



## PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE (P.O.C.) 2014 - 2020

ATTUAZIONE DELIBERAZIONE CIPE N. 54 / 2016

Deliberazione Giunta Regione Campania n. 113 del 26.03.2019

BENEFICIARIO ATTUAZIONE OPERAZIONE

### CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

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

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

**Id. 261\_1 - C.U.P. E21B04000330006. Ripristino viabilità e collegamenti del bacino della diga di Piano della Rocca. INTERVENTO DI COMPLETAMENTO**

Fattibilità tecnico economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

### L - PROGETTO STRUTTURALE

Relazione tecnica e di calcolo gabbionate

Sigla progressiva	<b>L 0 0 6</b>	Scala	-	Cod. elaborato	<b>O S 0 0 P S R R E 0 6</b>
-------------------	----------------	-------	---	----------------	------------------------------

Data prima emissione del documento	Revisione	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>12/2020</b>		data	data	data	data	data
		---	---	---	---	---

Riferimento archivio digitale	N. 036.2020/Ve.Ing.
-------------------------------	---------------------

<b>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</b>	
<b>Ing. Marcello Nicodemo</b> Consorzio di Bonifica "Velia" Loc. Piano della Rocca - 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974.837206 - Pec: consorziovelia@pec.it Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984	
<b>PROGETTAZIONE</b>	
<b>VELIA INGEGNERIA E SERVIZI SRL</b> Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 fax 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it <b>Ing. Gaetano Suppa - Direttore Tecnico</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983	
<b>GEOLOGIA</b>	
<b>RTP TRONCARELLI - VENOSINI - ROSSI</b> <b>Dott. Geol. Roberto Troncarelli</b> (mandataria) - P.IVA 01400050560 <b>Dott. Geol. Andrea Venosini</b> (mandante) Legale Rappresentante Geoven di Venosini Andrea - P.IVA 02110500697 <b>Dott. Geol. Giuseppe Rossi</b> (mandante) Legale Rappresentante Geolab di Giuseppe Rossi - P.IVA 02308670690	



## Relazione tecnica e di calcolo gabbionate

### Sommario

1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO .....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DI CONSULTAZIONE.....	2
3. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI .....	3
4. CARATTERISTICHE GABBIONATE.....	4
5. PROCEDIMENTO E TEORIA DI CALCOLO .....	5
5.1. Calcolo delle azioni interne al muro .....	7
5.2. Calcolo delle massime azioni agenti sul muro.....	8
5.3. Verifica al ribaltamento .....	9
5.4. Verifica allo scorrimento .....	9
5.5. Azioni sismiche .....	10
6. COEFFICIENTI DI SOVRADIMENSIONAMENTO – VALORI MINIMI OTTENUTI.....	10



## 1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

La presente relazione descrive nel dettaglio le verifiche effettuate sulle opere di sostegno in gabbionate, poste a monte della sede stradale di progetto, consistenti in varie altezze e per le diverse sezioni di sintesi individuate.

Nello specifico sono presenti tre diverse tipologie di gabbionate, rispettivamente di altezze H=1 m, H=2 m e H=3 m riferite a differenti stratigrafie del terreno e categorie del suolo come individuato nella seguente tabella.

Sezione	H [m]	Stratigrafia del terreno	Categoria del suolo
48	1	CFA - SA- SI	B
9	2	CE - SA- SI	B
13	2	CFA - SA- SI	B
14	2	CFQ - SA- SI	B
42	2	CE - SA- SI	B
47	2	CFA - SA- SI	B
59	2	CE - SA- SI	E
39	3	CFA - SI	B
60	3	CE - SA- SI	E

**Tab. 1) Sintesi tipologie gabbioni**

Alla luce di quanto rappresentato sopra è stata effettuata una verifica precauzionale per i gabbioni della stessa altezza, nelle sezioni che in termini di geometria e di stratigrafia del terreno risultassero peggiorative.

## 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. 17/01/2018.

Sono state altresì consultate le seguenti normative:

- Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 (Circ. CSLP 21.01.19 n.7);
- 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).

### 3. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

In base alle indagini geognostiche effettuate, le cui risultanze sono state allegate al progetto, il terreno presenta la seguente stratigrafia e con i relativi parametri fisico-meccanici.

#### *Cumuli di frana attiva (CFA)*

- Densità o peso di volume  $\gamma = 18,00$  kN/mc
- Angolo di Attrito  $\phi = 20^\circ$
- Coesione drenata  $c = 5$  kPa
- Coesione non drenata  $C_u = 40$  kPa

#### *Cumuli di frana quiescente (CFQ)*

- Densità o peso di volume  $\gamma = 18,50$  kN/mc
- Angolo di Attrito  $\phi = 22^\circ$
- Coesione drenata  $c = 10$  kPa
- Coesione non drenata  $C_u = 50$  kPa

#### *Depositi colluviali ed eluviali (CE)*

- Densità o peso di volume  $\gamma = 19$  kN/mc
- Angolo di Attrito  $\phi = 24^\circ$
- Coesione drenata  $c = 10$  kPa
- Coesione non drenata  $C_u = 100$  kPa

#### *Substrato arenaceo - pelitico ed arenaceo - pelitico - conglomeratico alterato (SA)*

- Densità o peso di volume  $\gamma = 21,00$  kN/mc
- Angolo di Attrito  $\phi = 27^\circ$
- Coesione drenata  $c = 20$  kPa
- Coesione non drenata  $C_u = 200$  kPa

#### *Substrato arenaceo - pelitico ed arenaceo - pelitico - conglomeratico integro (SI)*

- Densità o peso di volume  $\gamma = 23,0$  kN/mc
- Angolo di attrito  $\phi = 37^\circ$
- Coesione  $c = 25$  kPa
- Coesione non drenata  $C_u = 250$  kPa
- Modulo di compressibilità  $E = 21.135$  MPa



#### 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/mm<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>; 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 test 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 “C<sub>g</sub>” è in generale espressa dalla relazione empirica:

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

dove:

P<sub>u</sub> = peso della rete metallica in kg per m<sup>3</sup> di gabbione;



il valore di  $P_u$ , è mediamente pari a  $5.9 \text{ kg/m}^3$  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  $10 \text{ kPa}$ .

## 5. PROCEDIMENTO E TEORIA DI CALCOLO

In base alle NTC 2018, 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:

$$E_d < R_d$$

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

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

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

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

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni per i parametri geotecnici e per le resistenze.



Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

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).

Come precedentemente anticipato, si è scelto di verificare cautelativamente le sezioni più gravose, in particolare:

- Gabbionate di 1 m – Sezione 48
- Gabbionate di 2 m – Sezione 47 per categorie del suolo del tipo "B";



- Gabbionate di 2 m – Sezione 59 per categorie del suolo del tipo “E”;
- Gabbionate di 3 m – Sezione 39 per categorie del suolo del tipo “B”;
- Gabbionate di 3 m – Sezione 60 per categorie del suolo del tipo “E”.

### 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);
- 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 ( $\varphi_{med}$ ) sulla base;

g) calcolo della forza resistente complessiva stabilizzante ( $F_{stab}$ ):

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

### **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:

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

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 ( $F_{ssc}$ ) è dato dal seguente rapporto:

$$F_{ssc} = F_{stab} / F_{htot}$$

essendo:  $F_{htot} = (S_a + F_{hin})$

dove riepilogando:

$F_{stab}$  = forza totale stabilizzante agente alla base del muro;

$S_a$  = spinta (attiva) massima agente sul muro;



$F_{hin}$  = forza orizzontale instabilizzante agente nel muro (per sisma o forze idrauliche).

### 5.5. 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:

$$F_h = k_h \times W \text{ ed } F_v = k_v \times W,$$

con  $k_h$  e  $k_v$  rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale.

Si rimanda alla "Relazione sulla modellazione sismica del sito " per maggiori dettagli, in cui sono riportati gli specifici coefficienti sismici.

### 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.

## **TABULATI DI CALCOLO**

# 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.....: Sez 48 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 1 sez 48.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4





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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00

Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00 Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]: Orizzontale..... = 0.65 Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr.....[kN/m] : 50.00  
Rapporto di Scorrimento plastico..... : 2.00  
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN] : 1.10e-04  
Rigidezza estensionale.....[kN/m] : 500.00  
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15  
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26  
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09  
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09  
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09  
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... : 0.90  
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... : 0.65  
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... : 0.50  
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... : 0.30

-----  
*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.....: Sez 48 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 1 sez 48.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica come muro di sostegno : .....	5





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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00

Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

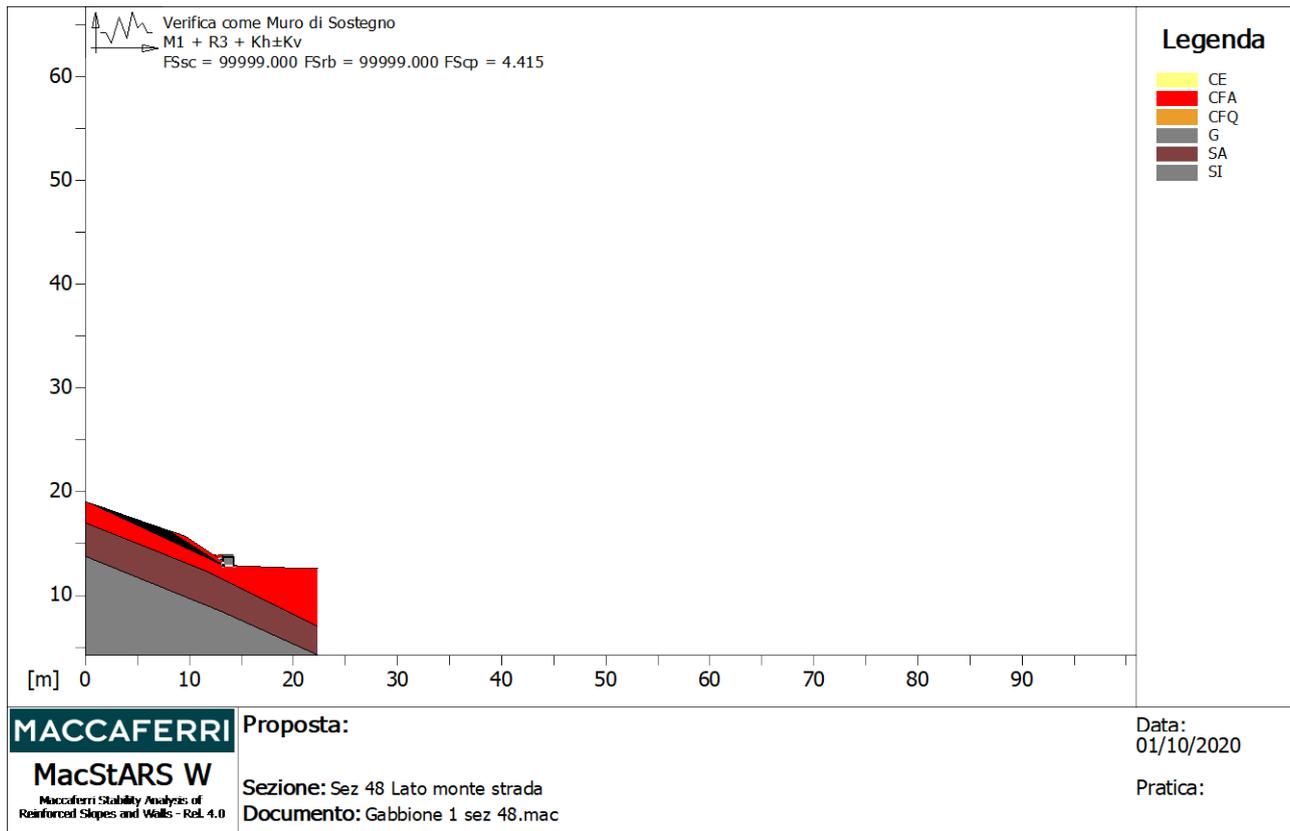
Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]: Orizzontale..... = 0.65      Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr.....[kN/m] :	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m <sup>3</sup> /kN] :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m] :	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 11.69  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -1.38  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 99999.000  
 Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 10.00  
 Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -0.77  
 Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 99999.000  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 97.34  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 18.37  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 4.415  
 Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 1.00  
 Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -0.09  
 Braccio momento ..... [m] ..... : 0.56  
 Forza normale ..... [kN] ..... : 18.37  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 8.31  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 36.11

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

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.20	Coeff. parziale R - Capacità portante
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.....: Sez 47 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 2 sez 47.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
 Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
 Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni ..... :  
 Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
 Rilevato strutturale..... : CFA  
 Terreno di riempimento a tergo..... : CFA  
 Terreno di copertura..... : CFA  
 Terreno di fondazione..... : CFA

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>] : Orizzontale..... = 0.65      Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

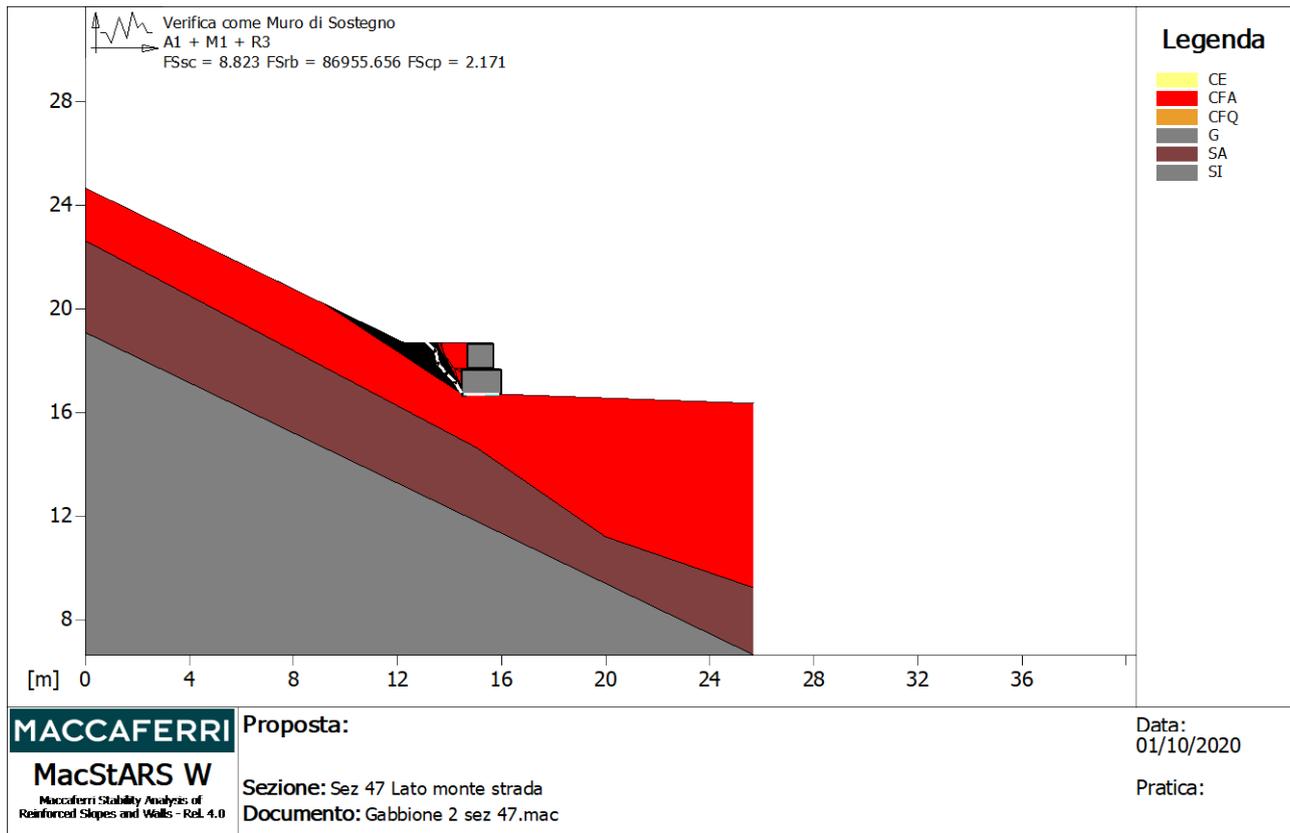
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr.....[kN/m] : 50.00  
 Rapporto di Scorrimento plastico..... : 2.00  
 Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN] : 1.10e-04  
 Rigidezza estensionale.....[kN/m] : 500.00  
 Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out ..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... : 0.90  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... : 0.65  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... : 0.50

---

Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr..... [kN/m]	:	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico..... [m <sup>3</sup> /kN]	:	1.10e-04
Rigidezza estensionale..... [kN/m]	:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio..... [m]	:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	:	1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo	:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 26.03  
 Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 2.68  
 Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 8.823  
 Momento Stabilizzante.....[kN\*m/m] : 42.97  
 Momento Instabilizzante.....[kN\*m/m] : -2.10  
 Classe momento : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento : 86955.656  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima.....[kN/m<sup>2</sup>] : 103.19  
 Pressione media agente.....[kN/m<sup>2</sup>] : 33.95  
 Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 2.171  
 Fondazione equivalente.....[m] : 1.50  
 Eccentricità forza normale.....[m] : -0.14  
 Braccio momento.....[m] : -0.78  
 Forza normale.....[kN] : 50.92  
 Pressione estremo di valle.....[kN/m<sup>2</sup>] : 14.10  
 Pressione estremo di monte.....[kN/m<sup>2</sup>] : 68.71

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.30	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante
1.15	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.....: Sez 47 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 2 sez 47.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
 Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
 Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni ..... :  
 Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
 Rilevato strutturale..... : CFA  
 Terreno di riempimento a tergo..... : CFA  
 Terreno di copertura..... : CFA  
 Terreno di fondazione..... : CFA

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>] : Orizzontale..... = 0.65      Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

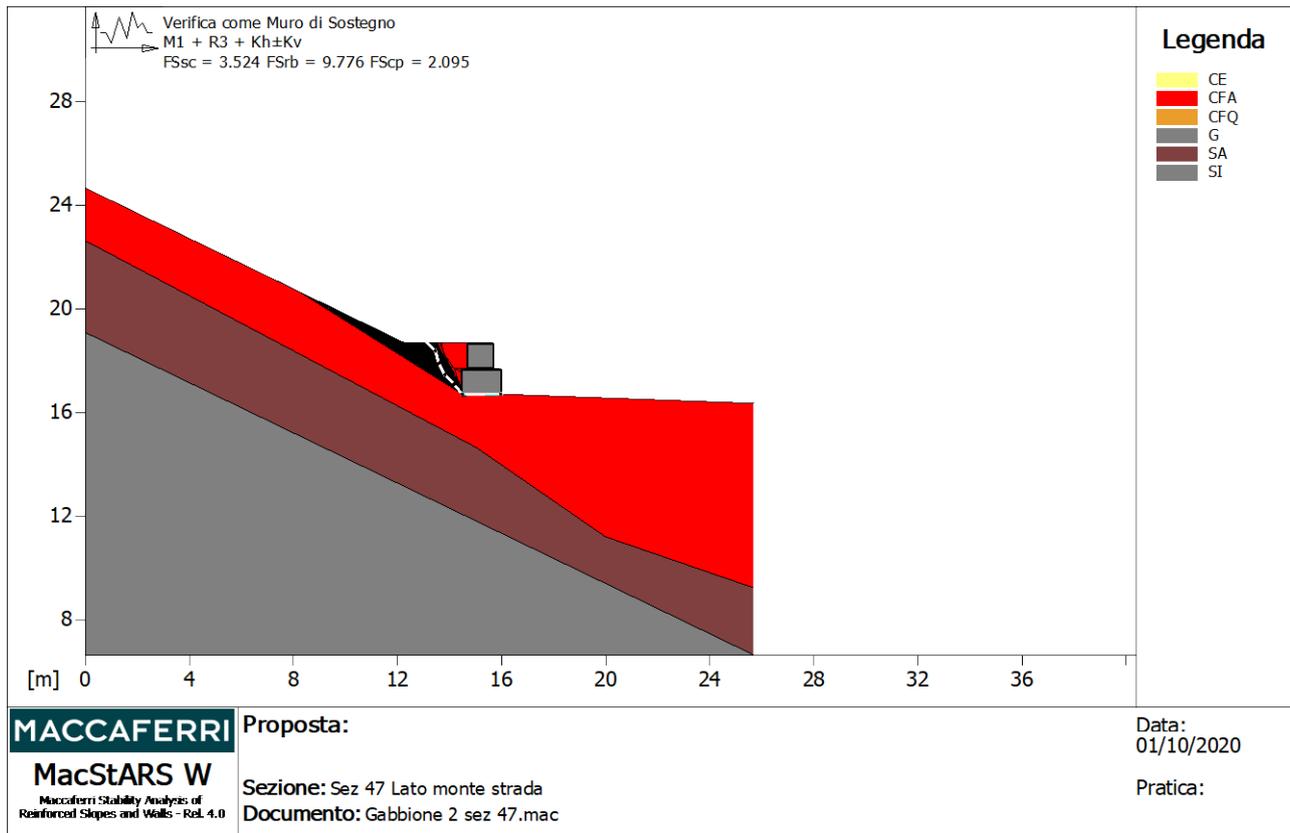
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....[kN/m] : 50.00  
 Rapporto di Scorrimento plastico..... : 2.00  
 Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m<sup>3</sup>/kN] : 1.10e-04  
 Rigidezza estensionale.....[kN/m] : 500.00  
 Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out ..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... : 0.90  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... : 0.65  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... : 0.50

---

Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr..... [kN/m]	:	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico..... [m <sup>3</sup> /kN]	:	1.10e-04
Rigidezza estensionale..... [kN/m]	:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio..... [m]	:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	:	1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo	:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 25.42

Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : 7.21

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 3.524

Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 42.97

Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 4.40

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 9.776

Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 82.51

Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 32.83

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

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 2.095

Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 1.50

Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -0.03

Braccio momento ..... [m] ..... : 0.61

Forza normale ..... [kN] ..... : 49.24

Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 29.54

Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 39.18

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

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.20	Coeff. parziale R - Capacità portante
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.....: Sez 59 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 2 sez 59.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
 Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
 Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni ..... : G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
 Rilevato strutturale..... : CE  
 Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
 Terreno di copertura..... : CE  
 Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma  
 Accelerazione...[m/s²] : Orizzontale..... = 0.87      Verticale..... = 0.44

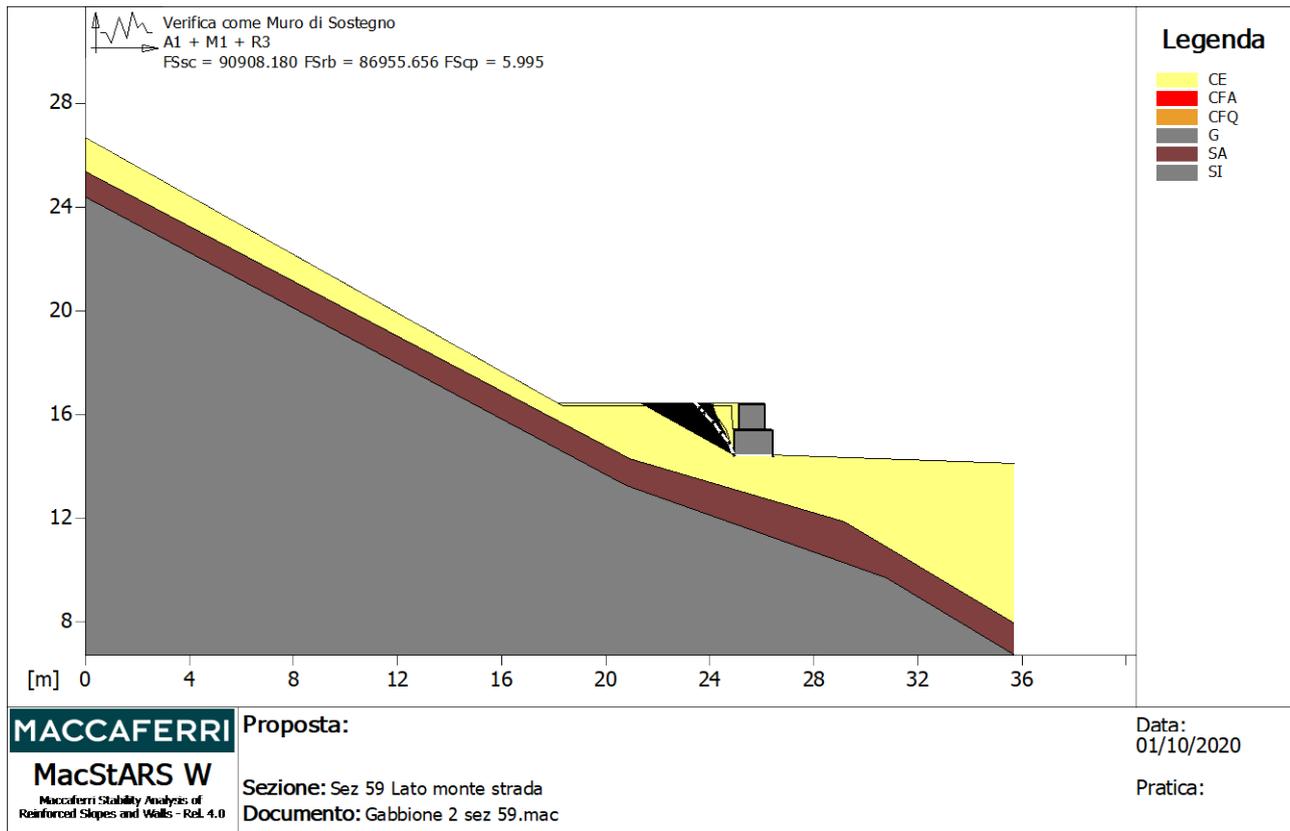
**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....[kN/m] : 50.00  
 Rapporto di Scorrimento plastico..... : 2.00  
 Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN] : 1.10e-04  
 Rigidezza estensionale.....[kN/m] : 500.00  
 Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out ..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... : 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr..... [kN/m]	:	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico..... [m <sup>3</sup> /kN]	:	1.10e-04
Rigidezza estensionale..... [kN/m]	:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio..... [m]	:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	:	1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....	:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 38.85  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -6.38  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 90908.180  
 Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 46.13  
 Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -11.93  
 Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 86955.656  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 299.67  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 35.71  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 5.995  
 Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 1.50  
 Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -0.33  
 Braccio momento ..... [m] ..... : 1.87  
 Forza normale ..... [kN] ..... : 53.56  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : -90.62  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 219.35

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.30	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante
1.15	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.....: Sez 59 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 2 sez 59.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
 Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
 Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni..... : G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
 Rilevato strutturale..... : CE  
 Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
 Terreno di copertura..... : CE  
 Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
 Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI**

**Sisma :**

Classe : Sisma  
 Accelerazione...[m/s²] : Orizzontale..... = 0.87      Verticale..... = 0.44

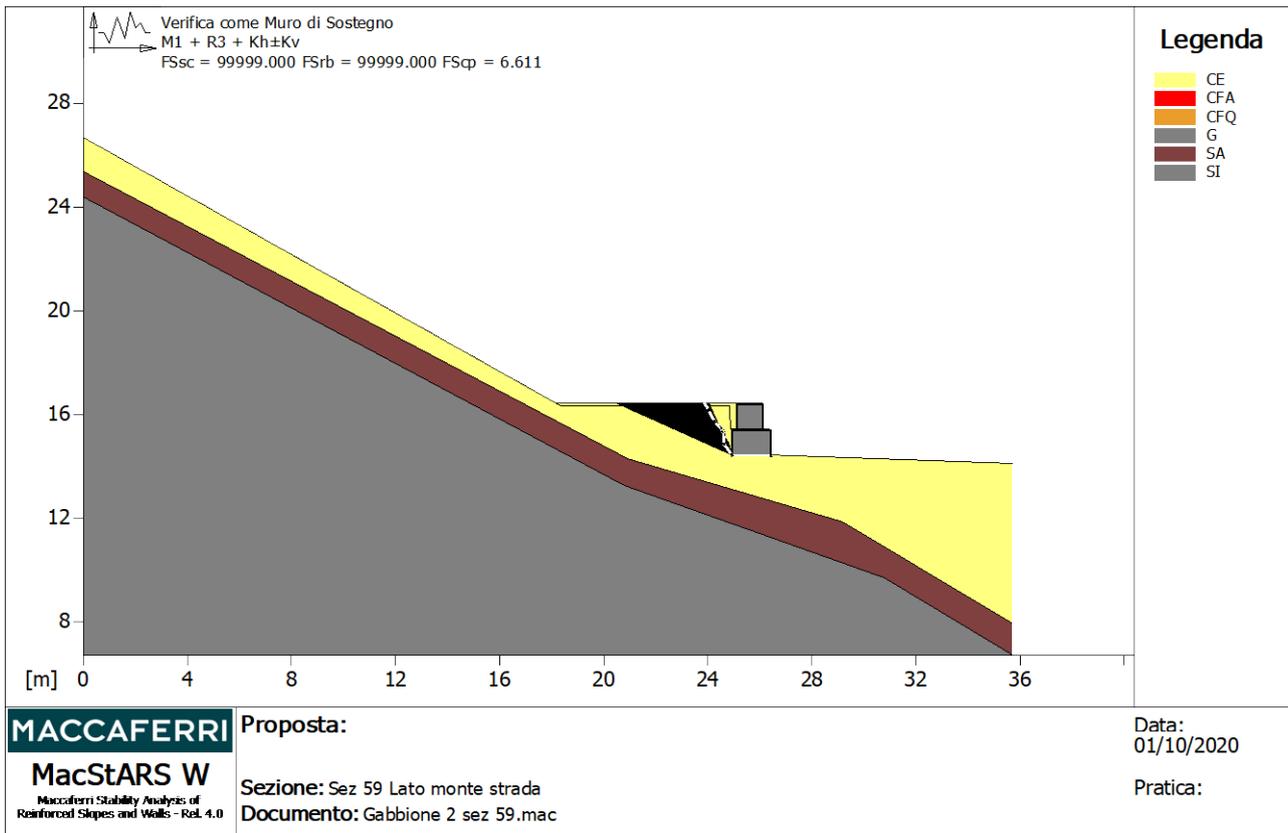
**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr.....[kN/m] : 50.00  
 Rapporto di Scorrimento plastico..... : 2.00  
 Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN] : 1.10e-04  
 Rigidezza estensionale.....[kN/m] : 500.00  
 Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09  
 Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... : 1.00  
 Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30  
 Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... : 0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr..... [kN/m]	:	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....	:	2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico..... [m <sup>3</sup> /kN]	:	1.10e-04
Rigidezza estensionale..... [kN/m]	:	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio..... [m]	:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	:	1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....	:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 37.18  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -4.71  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 99999.000  
 Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 44.13  
 Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -6.24  
 Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 99999.000  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 263.46  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 33.21  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 6.611  
 Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 1.50  
 Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -0.26  
 Braccio momento ..... [m] ..... : 1.32  
 Forza normale ..... [kN] ..... : 49.81  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : -30.73  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 132.63

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

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.20	Coeff. parziale R - Capacità portante
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.....: Sez 39 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 3 sez 39.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
Blocco : G3 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 2.00

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza..... = 1.50      Altezza..... = 1.00

Arretramento.....[m]..... = 0.25 da G1

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Terreno riempimento gabbioni .....: G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Argilla  
 Rilevato strutturale.....: CFA  
 Terreno di riempimento a tergo.....: CFA  
 Terreno di copertura.....: CFA  
 Terreno di fondazione.....: CFA

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

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m]..... = 1.50

Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 1.50

**Blocco : G3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00

Arretramento.....[m]..... = 0.25 da G2

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Terreno riempimento gabbioni .....: G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Argilla  
 Rilevato strutturale.....: CFA  
 Terreno di riempimento a tergo.....: CFA  
 Terreno di copertura.....: CFA  
 Terreno di fondazione.....: CFA

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

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m]..... = 1.00

Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]..: Orizzontale..... = 0.65      Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

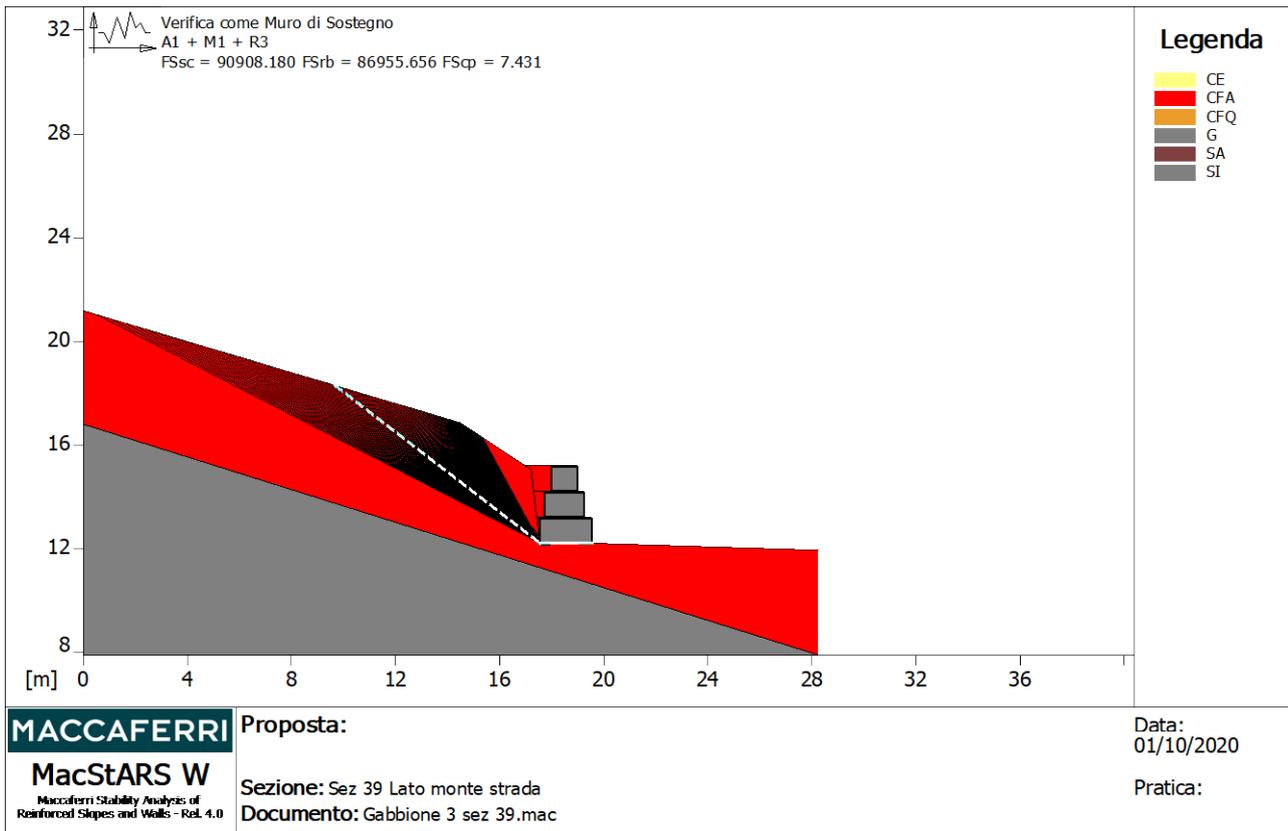
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....[kN/m].....: 50.00

Rapporto di Scorrimento plastico.....: 2.00

Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr.....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00		
Carico di rottura Nominale Tr.....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 79.25  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -5.98  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 90908.180  
 Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 121.11  
 Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -39.57  
 Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 86955.656  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 533.86  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 51.31  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 7.431  
 Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 2.00  
 Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -0.57  
 Braccio momento ..... [m] ..... : 6.61  
 Forza normale ..... [kN] ..... : 102.63  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : -343.34  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 579.61

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.30	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante
1.15	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.....: Sez 39 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 3 sez 39.mac

Data.....: 01/10/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
Blocco : G3 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	4
VERIFICHE.....	6
Verifica come muro di sostegno : .....	6





Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 2.00

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m].....: Larghezza..... = 1.50      Altezza..... = 1.00

Arretramento.....[m]..... = 0.25 da G1

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Terreno riempimento gabbioni .....: G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Argilla  
 Rilevato strutturale.....: CFA  
 Terreno di riempimento a tergo.....: CFA  
 Terreno di copertura.....: CFA  
 Terreno di fondazione.....: CFA

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

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m]..... = 1.50

Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 1.50

**Blocco : G3**

Dati principali.....[m].....: Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00

Arretramento.....[m]..... = 0.25 da G2

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Terreno riempimento gabbioni .....: G  
 Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Argilla  
 Rilevato strutturale.....: CFA  
 Terreno di riempimento a tergo.....: CFA  
 Terreno di copertura.....: CFA  
 Terreno di fondazione.....: CFA

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

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m]..... = 1.00

Gabbione.....[m].....: Altezza..... = 1.00      Larghezza.... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]..: Orizzontale..... = 0.65      Verticale..... = 0.32

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

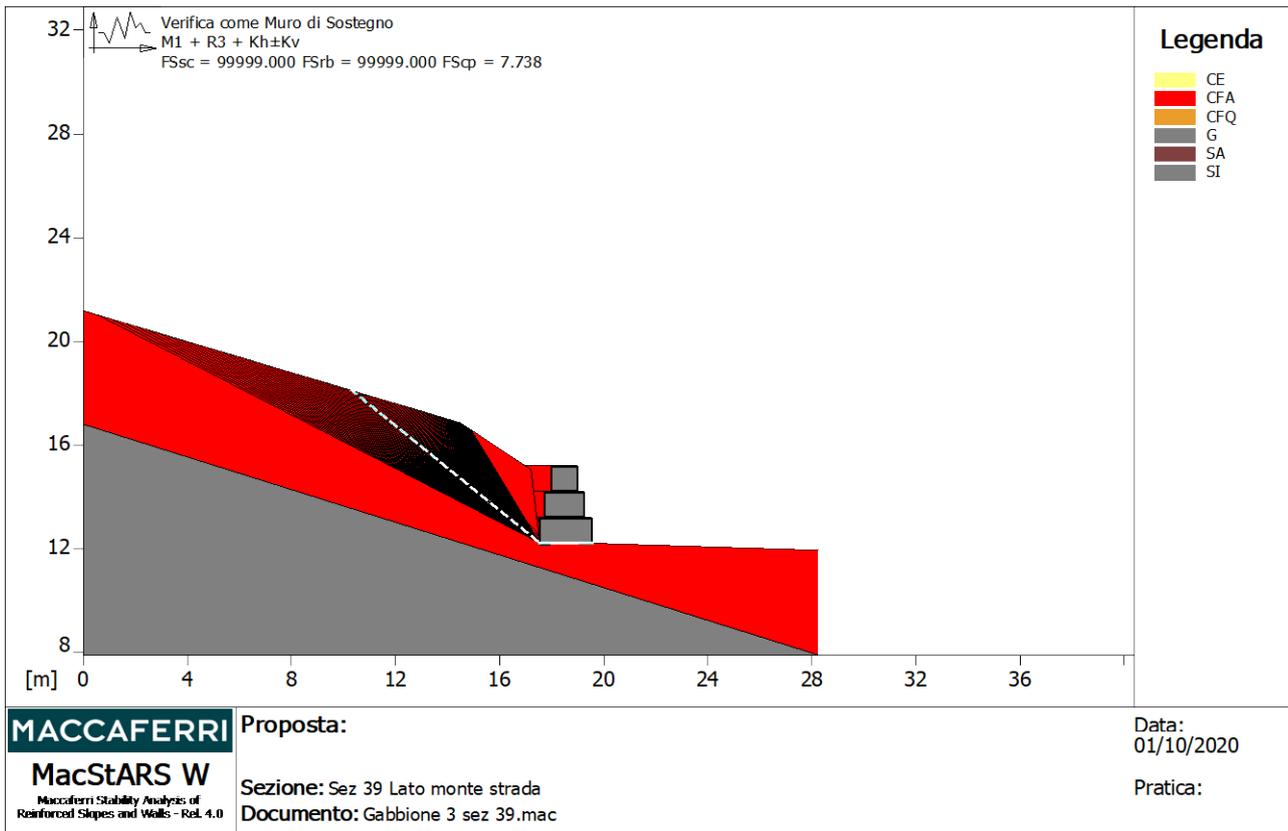
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....[kN/m].....: 50.00

Rapporto di Scorrimento plastico.....: 2.00

Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50		
Carico di rottura Nominale Tr.....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30
Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00		
Carico di rottura Nominale Tr.....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante.....[kN/m].....: 75.09  
 Forza Instabilizzante.....[kN/m].....: -6.62  
 Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....:99999.000  
 Momento Stabilizzante.....[kN\*m/m].....: 113.80  
 Momento Instabilizzante.....[kN\*m/m].....: -32.49  
 Classe momento.....: Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....:99999.000  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima.....[kN/m<sup>2</sup>].....: 443.02  
 Pressione media agente.....[kN/m<sup>2</sup>].....: 47.71  
 Classe pressione.....: Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....: 7.738  
 Fondazione equivalente.....[m].....: 2.00  
 Eccentricità forza normale.....[m].....: -0.53  
 Braccio momento.....[m].....: 4.91  
 Forza normale.....[kN].....: 95.42  
 Pressione estremo di valle.....[kN/m<sup>2</sup>].....: -247.85  
 Pressione estremo di monte.....[kN/m<sup>2</sup>].....: 452.23

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

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.20	Coeff. parziale R - Capacità portante
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.....: Sez 60 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 3 sez 60.mac

Data.....: 21/05/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
Blocco : G3 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	5
VERIFICHE.....	7
Verifica come muro di sostegno : .....	7





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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00

Lunghezza.....[m] = 2.00  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 2.00

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.50      Altezza..... = 1.00  
Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni..... : G  
Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
Rilevato strutturale..... : CE  
Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
Terreno di copertura..... : CE  
Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G3**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
Arretramento.....[m] = 0.25 da G2  
Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni..... : G  
Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
Rilevato strutturale..... : CE  
Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
Terreno di copertura..... : CE  
Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]: Orizzontale... = 0.87 Verticale... = 0.44**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia .....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo .....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla .....		0.30

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

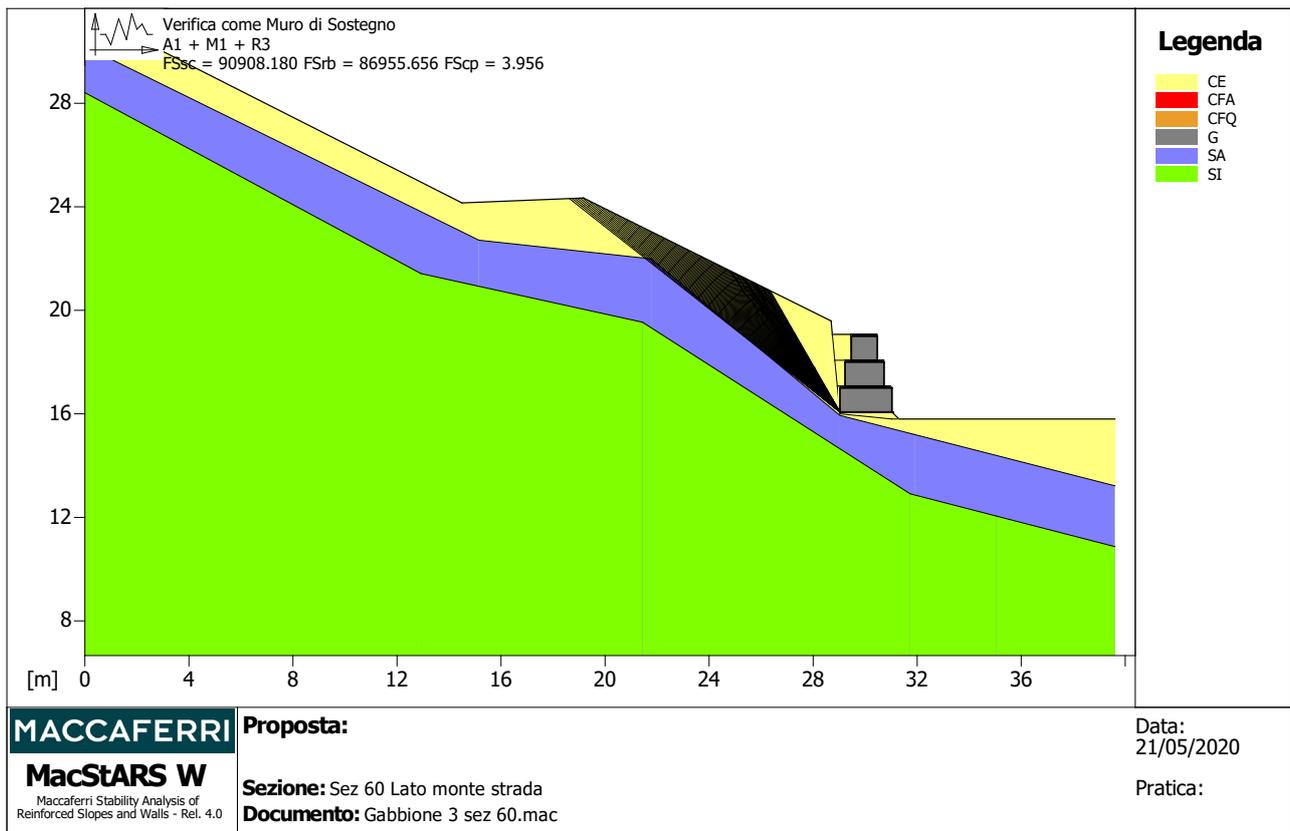
Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia .....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo .....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla .....		0.30

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00

Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 61.88  
 Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -24.95  
 Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 90908.180  
 Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 105.26  
 Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -83.87  
 Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 86955.656  
 Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 260.46  
 Pressione media agente ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 47.03  
 Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 3.956  
 Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 2.00  
 Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -1.01  
 Braccio momento ..... [m] ..... : 3.36  
 Forza normale ..... [kN] ..... : 94.06  
 Pressione estremo di valle ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : -1273504.25  
 Pressione estremo di monte ..... [kN/m<sup>2</sup>] ..... : 1264630.38

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.30	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante
1.15	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.....: Sez 60 Lato monte strada

Località.....:

Pratica.....:

File.....: Gabbione 3 sez 60.mac

Data.....: 21/05/2020

Verifiche condotte in accordo alla normativa : NTC 2018  
\_Verifiche di sicurezza (SLU)

## SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	2
PROFILI STRATIGRAFICI .....	3
BLOCCHI RINFORZATI .....	3
Blocco : G1 .....	3
Blocco : G2 .....	4
Blocco : G3 .....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI .....	5
VERIFICHE.....	7
Verifica come muro di sostegno : .....	7





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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00

Lunghezza.....[m] = 2.00  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 2.00

**Blocco : G2**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.50      Altezza..... = 1.00  
Arretramento.....[m] = 0.25 da G1  
Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni ..... : G  
Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
Rilevato strutturale..... : CE  
Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
Terreno di copertura..... : CE  
Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

Lunghezza.....[m] = 1.50  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.50

**Blocco : G3**

Dati principali.....[m] : Larghezza..... = 1.00      Altezza..... = 1.00  
Arretramento.....[m] = 0.25 da G2  
Inclinazione paramento.....[°] : 0.00

Terreno riempimento gabbioni ..... : G  
Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Argilla  
Rilevato strutturale..... : CE  
Terreno di riempimento a tergo..... : CE  
Terreno di copertura..... : CE  
Terreno di fondazione..... : CE

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

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

**Rinforzi :**

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Lunghezza.....[m] = 1.00  
Gabbione.....[m] : Altezza..... = 1.00      Larghezza..... = 1.00

**CARICHI****Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s<sup>2</sup>]: Orizzontale..... = 0.87      Verticale..... = 0.44

**PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI**

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia .....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo .....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla .....		0.30

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.50

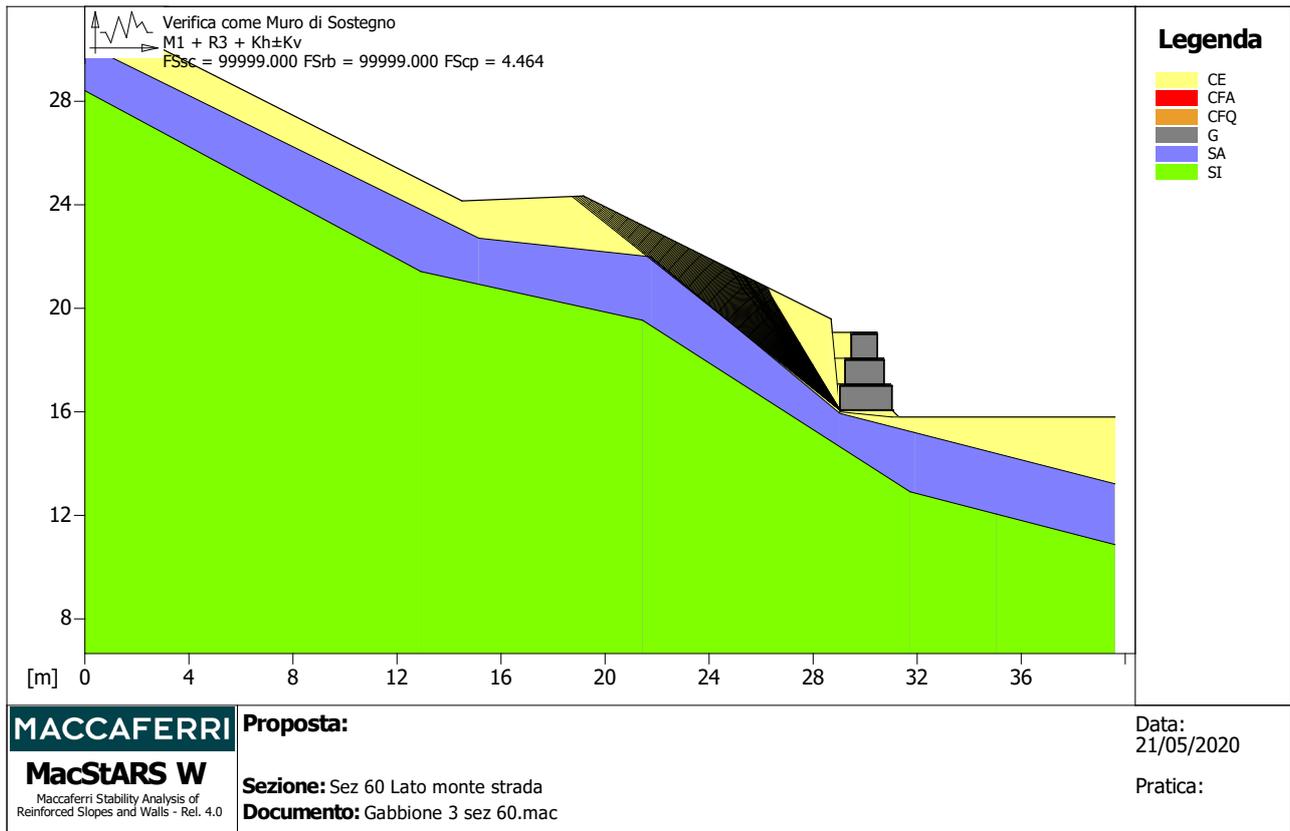
Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia .....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo .....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla .....		0.30

## Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 2.00

Carico di rottura Nominale Tr .....	[kN/m]	50.00
Rapporto di Scorrimento plastico .....		2.00
Coefficiente di Scorrimento elastico .....	[m <sup>3</sup> /kN]	1.10e-04
Rigidezza estensionale .....	[kN/m]	500.00
Lunghezza minima di ancoraggio .....	[m]	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia) .....		1.26
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla) .....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out .....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo .....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia .....		0.90

Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	:	0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	:	0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	:	0.30

**VERIFICHE**



**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : G1

Forza Stabilizzante ..... [kN/m] ..... : 59.15  
Forza Instabilizzante ..... [kN/m] ..... : -22.99  
Classe scorrimento ..... : Coeff. parziale R - Scorrimento  
Coefficiente di sicurezza allo scorrimento ..... : 99999.000  
Momento Stabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : 101.60  
Momento Instabilizzante ..... [kN\*m/m] ..... : -75.08  
Classe momento ..... : Coeff. parziale R - Ribaltamento  
Coefficiente di sicurezza al ribaltamento ..... : 99999.000  
Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima ..... [kN/m²] ..... : 235.56  
Pressione media agente ..... [kN/m²] ..... : 43.97  
Classe pressione ..... : Coeff. parziale R - Capacità portante  
Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante ..... : 4.464  
Fondazione equivalente ..... [m] ..... : 2.00  
Eccentricità forza normale ..... [m] ..... : -1.01  
Braccio momento ..... [m] ..... : 3.27  
Forza normale ..... [kN] ..... : 87.94  
Pressione estremo di valle ..... [kN/m²] ..... : -1648156.25  
Pressione estremo di monte ..... [kN/m²] ..... : 1638384.63

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

1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.20	Coeff. parziale R - Capacità portante
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.*  
-----