	14.93	11.98	14.93	12.97	14.83	13.57	15.78
13.88	15.99	15.03	16.75	15.05	16.75	15.67	16.75
15.90	16.75	15.92	16.71	15.95	16.60	16.71	16.60
18.34	16.60	18.70	16.60	19.46	16.60	20.52	16.60

Strato: 2

Descrizione: Fr_q

Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.07	0.10	7.09	1.36	7.49	2.85	7.86
4.39	8.35	5.42	8.72	6.51	9.04	7.64	9.45
9.67	10.12	10.71	10.43	11.46	10.68	12.15	10.88
12.72	11.21	13.37	11.63	13.71	11.88	14.27	12.24
15.07	12.81	15.53	13.14	16.01	13.43	16.40	13.70
16.88	14.03	17.18	14.22	17.53	14.43	18.03	14.71
18.34	15.00	18.78	15.31	19.21	15.60	20.52	16.60
21.45	16.60	21.49	16.71	21.50	16.75	21.74	16.75
22.35	16.75	22.76	17.77	22.92	18.21	23.19	18.92
23.52	19.12	23.68	19.45	23.76	19.62	24.38	19.98
24.63	20.12	24.73	20.21	24.78	20.25	25.02	20.41
25.35	20.62	25.92	21.00	26.07	21.12	26.47	21.45
26.66	21.62	27.03	21.90	27.33	22.12	27.55	22.29
27.72	22.45	27.88	22.62	28.19	22.95	28.45	23.12
28.89	23.56	28.96	23.62	29.03	23.70	29.12	23.76
29.51	24.05	29.63	24.12	29.68	24.16	29.84	24.29
30.10	24.50	30.25	24.62	30.30	24.62	30.40	24.62
30.69	24.69	30.86	24.73	31.30	24.87	31.57	24.96
31.70	25.01	32.03	25.12	32.18	25.21	32.30	25.28
32.87	25.62	32.98	25.62	33.77	25.94	34.19	26.12
34.98	26.56	35.10	26.62	36.36	27.02	36.61	27.12
37.34	27.58	37.37	27.59	37.41	27.60	37.42	27.60
37.47	27.62	38.84	28.05	39.00	28.12	40.04	28.32
41.17	28.46	41.28	28.47	41.74	28.61	41.75	28.61
41.80	28.62	41.93	28.65	42.31	28.72	44.45	29.12
45.36	29.43	46.02	29.62	46.39	29.74	47.61	30.12
48.84	30.50	49.01	30.53	49.03	30.54		

Strato: 3

Descrizione: CNN(a)

Terreno : CNN(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	1.90	1.74	2.09	3.22	2.28	4.81	2.48
6.64	2.72	7.92	2.89	9.26	3.06	10.45	3.22
11.84	3.44	13.36	3.72	14.40	3.96	15.54	4.17
16.67	4.38	18.78	4.82	20.25	5.08	21.69	5.38
22.47	5.59	23.24	5.89	25.36	6.64	26.66	7.10
27.87	7.53	28.99	8.01	29.76	8.29	30.50	8.52
31.19	8.92	32.24	9.63	33.46	10.20	34.36	10.72
35.00	11.16	35.87	11.66	36.33	11.93	37.23	12.56

38.35	13.23	39.25	13.75	40.02	14.27	41.12	14.96
41.91	15.39	42.67	15.92	44.14	16.79	45.45	17.65
46.37	18.26	47.47	18.89	48.15	19.33	49.03	19.96

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.88 Ordinata.....= 13.93
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CNN(a)
 Terreno di copertura.....: CNN(a)
 Terreno di fondazione.....: CNN(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00

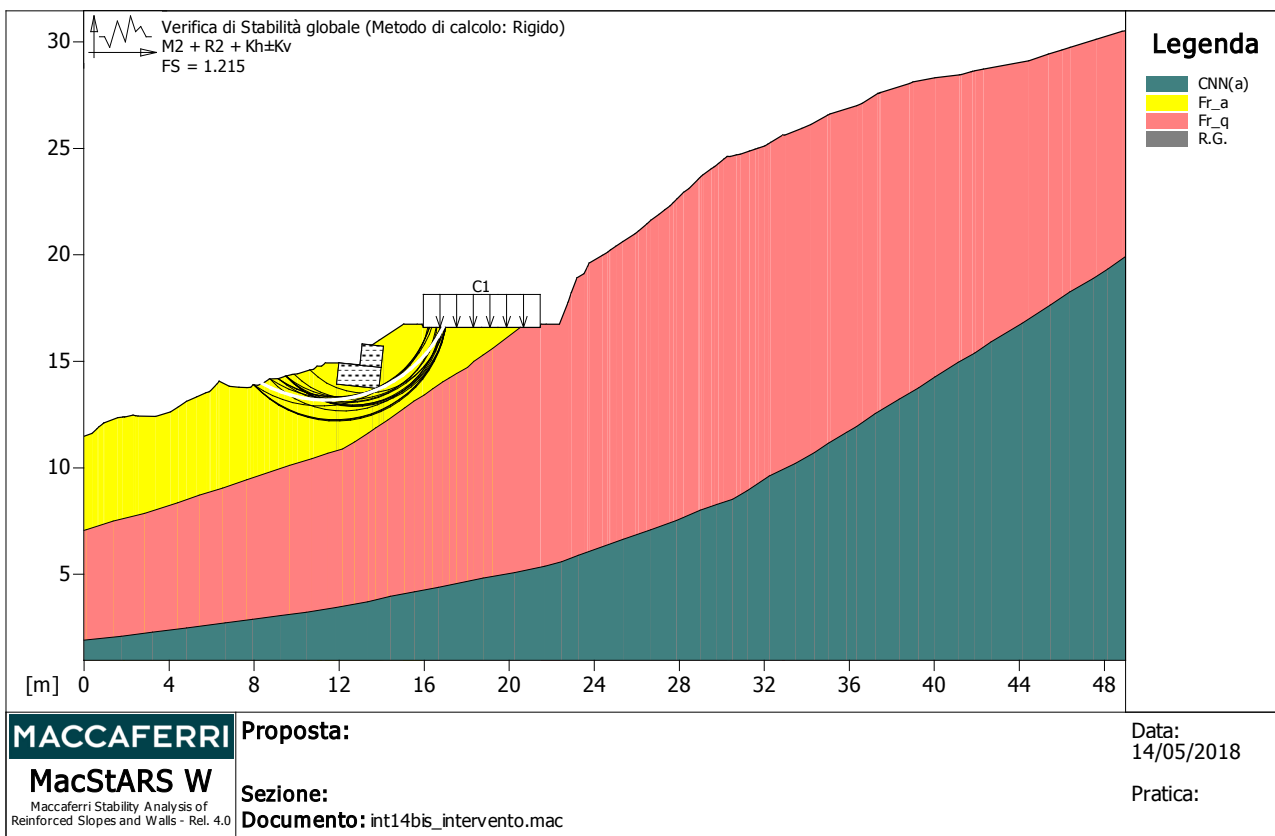
Ascissa.....[m] : Da = 15.95 To = 21.45

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

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

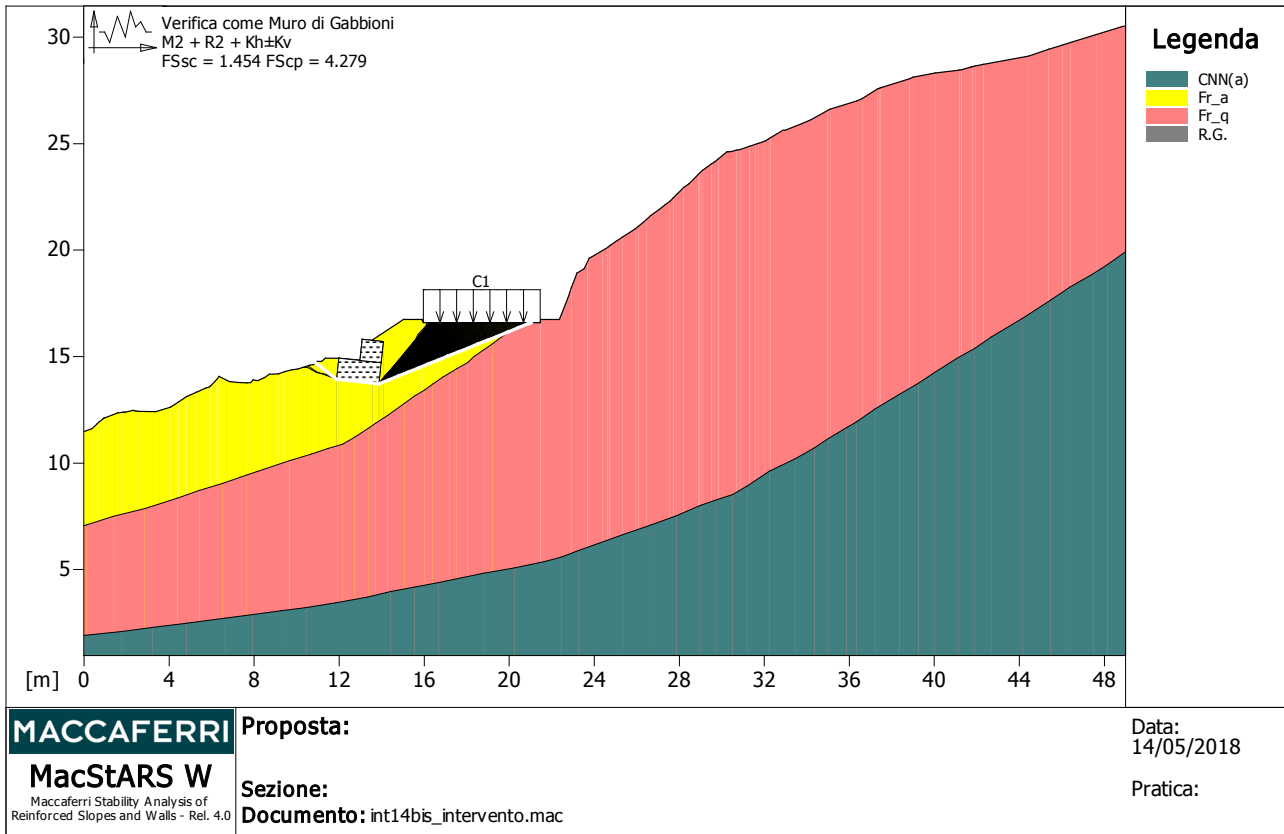
Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.215

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
8.00	12.00	11.00	17.00

Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:	9
Numero totale superfici di prova.....:	108
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:	0.50
Angolo limite orario..... [°].....:	0.00
Angolo limite antiorario..... [°].....:	0.00

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 33.83

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 23.27

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 1.454

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 138.94

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 32.47

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 4.279

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

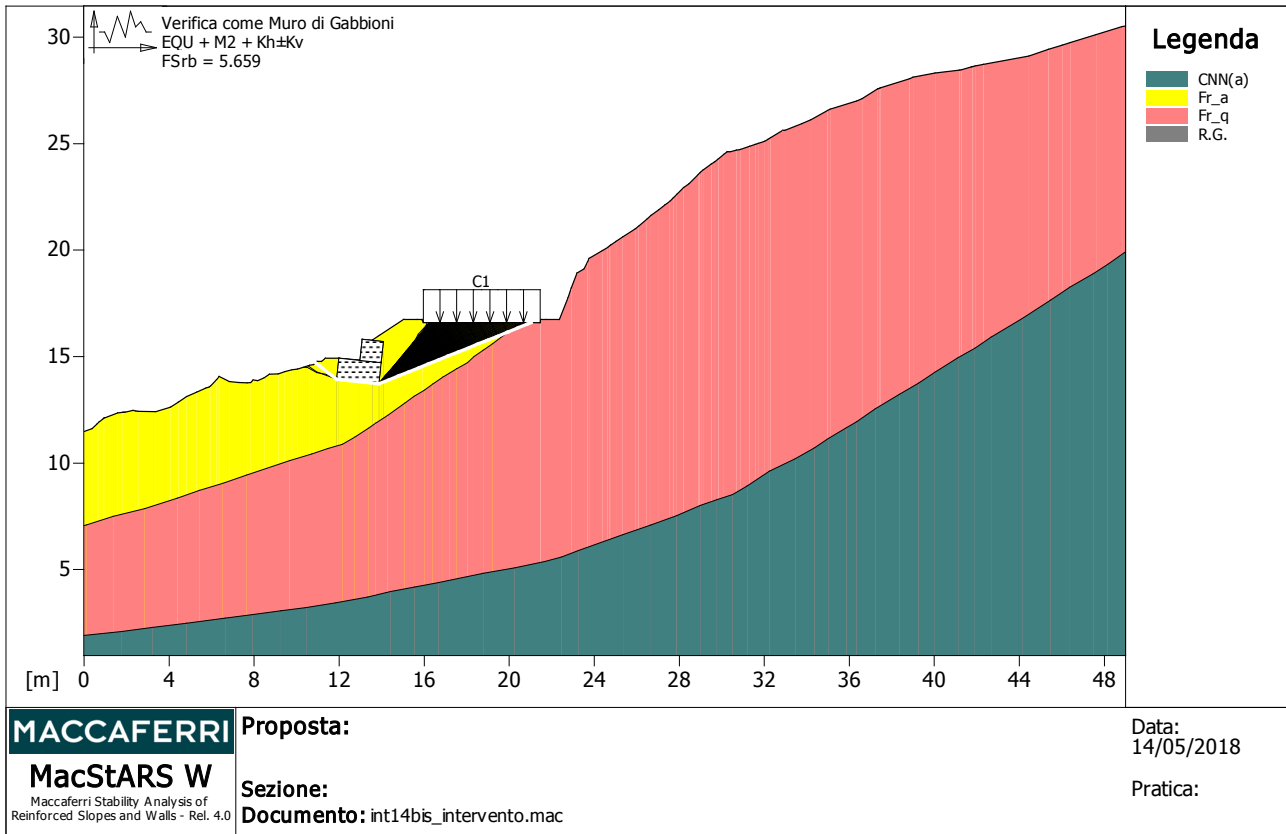
Braccio momento.....[m].....: 0.60

Forza normale.....[kN].....: 65.31

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 32.30

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 32.30

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 79.28

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 14.01

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 5.659

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int14bis_STATICO.mac

Data.....: 14/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : CNN(a) Descrizione : Argille limose grigie alterate
 Coesione.....[kN/m²].....: 17.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 21.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 17.80
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 19.50

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

Terreno : Fr_a Descrizione : Deposito di frana attivo
 Coesione.....[kN/m²].....: 4.90
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 16.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 14.50
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 16.60

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

Terreno : Fr_q Descrizione : Deposito di frana quiescente
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 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/m³].....: 16.20
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 17.60

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

Terreno : R.G. Descrizione : riempimento gabbioni
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 30.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 19.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 21.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1 Descrizione: Fr_a
 Terreno : Fr_a

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	11.48	0.37	11.62	0.61	11.84	0.69	11.91

0.90	12.08	0.94	12.12	0.95	12.12	0.95	12.12
1.58	12.36	1.81	12.38	1.85	12.39	1.91	12.39
1.91	12.39	2.31	12.47	2.43	12.45	2.54	12.43
3.37	12.42	4.06	12.62	4.44	12.87	4.81	13.12
5.29	13.33	5.73	13.52	5.89	13.57	5.94	13.62
6.22	13.92	6.33	14.04	6.35	14.06	6.83	13.82
7.29	13.78	7.68	13.77	7.84	13.78	7.95	13.90
8.18	13.87	8.47	14.02	8.72	14.17	9.14	14.18
9.44	14.30	9.78	14.38	10.03	14.42	10.61	14.59
10.79	14.63	10.95	14.77	11.17	14.77	11.33	14.92
11.34	14.93	11.98	14.93	12.97	14.83	13.57	15.78
13.88	15.99	15.03	16.75	15.05	16.75	15.67	16.75
15.90	16.75	15.92	16.71	15.95	16.60	16.71	16.60
18.34	16.60	18.70	16.60	19.46	16.60	20.52	16.60

Strato: 2

Descrizione: Fr_q

Terreno : Fr_q

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.07	0.10	7.09	1.36	7.49	2.85	7.86
4.39	8.35	5.42	8.72	6.51	9.04	7.64	9.45
9.67	10.12	10.71	10.43	11.46	10.68	12.15	10.88
12.72	11.21	13.37	11.63	13.71	11.88	14.27	12.24
15.07	12.81	15.53	13.14	16.01	13.43	16.40	13.70
16.88	14.03	17.18	14.22	17.53	14.43	18.03	14.71
18.34	15.00	18.78	15.31	19.21	15.60	20.52	16.60
21.45	16.60	21.49	16.71	21.50	16.75	21.74	16.75
22.35	16.75	22.76	17.77	22.92	18.21	23.19	18.92
23.52	19.12	23.68	19.45	23.76	19.62	24.38	19.98
24.63	20.12	24.73	20.21	24.78	20.25	25.02	20.41
25.35	20.62	25.92	21.00	26.07	21.12	26.47	21.45
26.66	21.62	27.03	21.90	27.33	22.12	27.55	22.29
27.72	22.45	27.88	22.62	28.19	22.95	28.45	23.12
28.89	23.56	28.96	23.62	29.03	23.70	29.12	23.76
29.51	24.05	29.63	24.12	29.68	24.16	29.84	24.29
30.10	24.50	30.25	24.62	30.30	24.62	30.40	24.62
30.69	24.69	30.86	24.73	31.30	24.87	31.57	24.96
31.70	25.01	32.03	25.12	32.18	25.21	32.30	25.28
32.87	25.62	32.98	25.62	33.77	25.94	34.19	26.12
34.98	26.56	35.10	26.62	36.36	27.02	36.61	27.12
37.34	27.58	37.37	27.59	37.41	27.60	37.42	27.60
37.47	27.62	38.84	28.05	39.00	28.12	40.04	28.32
41.17	28.46	41.28	28.47	41.74	28.61	41.75	28.61
41.80	28.62	41.93	28.65	42.31	28.72	44.45	29.12
45.36	29.43	46.02	29.62	46.39	29.74	47.61	30.12
48.84	30.50	49.01	30.53	49.03	30.54		

Strato: 3

Descrizione: CNN(a)

Terreno : CNN(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	1.90	1.74	2.09	3.22	2.28	4.81	2.48
6.64	2.72	7.92	2.89	9.26	3.06	10.45	3.22
11.84	3.44	13.36	3.72	14.40	3.96	15.54	4.17
16.67	4.38	18.78	4.82	20.25	5.08	21.69	5.38
22.47	5.59	23.24	5.89	25.36	6.64	26.66	7.10
27.87	7.53	28.99	8.01	29.76	8.29	30.50	8.52
31.19	8.92	32.24	9.63	33.46	10.20	34.36	10.72
35.00	11.16	35.87	11.66	36.33	11.93	37.23	12.56

38.35	13.23	39.25	13.75	40.02	14.27	41.12	14.96
41.91	15.39	42.67	15.92	44.14	16.79	45.45	17.65
46.37	18.26	47.47	18.89	48.15	19.33	49.03	19.96

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.88 Ordinata.....= 13.93
 Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
 Terreno di riempimento a tergo.....: CNN(a)
 Terreno di copertura.....: CNN(a)
 Terreno di fondazione.....: CNN(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00

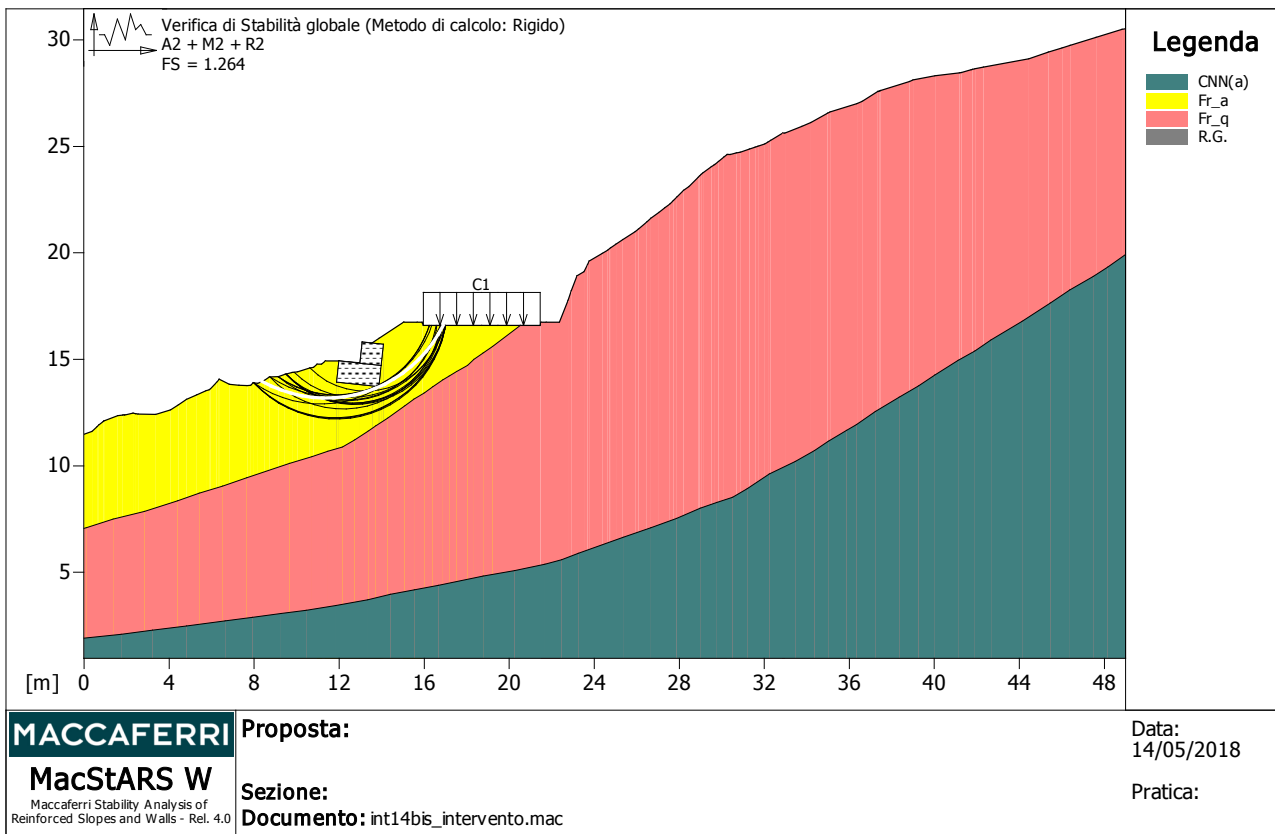
Ascissa.....[m] : Da = 15.95 To = 21.45

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

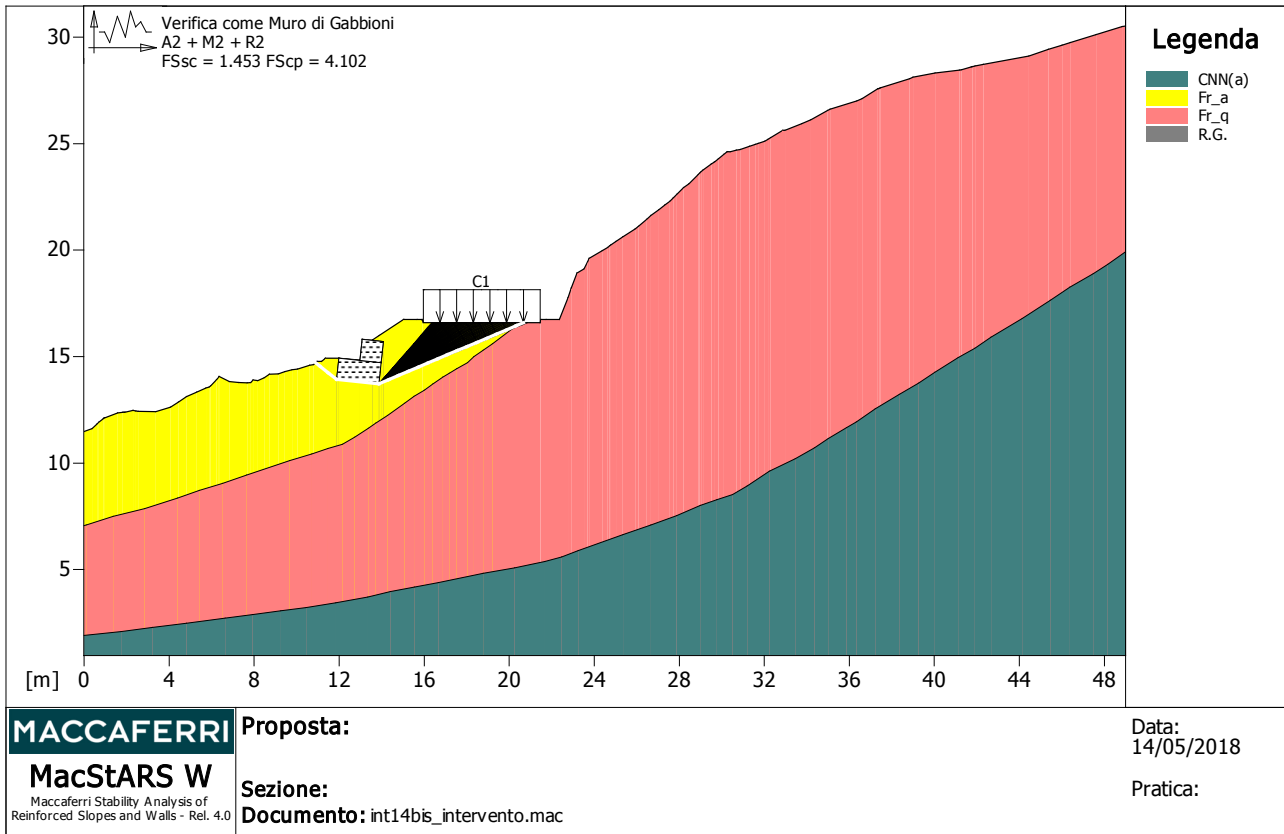
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.264

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
8.00	12.00	11.00	17.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		9	
Numero totale superfici di prova.....:		108	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 36.63

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 25.20

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 1.453

Pressione ultima calcolata con Meyerhof.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 136.44

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 33.27

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 4.102

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

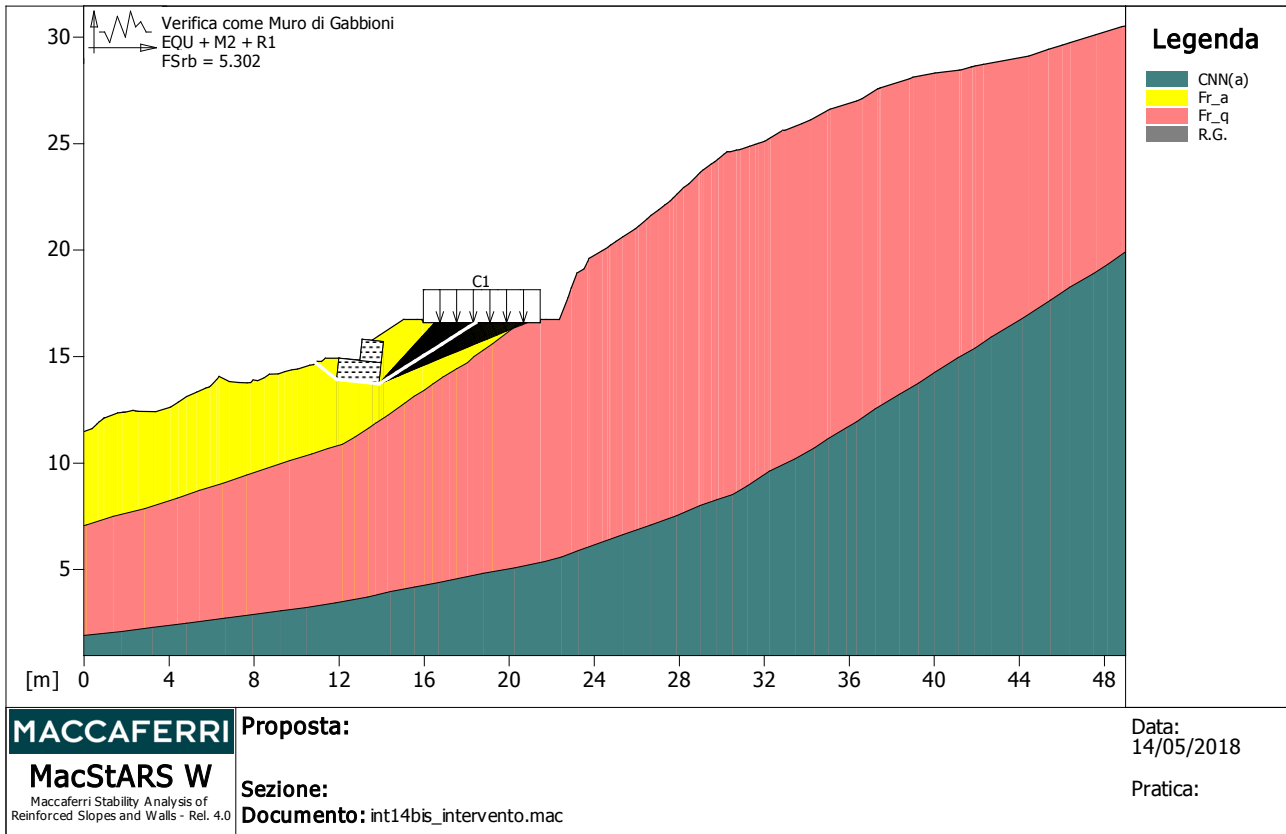
Braccio momento.....[m].....: 0.61

Forza normale.....[kN].....: 66.90

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 33.08

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 33.08

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 75.35

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 14.21

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 5.302

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int18_DINAMICO.mac

Data.....: 18/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	3
Muro : G1.....	3
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

Strato: 2

Descrizione: CNN(a)

Terreno : CNN(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.26	0.48	5.47	1.00	5.71	1.32	5.82
1.43	5.85	2.72	6.21	2.75	6.21	2.78	6.21
2.81	6.21	3.09	6.35	3.99	6.71	4.46	7.00
4.78	7.21	5.27	7.45	5.73	7.67	5.81	7.71
6.56	7.82	8.57	8.21	8.72	8.21	8.93	8.21
9.07	8.35	9.57	8.71	9.61	8.76	9.95	9.21
10.24	9.59	10.33	9.71	10.35	9.71	10.52	9.87
10.64	9.96	10.97	10.21	11.19	10.48	11.37	10.71
11.75	11.19	11.77	11.21	12.66	11.59	12.70	11.60
13.08	11.65	13.44	11.71	13.91	11.71	14.16	11.71
14.39	11.71	14.77	11.71	15.26	12.08	15.28	12.11
15.40	12.21	15.47	12.27	15.99	12.71	16.58	13.17
16.62	13.21	16.75	13.24	16.96	13.28	17.19	13.33
18.14	13.51	18.64	13.62	19.00	13.71	19.06	13.74
19.43	13.94	19.77	14.12	19.87	14.18	19.94	14.21
20.22	14.21	21.13	14.21	21.16	14.21	21.24	14.36
21.34	14.55	21.53	14.54	21.93	14.57	22.19	14.55
22.38	14.55	23.04	14.55	23.06	14.52	23.09	14.40
23.69	14.40	25.45	14.40	25.84	14.40	26.44	14.40
28.59	14.40	28.63	14.52	28.64	14.55	28.83	14.55
29.49	14.55	29.49	14.55	30.49	14.59	31.53	15.06
32.31	15.49	33.28	16.09	34.05	16.72	34.51	17.11
35.45	17.86	37.06	19.58	38.23	20.89	38.86	21.72
39.37	22.50	39.98	23.20	40.29	23.57	40.37	23.73
40.70	24.21	40.92	24.49	41.13	24.71	41.35	24.88
41.52	25.02	41.78	25.21	41.78	25.21	42.39	25.71
42.80	26.13	42.87	26.21	43.00	26.35	43.36	26.71
43.73	27.02	43.92	27.21	44.07	27.36	44.46	27.71
44.86	27.94	45.38	28.21	45.56	28.25	47.45	28.71
47.50	28.71	48.32	28.94	48.38	28.96	48.49	28.99
49.34	29.21	49.43	29.21	49.78	29.21	49.91	29.26

Strato: 3

Descrizione: CNN

Terreno : CNN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.55	0.29	1.23	0.54	2.06	0.77
2.93	1.04	3.55	1.22	4.56	1.57	5.51	1.86
6.41	2.19	7.09	2.43	8.21	2.86	9.29	3.16
10.15	3.49	11.02	3.79	12.45	4.29	13.44	4.61
14.42	4.97	15.29	5.31	16.33	5.68	17.54	5.98
18.73	6.22	19.67	6.46	22.05	7.11	23.30	7.39
24.63	7.66	25.79	8.07	26.82	8.43	28.02	8.95
28.86	9.34	30.04	9.92	31.07	10.36	32.67	11.12
33.72	11.88	34.90	12.67	35.76	13.22	36.56	13.86
37.37	14.35	38.14	14.95	39.17	15.76	40.28	16.76
41.15	17.67	42.56	18.93	44.07	20.41	45.19	21.51
46.33	22.60	47.60	23.71	48.19	24.07	48.97	24.51
49.44	24.80	49.91	25.13				

MURI IN GABBIONI

Muro : G1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 29.50 Ordinata.....= 14.00
Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
Terreno di riempimento a tergo.....: CNN(a)
Terreno di copertura.....: R.G.
Terreno di fondazione.....: CNN(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI

Pressione : C1 Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00

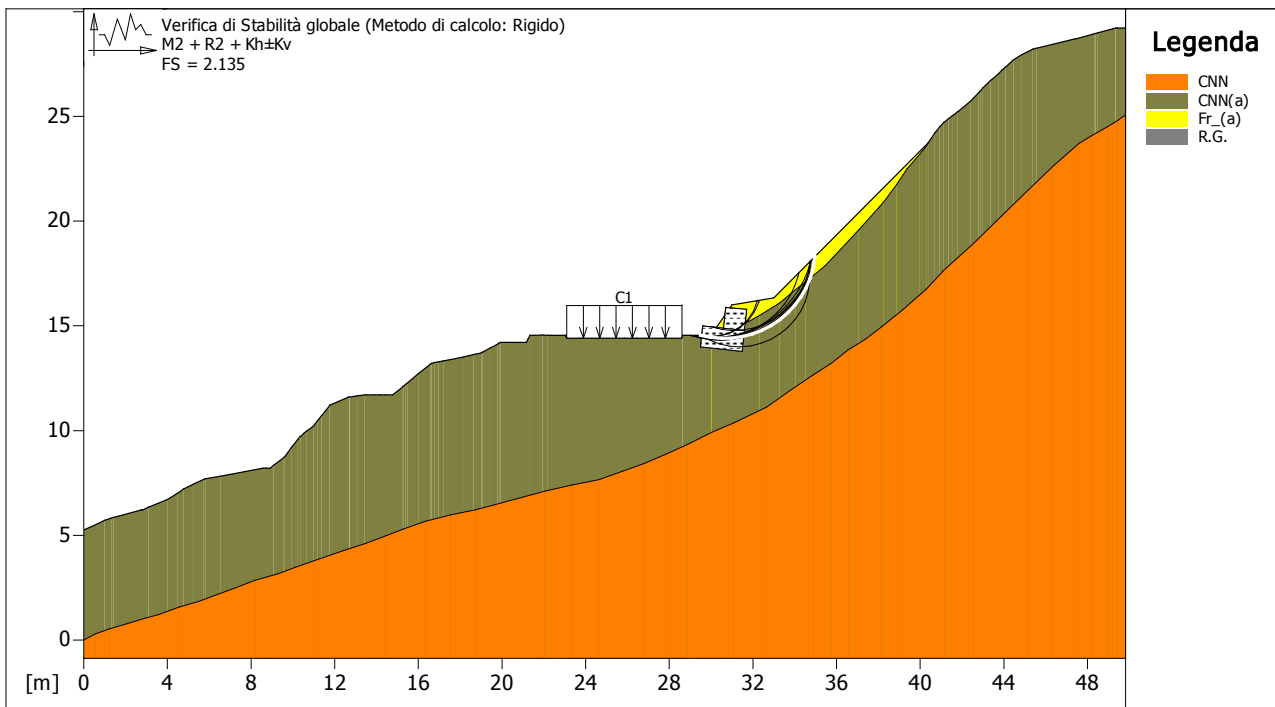
Ascissa.....[m] : Da = 23.10 To = 28.60

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione.....[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>18/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int18_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

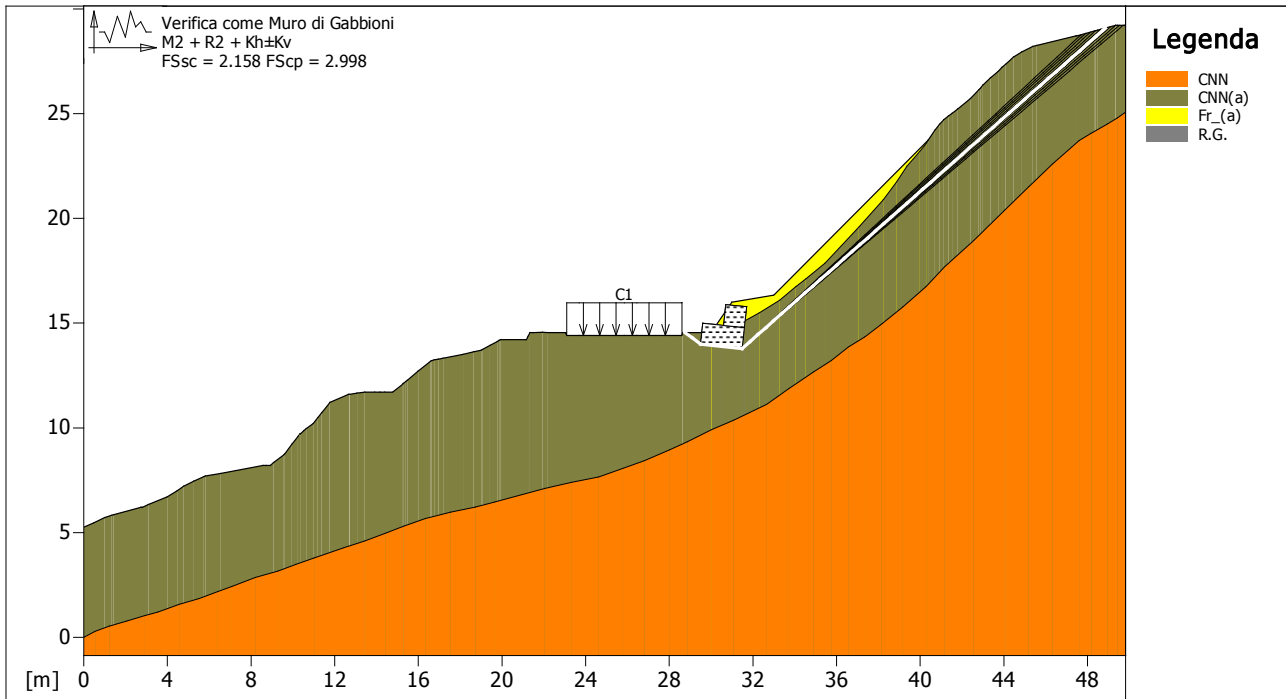
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.135

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
28.00	32.00	32.00	35.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		9	
Numero totale superfici di prova.....:		108	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>18/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int18_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 49.91

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 23.13

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 2.158

Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 100.22

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 33.43

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 2.998

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

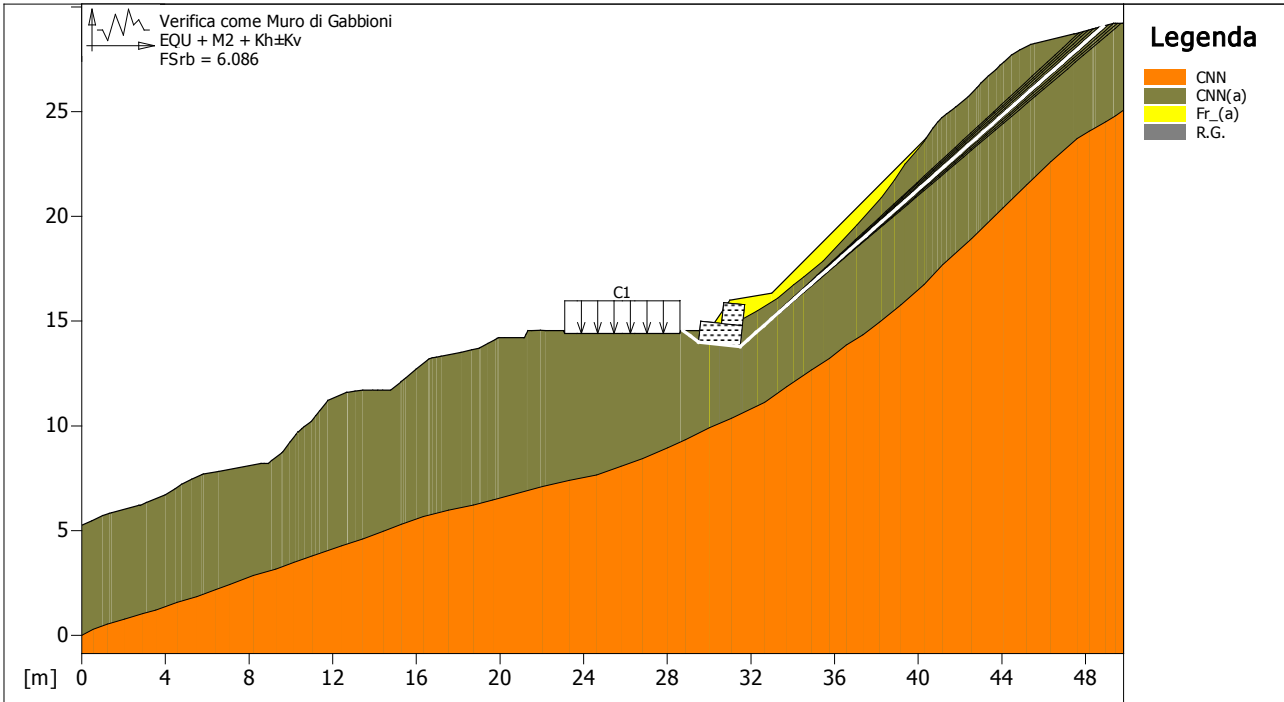
Braccio momento.....[m].....: 0.58

Forza normale.....[kN].....: 67.22

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 33.24

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 33.24

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>18/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int18_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 81.53

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 13.40

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 6.086

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

MacStARS W – Rel. 4.0

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

771D72PKOWT2V4

Proposta....:

Sezione.....:

Località.....:

Pratica.....:

File.....: int18_STATICO.mac

Data.....: 18/05/2018

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche di sicurezza (SLU)

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	2
MURI IN GABBIONI.....	4
Muro : G1.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale :.....	5
Verifica come muro di sostegno :	6
Verifica come muro di sostegno :	7

Strato: 2

Descrizione: CNN(a)

Terreno : CNN(a)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.26	0.48	5.47	1.00	5.71	1.32	5.82
1.43	5.85	2.72	6.21	2.75	6.21	2.78	6.21
2.81	6.21	3.09	6.35	3.99	6.71	4.46	7.00
4.78	7.21	5.27	7.45	5.73	7.67	5.81	7.71
6.56	7.82	8.57	8.21	8.72	8.21	8.93	8.21
9.07	8.35	9.57	8.71	9.61	8.76	9.95	9.21
10.24	9.59	10.33	9.71	10.35	9.71	10.52	9.87
10.64	9.96	10.97	10.21	11.19	10.48	11.37	10.71
11.75	11.19	11.77	11.21	12.66	11.59	12.70	11.60
13.08	11.65	13.44	11.71	13.91	11.71	14.16	11.71
14.39	11.71	14.77	11.71	15.26	12.08	15.28	12.11
15.40	12.21	15.47	12.27	15.99	12.71	16.58	13.17
16.62	13.21	16.75	13.24	16.96	13.28	17.19	13.33
18.14	13.51	18.64	13.62	19.00	13.71	19.06	13.74
19.43	13.94	19.77	14.12	19.87	14.18	19.94	14.21
20.22	14.21	21.13	14.21	21.16	14.21	21.24	14.36
21.34	14.55	21.53	14.54	21.93	14.57	22.19	14.55
22.38	14.55	23.04	14.55	23.06	14.52	23.09	14.40
23.69	14.40	25.45	14.40	25.84	14.40	26.44	14.40
28.59	14.40	28.63	14.52	28.64	14.55	28.83	14.55
29.49	14.55	29.49	14.55	30.49	14.59	31.53	15.06
32.31	15.49	33.28	16.09	34.05	16.72	34.51	17.11
35.45	17.86	37.06	19.58	38.23	20.89	38.86	21.72
39.37	22.50	39.98	23.20	40.29	23.57	40.37	23.73
40.70	24.21	40.92	24.49	41.13	24.71	41.35	24.88
41.52	25.02	41.78	25.21	41.78	25.21	42.39	25.71
42.80	26.13	42.87	26.21	43.00	26.35	43.36	26.71
43.73	27.02	43.92	27.21	44.07	27.36	44.46	27.71
44.86	27.94	45.38	28.21	45.56	28.25	47.45	28.71
47.50	28.71	48.32	28.94	48.38	28.96	48.49	28.99
49.34	29.21	49.43	29.21	49.78	29.21	49.91	29.26

Strato: 3

Descrizione: CNN

Terreno : CNN

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	0.55	0.29	1.23	0.54	2.06	0.77
2.93	1.04	3.55	1.22	4.56	1.57	5.51	1.86
6.41	2.19	7.09	2.43	8.21	2.86	9.29	3.16
10.15	3.49	11.02	3.79	12.45	4.29	13.44	4.61
14.42	4.97	15.29	5.31	16.33	5.68	17.54	5.98
18.73	6.22	19.67	6.46	22.05	7.11	23.30	7.39
24.63	7.66	25.79	8.07	26.82	8.43	28.02	8.95
28.86	9.34	30.04	9.92	31.07	10.36	32.67	11.12
33.72	11.88	34.90	12.67	35.76	13.22	36.56	13.86
37.37	14.35	38.14	14.95	39.17	15.76	40.28	16.76
41.15	17.67	42.56	18.93	44.07	20.41	45.19	21.51
46.33	22.60	47.60	23.71	48.19	24.07	48.97	24.51
49.44	24.80	49.91	25.13				

MURI IN GABBIONI**Muro : G1**

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 29.50 Ordinata.....= 14.00
Rotazione muro.....[°].....= 6.00

Materiale riempimento gabbioni.....: R.G.
Terreno di riempimento a tergo.....: CNN(a)
Terreno di copertura.....: R.G.
Terreno di fondazione.....: CNN(a)

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.00	1.00	1.00	72.59

Gabbioni senza diaframmi

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

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

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

CARICHI**Pressione : C1**

Descrizione : carico stradale

Classe : Variabile - sfavorevole

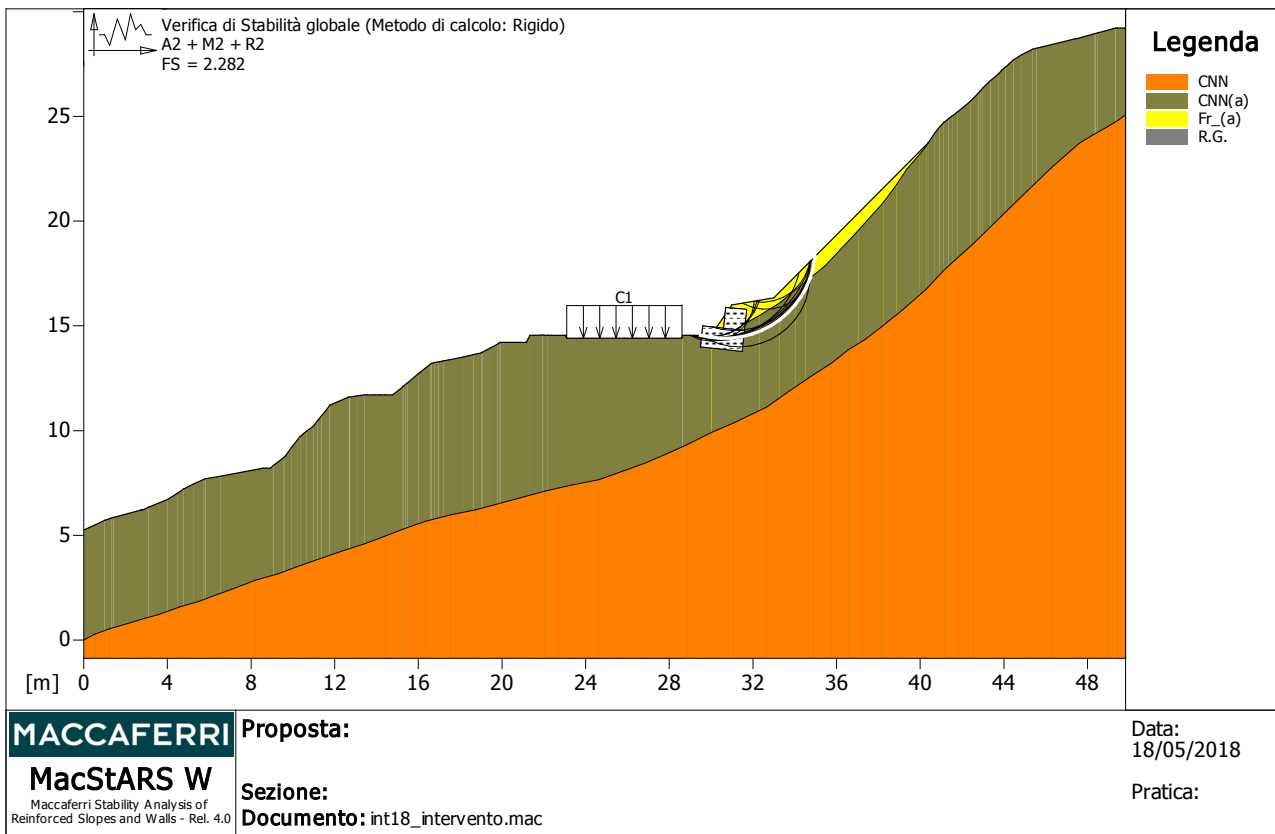
Intensità.....[kN/m²]..= 20.00 Inclinazione.....[°]..= 0.00
Ascissa.....[m] : Da = 23.10 To = 28.60

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione....[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.39 Verticale.....= 0.20

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

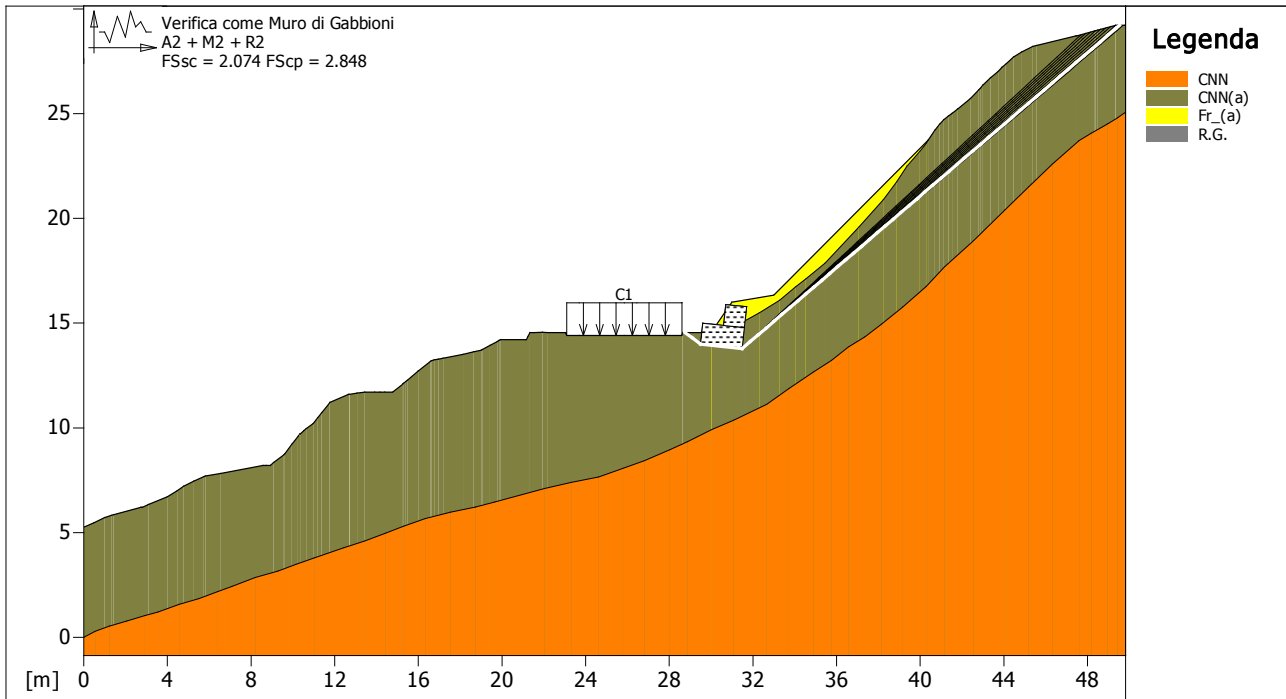
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.282

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
28.00	32.00	32.00	35.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		9	
Numero totale superfici di prova.....:		108	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

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



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>18/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int18_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 52.90

Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: 25.51

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....: 2.074

Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima.....[kN/m²].....: 97.70

Pressione media agente.....[kN/m²].....: 34.30

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 2.848

Fondazione equivalente.....[m].....: 2.02

Eccentricità forza normale.....[m].....: 0.00

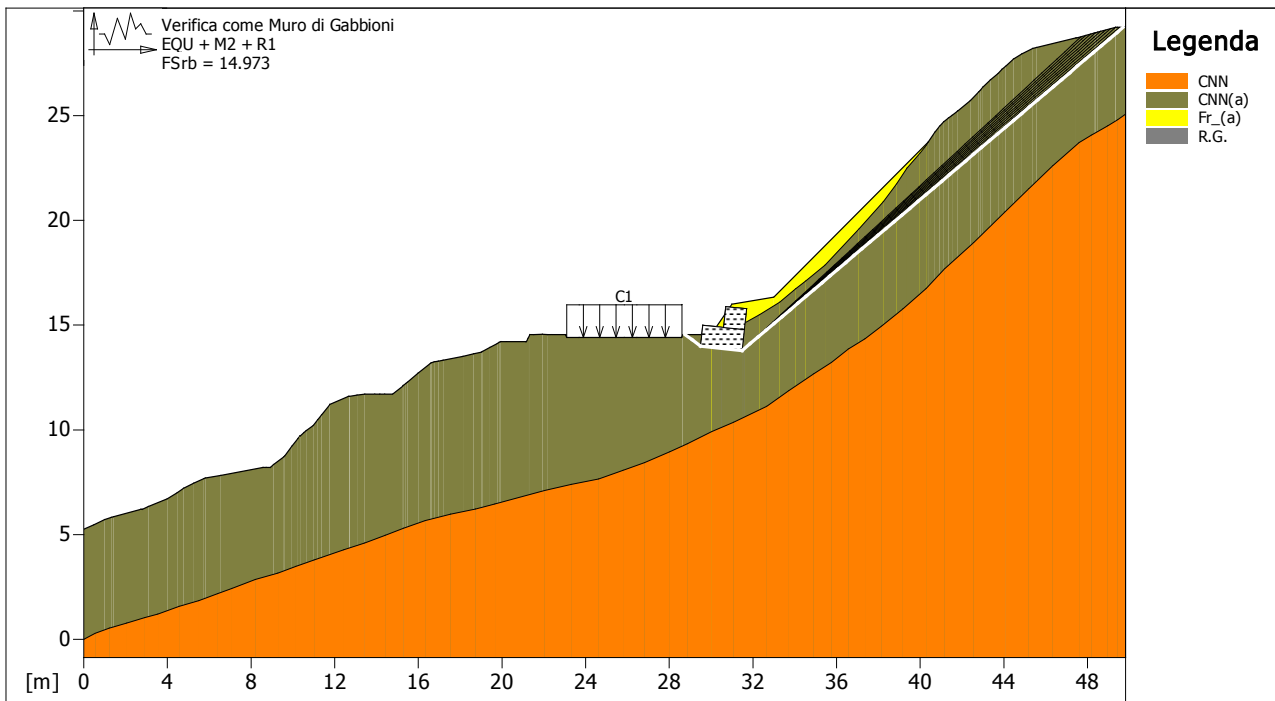
Braccio momento.....[m].....: 0.58

Forza normale.....[kN].....: 68.99

Pressione estremo di valle.....[kN/m²].....: 34.12

Pressione estremo di monte.....[kN/m²].....: 34.12

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	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante



<p>MACCAFERRI</p> <p>MacStARS W</p> <p><small>Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls - Rel. 4.0</small></p>	<p>Proposta:</p>	<p>Data:</p> <p>18/05/2018</p>
	<p>Sezione:</p> <p>Documento: int18_intervento.mac</p>	<p>Pratica:</p>

Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : EQU + M2 + R1

Stabilità verificata sul blocco : G1

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m].....: 71.22

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 4.76

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....: 14.973

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

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

NOTA TECNICA 10: VALIDAZIONE DI MACSTARS W

Il programma MACSTARS W è stato sottoposto a numerosi confronti numerici sia con calcoli manuali che con altri softwares di analisi di stabilità dei pendii, allo scopo di verificare la correttezza dei suoi risultati.

Gli studi hanno visto il confronto tra i risultati del Macstars e:

- calcolo manuale
- software PANGEO-Pendii
- software SLOPE-W
- software TALREN

1 - CONFRONTO CON IL CALCOLO MANUALE UTILIZZANDO IL METODO JANBU

Il confronto è stato realizzato utilizzando il metodo di Janbu, prefissando la superficie di scivolamento e studiando, per semplicità, un caso di 2 concii [1].

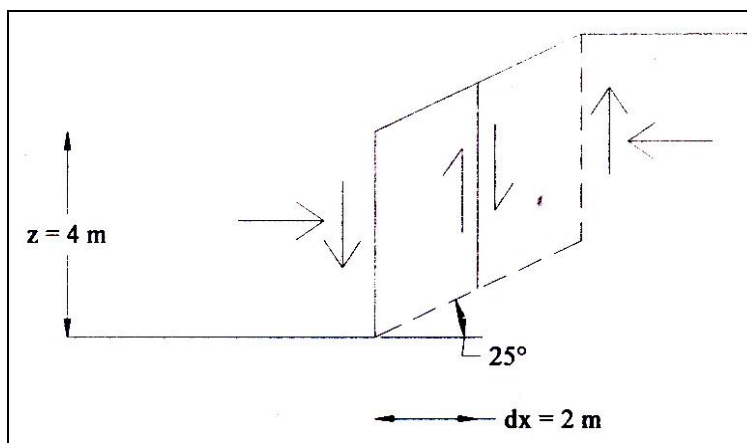


Fig. 1: Schema utilizzato nel calcolo manuale

I risultati, riportati nella tabella seguente sono pressoché coincidenti (scostamento massimo pari al 1.4%), tranne il caso 5 (scostamento pari al 13%), in cui entrano in gioco le diverse ipotesi di diffusione dei carichi all'interno del rilevato tra calcolo manuale (che riporta il carico applicato in sommità alla base del concio interessato) e MACSTARS W (che utilizza un semiangolo di circa 27° dalla direzione del carico).

CASO	SCHEMA DI CALCOLO	FS Macstars	FS Manuale	Differenza %
1	Naturale	1.341	1.34	0
2	Sovraccarico orizzontale uniforme sul pendio	3.918	3.917	0
3	Sovraccarico uniforme ortogonale al pendio	2.339	2.339	0
4	Carichi concentrati ortogonali al pendio nei punti medi dei concii	1.940	1.939	0
5	Carichi concentrati ad inclinazione 25° nei punti medi dei concii	1.150	0.994	+ 13.5
6	Carico concentrato ortogonale al pendio nel punto medio del primo concio	1.640	1.639	0
7	Falda in quiete	0.678	0.664	+ 2
8	Falda in moto	0.706	0.696	+ 1.4
9	Con rinforzo	1.971	1.971	0

Tab. 1: confronto con il calcolo manuale

2 - CONFRONTO CON IL PROGRAMMA DI CALCOLO PANGEO È PENDII

Pangeo-Pendii è un programma che consente di determinare il coefficiente di sicurezza lungo possibili superfici di rottura per definite sezioni di un pendio, utilizzando metodi all'equilibrio limite [1]

Il codice considera la presenza di terreni anisotropi omogenei e stratificati, coesivi e incoerenti, in presenza di falda freatica e di eventuali carichi esterni quali azioni sismiche superficiali e tiranti di ancoraggio.

Sono state effettuate verifiche con varie situazioni di falda in quiete e con filtrazione ed in varie condizioni di sovraccarico, utilizzando pendii omogenei infinitamente estesi e con inclinazione 25° in ghiaia, sabbia, limo e argilla, sia senza rinforzi che con forze applicate per simulare i rinforzi.

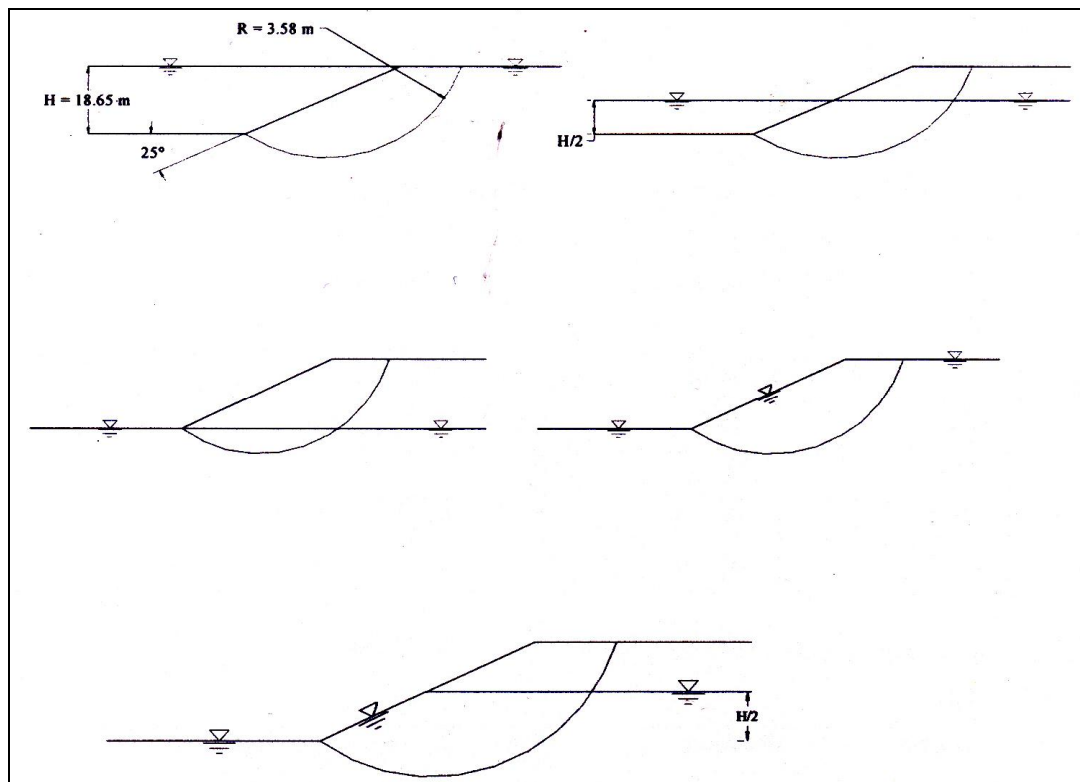


Fig. 2: Schemi utilizzati nel confronto con Pangeo-Pendii

Le verifiche sono state effettuate con i metodi di Bishop e Janbu con superficie assegnata e i risultati sono riportati nella tabella seguente relativamente ai casi con ghiaia e argilla:

Casi con falda (Bishop È Argilla)	FS Macstars	FS Pendii	À %
Pendio completamente sommerso . falda in quieta	2.237	2.226	+0.3
Pendio parzialmente sommerso . falda in quieta	1.703	1.678	+0.3
Pendio fuori falda . falda in quieta	1.912	1.902	+0.5
Pendio completamente in filtrazione	0.69	1.026	-48.7
Pendio parzialmente in filtrazione	0.977	1.145	-17
Casi con falda (Bishop È Ghiaia)	FS Macstars	Fs Pendii	À %
Pendio completamente sommerso . falda in quieta	2.942	2.93	+0.4
Pendio parzialmente sommerso . falda in quieta	2.306	2.286	+0.9
Pendio fuori falda . falda in quieta	2.549	2.542	+0.3
Pendio completamente in filtrazione	1.037	1.511	-45.7
Pendio parzialmente in filtrazione	1.608	1.876	-16.7
Casi con sovraccarico distribuito (Argilla È Janbu)	FS Macstars	Fs Pendii	À %
Q = 0	2.233	2.263	-1.3
Q = 100 kPa	1.897	1.768	+5.8
Q = 500 kPa	1.363	1.127	+17.3
Q = 1000 kPa	1.14	0.891	+21.8
Casi con sovraccarico distribuito (Ghiaia È Janbu)	Fs Macstars	Fs Pendii	À %
Q = 0	2.871	2.907	-1.3
Q = 100 kPa	2.442	2.34	+4.2
Q = 500 kPa	1.835	1.531	+16.6
Q = 1000 kPa	1.539	1.214	+21.1

Tab. 2: confronto con il programma Pangeo-Pendii

Gli scostamenti tra i due programmi risultano sensibili solo per pendio in filtrazione (fino al 50% quando la falda è parallela al profilo del pendio), in quanto le ipotesi di calcolo di Pangeo . Pendii non sono in grado di tenere in conto correttamente della componente orizzontale di una falda inclinata. Macstars, invece, considera correttamente le forze idrodinamiche come verificato dal confronto con il calcolo manuale (caso 8).

Per quanto riguarda invece le differenze dei risultati nel caso con carichi distribuiti, essa è dovuta al fatto che in Macstars i carichi distribuiti vengono riportati alla base dei concetti interessati in sommità, senza alcuna diffusione laterale, mentre tale Pangeo . Pendii la considera. In ogni caso tale differenza risulta essere sostanziale solo in caso di presenza di carichi distribuiti molto superiori a quelli realmente presenti.

3 - CONFRONTO CON SLOPE/W E MACSTARS W

Slope/W è un programma di stabilità dei pendii realizzato dalla Geo-Slope International, ampiamente utilizzato in geotecnica per le verifiche di stabilità che prevede la possibilità di inserire elementi di rinforzo del tipo geosintetici.

Il confronto è stato realizzato su di una struttura mista costituita da tre bancate sovrapposte, ciascuna di altezza 5 m e composta da 7 elementi Terramesh a 3 geogriglie Paralink 200 M.

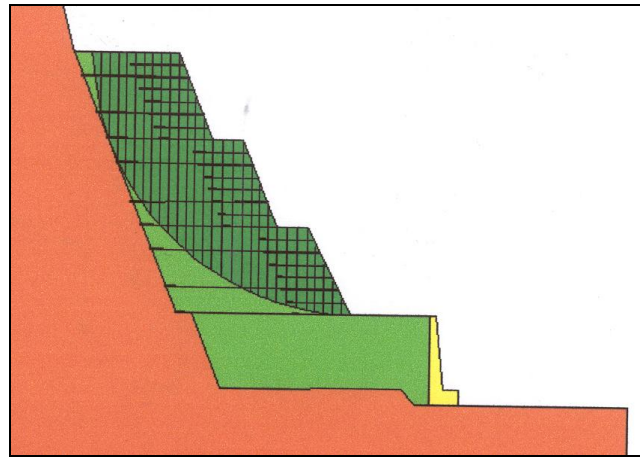


Fig. 3: schema utilizzato nel confronto con Slope/W

I risultati ottenuti sono messi a confronto nei grafici seguenti:

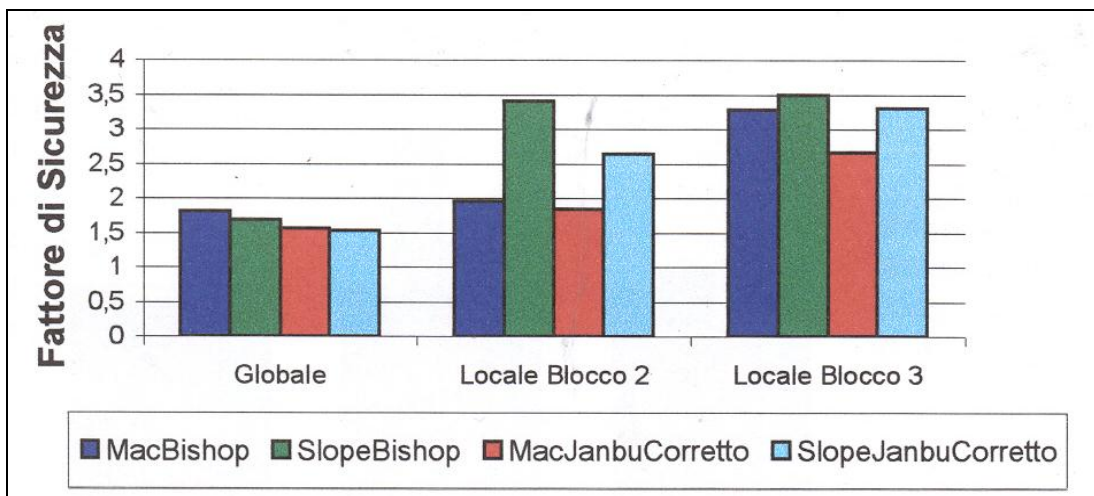


Fig. 4: confronto con il programma Slope/W. Coefficienti di sicurezza minimi ottenuti con i diversi metodi dell'equilibrio limite

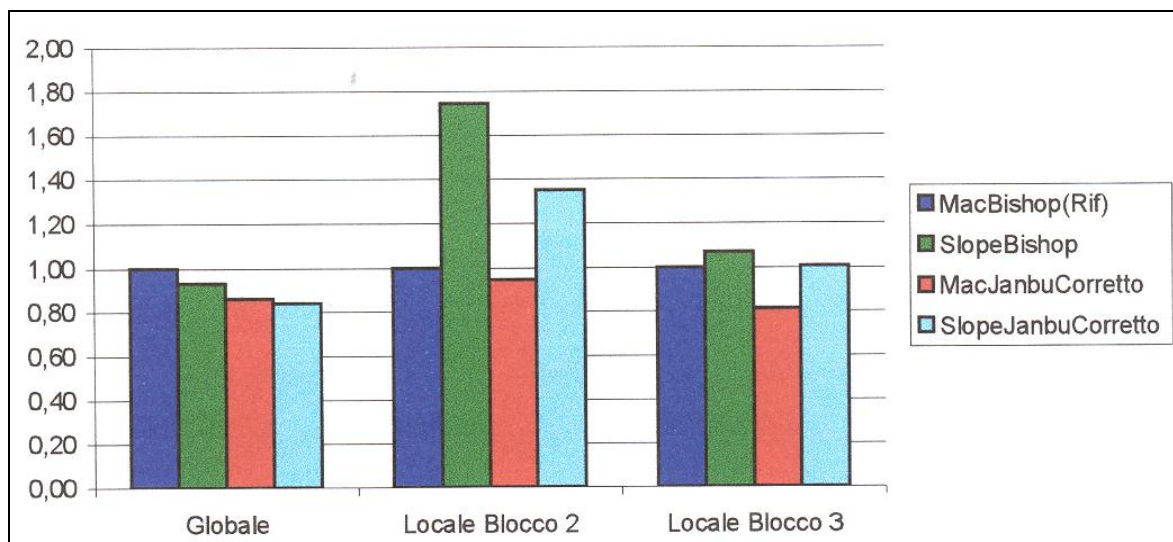


Fig. 5: confronto con il programma Slope/W. Spostamenti percentuali dei coefficienti di sicurezza rispetto al valore di riferimento di Macstars-Bishop

Dai grafici si vede che nelle verifiche globali i valori che si sono ottenuti dai due diversi programmi per i due metodi analizzati (Bishop e Janbu semplificati) portano a valori decisamente confrontabili.

Per quel che riguarda le verifiche locali si hanno scostamenti più importanti tra i due softwares, in particolare per la verifica locale sulla seconda bancata i due programmi danno valori molto differenti per il fatto che, trattando in maniera differente le forze d'interfaccia dovute ai rinforzi, se la superficie di scorrimento va ad intersecare la maggior parte di questi verso la fine del tratto di ancoraggio, la risposta del software cambia. Ciò è dovuto al fatto che Macstars utilizza un approccio più conservativo dato che non viene considerato come contributo all'ancoraggio quello fornito dagli ultimi 0.15 m di rinforzo, per tenere conto delle possibili tolleranze che si hanno in cantiere sull'effettiva lunghezza dei rinforzi rispetto a quelle teoriche di progetto.

A riprova di ciò, si noti che gli scarti sulla terza bancata, dove è limitato il numero dei rinforzi intersecati, si attenua lo scarto tra i risultati.

4 - CONFRONTO CON IL SOFTWARE TALREN

Il software Talren, realizzato dalla Terrasol, permette il calcolo di strutture geotecniche con il metodo dell'equilibrio limite, secondo superfici circolari o non-circolari. I rinforzi che possono essere utilizzati dal programma sono: tiranti, pali, micropali e geosintetici. Il confronto tra i risultati di Talren e quelli di Macstars è stato realizzato su di una struttura mista costituita da Terramesh System e geogriglie Paralink 200M

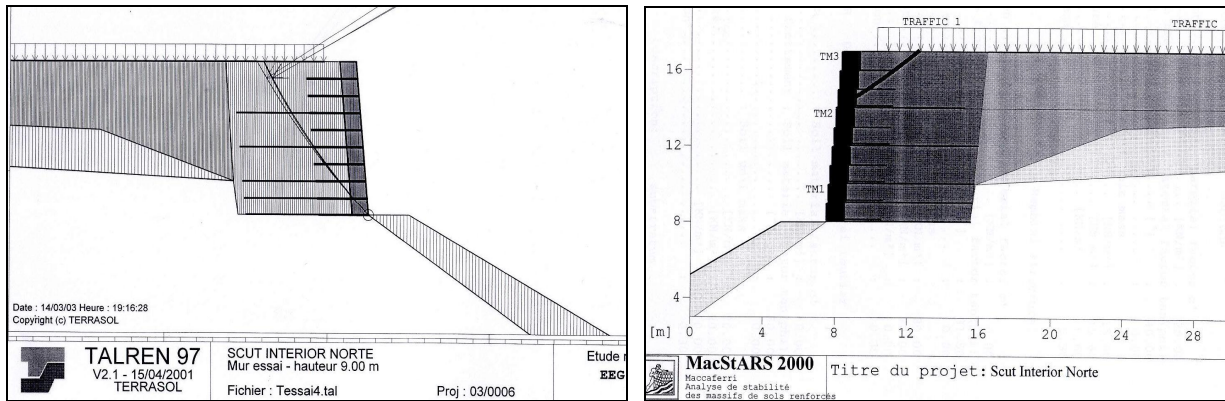


Fig. 6: schemi utilizzati nel confronto con Talren

ed ha portato ai seguenti risultati [3]:

Caso	Superficie critica E combinazione di carico	FS Macstars	FS Talren	Δ %
1	Stabilità interna (combinazione A); rottura circolare al piede	1.02	1.03	0
2	Stabilità interna (combinazione A); rottura circolare a 2/3 dal piede	1.24	1.24	0
3	Stabilità interna (combinazione B); rottura circolare al piede	1.27	1.24	+ 2
4	Stabilità interna (combinazione B); rottura circolare a 2/3 dal piede	1.75	1.68	+ 4
5	Stabilità generale (combinazione A);	1.21	1.21	0
6	Stabilità generale (combinazione B);	1.40	1.37	+ 2

Tab. 3: confronto con il programma Talren

Come si vede le differenze tra i risultati sono pressoché nulle.

5 - CONFRONTO CON LE FORMULE DI LETTERATURA

È stato analizzato un esempio riportato in letteratura [4] di un pendio inclinato di 12° rispetto all'orizzontale, in condizioni sature e con la falda parallela al pendio, per verificare la congruità del calcolo di Macstars con le formule teoriche nel caso di falda inclinata, ottenendo gli stessi risultati numerici.

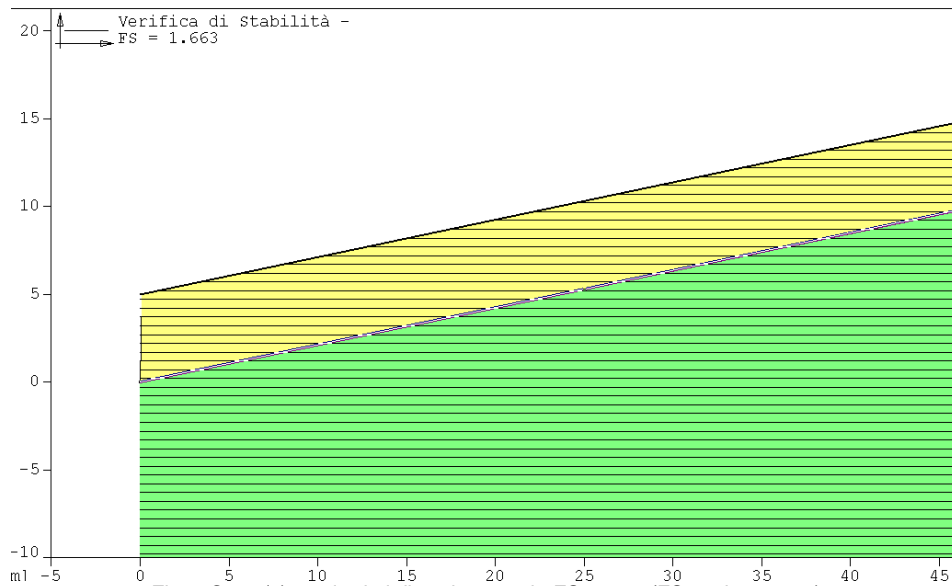


Fig. 7 Caso (a) con i valori di peak strength: FS=1.663 (FS teorico = 1.66)

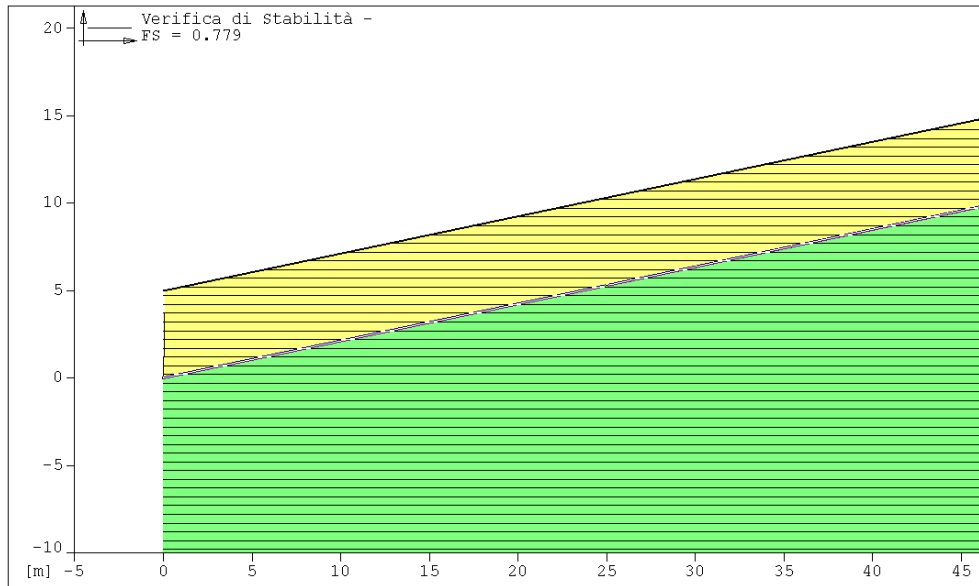


Fig. 8: Caso (b) con i valori di residual strength: FS=0.779 (FS teorico = 0.78)

CONCLUSIONI

I risultati che si sono ottenuti evidenziano un pieno accordo quantitativo e qualitativo sulle verifiche di stabilità del pendio condotte con Macstars rispetto agli altri softwares.

BIBLIOGRAFIA

- [1] GIVANNI I. 2001
Limiti dei metodi tradizionali nelle verifiche di stabilità di opere in terra rinforzata con geomateriali, Università degli Studi di Ferrara - Tesi di Laurea
- [2] COEN G. 2001
Analisi di strutture in terra rinforzata; Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Tesi di Laurea
- [3] EEG SIMECSOL 2003
Norinter . Soutements en remblai renforce, Rapport non pubblicato
- [4] CRAIG R.F 1992.
Soil Mechanics ; Chapman & Hall, London.

Roma, 27/10/2011

TO WHOM IT MAY CONCERN

SUBJECT: Validation of Macstars W software

This is to declare that the comparative checks made with both hand calculations and other commercial softwares (Pangeo, Flac, Plaxis, Geoslope, Slope-W, Talren: see bibliography) have shown that the software Macstars-W developed by Officine Maccaferri S.p.A. for the design and check of reinforced soil structures is fully reliable and its numerical results are comparable with those of the above referred softwares.

Name: Prof. Eng. Quintilio Napoleoni

Designation: Assistant Professor in Geotechnical Engineering at the Engineering Faculty of the University of Rome "Sapienza"

(Office Stamp)



BIBLIOGRAFIA

- [1] GIVANNI I. 2001 - Limiti dei metodi tradizionali nelle verifiche di stabilità di opere in terra rinforzata con geomateriali. Università degli Studi di Ferrara - Tesi di Laurea
- [2] COEN G. 2001 - Analisi di strutture in terra rinforzata; Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Tesi di Laurea
- [3] EEG SIMECSOL 2003 - Norinter – Soutements en remblai renforce; Rapporto non pubblicato
- [4] VICARI M., DURAN DA SILVA J. - Lessons learned from the numerical modelling of a retaining wall with non-uniform reinforcements. INFOGEO 2005, Belo Horizonte
- 5) NAPOLEONI Q. 2010 – Verifica di terre rinforzate con software all'equilibrio globale e agli elementi finiti. Rapporto non pubblicato