

COMUNE CAPOFILA STELLA CILENTO

Provincia di Salerno

- PROGETTO ESECUTIVO -

ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA'
INTERCOMUNALE TRA I COMUNI DI STELLA CILENTO- CASAL
VELINO- POLLICA- OMIGNANO- SESSA CILENTO- LUSTRA

ELABORATI:

- VERIFICA OPERE D'ARTE GABBIONATE
 1. RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
 2. GRAFICI GABBIONI

Tav.13

Data: Aprile 2020

Studio Tecnico Perrotta

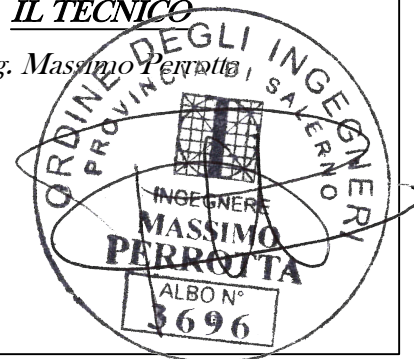


Officina dell'Ingegneria

Via A. Aleardi, n. 62 - 84091 - Battipaglia (SA)
Tel. & Fax: 0828-305342
email: info@studiotecnicoperrotta.it
sito web: www.studiotecnicoperrotta.it

IL TECNICO

Ing. Massimo Perrotta



Relazione Tecnica e di Calcolo

Opere di sostegno in Gabbioni

1 SOMMARIO

1	Sommario	2
2	Premessa	3
3	Normativa di riferimento	4
4	Esclusioni e raccomandazioni.....	4
5	Opere oggetto della relazione.....	5
6	Materiali impiegati – Sistema Gabbioni	5
	6.1 Pietrame.....	5
	6.2 Gabbioni	5
	6.3 Requisiti richiesti per il rilevato strutturale	6
7	Istruzioni operative per la realizzazione del rilevato strutturale	7
	7.1 Posa degli elementi di rinforzo	7
	7.2 Assemblaggio dei Gabbioni.....	7
	7.3 Riempimento dei Gabbioni.....	7
	7.3 Condizioni climatiche.....	8
	7.4 Eventuali rilevati di prova.....	8
	7.5 Prove di controllo.....	8
8	Condizioni di carico Verificate.....	9
9	Coefficienti di sicurezza parziali	9
10	Ipotesi di Calcolo	11
11	Metodo di Calcolo	12
12	Sezioni oggetto di verifica	14
13	Esito delle Verifiche.....	14
	13.1 Coefficienti di sovradimensionamento – Valori minimi ottenuti	14
	13.2 Esclusioni.....	15
14	Tabulati di calcolo	15
15	Allegati a parte	Errore. Il segnalibro non è definito.

2 PREMESSA

Il presente documento si riferisce al progetto esecutivo per la riqualificazione della viabilità intercomunale tra i Comuni di ***Stella Cilento, Casal Velino, Pollica, Omignano, Sessa Cilento e Lustra***, ed in particolare alle opere di sostegno in Gabbioni.

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, ture, terra rinforzata, muri cellulari).

Nel campo della geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali elementi vengono di solito disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terreno strutturale, che avviene per strati successivi.

Così facendo, il regime di sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, è tale da mobilitare la resistenza a trazione dei rinforzi in virtù della propria aderenza per attrito con il terreno.

Il terreno che costituisce il rilevato strutturale, invece, offrirà il suo contributo di resistenza alla compressione per effetto dei carichi verticali.

Nella progettazione di queste strutture è pertanto necessario individuare i meccanismi di rottura potenziali nel terreno al fine di valutare il contributo di stabilità offerto dalla presenza dei rinforzi.

Il dimensionamento di una struttura in terra rinforzata implica pertanto la scelta corretta della lunghezza e della spaziatura verticale dei rinforzi necessarie a garantire la stabilità, noti che siano i parametri geotecnici del rilevato strutturale (angolo d'attrito, peso specifico) e le caratteristiche meccaniche dei rinforzi (carico rottura, coeff. aderenza terreno).

I meccanismi di scivolamento schematizzati nel calcolo saranno in generale diversi secondo le caratteristiche dei rinforzi e soprattutto della geometria e della stratigrafia della scarpata.

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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

1. Nuove Norme tecniche sulle Costruzioni Approvate con D.Min. 17/01/2018
2. Norme tecniche sulle Costruzioni Approvate con D.Min. 14/01/2008
3. Circolare al D.M. del 14/01/2008
4. Eurocodice 7 "Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali", aprile 1997.
5. Eurocodice 8 "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture – Parte 1: Regole generali - azioni sismiche e requisiti generali per le strutture", ottobre 1997.
6. Eurocodice 8 "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici", febbraio 1998.
7. UNI EN 14475 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Terra rinforzata
8. UNI 10006 - Costruzione e manutenzione delle strade - Tecniche di impiego delle terre
9. ASTM D 3282 - Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes
1. UNI EN 13242 - Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
2. UNI EN 13285 - Miscele non legate - Specifiche
3. UNI EN ISO 14688-1 - Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione

4 **ESCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI**

Di seguito sono elencate le attività escluse da Officine Maccaferri e quindi non riportate nel presente documento:

1. Analisi, studio e caratterizzazione geotecnica, geomeccanica ed idrogeologica del sito di intervento;
2. Verifiche di stabilità globali dell'area vasta di intervento;
3. Analisi di rischio sismico;
4. Analisi di rischio geotecnico (liquefazione ecc...);
5. Verifiche del reale stato geotecnico, geomorfologico, geomeccanico ed idrogeologico del sito di intervento;
6. Indagini in sito;

7. Test di laboratorio sui materiali sia naturali (terreni in sito) che di riporto (terreni strutturali e di riempimento)
8. Valutazione e calcolo dei cedimenti;
9. Progetto globale di drenaggio ed allentamento delle acque sotterranee e di superficie.

5 OPERE OGGETTO DELLA RELAZIONE

Il presente documento si riferisce al progetto esecutivo per la riqualificazione della viabilità intercomunale tra i Comuni di **Stella Cilento, Casal Velino, Pollica, Omignano, Sessa Cilento e Lustra**, ed in particolare alle opere di sostegno in Gabbioni.

Più in dettaglio, oggetto della relazione sono le seguenti opere:

- SEZIONE TIPO H=3m

6 MATERIALI IMPIEGATI – SISTEMA GABBIONI

6.1 PIETRAME

Il pietrame da usarsi per il riempimento dei gabbioni potrà essere indifferentemente pietrame di cava o ciottoli purché abbia una struttura compatta, non friabile, resistente all'acqua, non gelivo e di alto peso specifico. Il materiale di riempimento dovrà avere forma omogenea d'opportuna pezzatura che in virtù della dimensione della maglia prevista (tipo 8x10) è di 100/200 mm. Potrà essere utilizzato materiale per un massimo del 5% in peso di pezzatura superiore od inferiore e dovrà essere utilizzato nella parte centrale dei gabbioni (evitando la facciata anteriore e posteriore). La pezzatura inferiore dovrà comunque avere diametro maggiore di 50mm e la pezzatura superiore dovrà comunque avere diametro inferiore a 250mm.

6.2 GABBIONI

I gabbioni dovranno essere in rete metallica a doppia torsione, marcati CE in accordo con la ETA 15/0219 e con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE), conformi alle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" (n.69/2013) e con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione dovrà essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con filo in acciaio trafilato avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 245 g/m² (classe A secondo la UNI EN 10244-2). Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un'esposizione di 2500 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l'allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013).

La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura per trazione 25 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all'interno delle torsioni.

Capacità di carico a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 65 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227).

Gli elementi saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/ m² (classe A secondo la UNI EN 10244-2).; l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno galvanizzati con Galmac lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari 1700 MPa.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

6.3 REQUISITI RICHIESTI PER IL RILEVATO STRUTTURALE

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire sia da scavi precedentemente eseguiti sia da cave di prestito e facendo riferimento alle classificazioni ASTM D 3282 o UNI 10006 dovrà appartenere ai A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 con esclusione di pezzature superiori a 150mm.

Il materiale con dimensioni superiori a 100 mm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale. In ogni caso dovranno essere esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino parametri geomeccanici (angoli d'attrito e coesione) minori di quelli previsti in progetto.

Il peso di volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18-19 kN/m³.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio.

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua;

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via J. F. Kennedy, 10 - 40069 Zola Predosa (BO) - Italy

Tel. (+39) 051 - 6436000 - Fax (+39) 051 - 6436201

E-mail: info@it.maccaferri.com - Web site: www.maccaferri.com/it

Azienda con Sistema Qualità Certificato
da Bureau Veritas con accreditamento Sincert e Ukas

- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- prova di compattazione AASHTO.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa degli elementi di rinforzo, in relazione alle caratteristiche dei terreni utilizzati.

7 ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEL RILEVATO STRUTTURALE

7.1 POSA DEGLI ELEMENTI DI RINFORZO

Preparato il piano di fondazione si apriranno i pacconi e si stenderanno per la lunghezza indicata nei disegni gli elementi in rete metallica a doppia torsione.

7.2 ASSEMBLAGGIO DEI GABBIONI

L'operazione di assemblaggio dei gabbioni si compone delle seguenti fasi:

- 1) Aprire e piegare ogni elemento avendo cura di stendere il telo di rinforzo eliminando le linee di piegatura preformate in fase di produzione;
- 2) Rendere verticali i diaframmi intermedi (se presenti);
- 3) Piegare i pannelli laterali e legarli (con filo di legatura o con graffe in acciaio) lungo gli spigoli della scatola così formata.

Dopo le operazioni soprascritte, gli elementi metallici dovranno essere legati tra loro prima di procedere con le operazioni di riempimento, in modo tale da formare una struttura continua. Inoltre, per l'assemblaggio e la legatura degli elementi, è necessario essere provvisti di pinze e tenaglie e di una graffatrice.

La legatura meccanizzata è effettuata con l'uso di una graffatrice pneumatica (punti d'acciaio di diametro \varnothing 3.00 mm). In particolare, per una continuità strutturale, si consiglia un intervallo tra punto e punto massimo di 20 cm.

7.3 RIEMPIMENTO DEI GABBIONI

Per il riempimento degli elementi metallici si dovrà adoperare materiale pulito, compatto, non friabile, resistente all'acqua, non gelivo e d'alto peso specifico conforme al precedente capitolo 6.1.

Inoltre, al fine di facilitare il riempimento, per il quale si consiglia l'uso di una pala meccanica, si può predisporre una cassaforma esterna (telaio guida) per il paramento. E', inoltre, necessario sistemare manualmente il pietrame in modo da ottenere un riempimento ottimale prestando attenzione a non coprire completamente i diaframmi intermedi. Legare, quindi, il coperchio ai pannelli laterali ed ai diaframmi come descritto precedentemente avendo cura di predisporre dei tiranti trasversali e/o inclinati

di 45° posizionati mediamente a 1/3 ed a 2/3 dell'altezza nel caso d'elementi di 1 m d'altezza ed a metà dell'altezza nel caso d'elementi da 0,50 m.

7.3 CONDIZIONI CLIMATICHE

La costruzione dei rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, tranne per quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es. ghiaia). Nella esecuzione di rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva dovranno essere tenuti a disposizione anche dei rulli gommati che permettano la chiusura della superficie dell'ultimo strato in caso di pioggia.

7.4 EVENTUALI RILEVATI DI PROVA

Quando prescritto dalla Direzione Lavori, l'Impresa procederà alla esecuzione dei rilevati di prova.

In particolare si potrà fare ricorso ai rilevati di prova per verificare l'idoneità di materiali diversi da quelli specificati nei precedenti capitoli.

Il rilevato di prova consentirà di individuare le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali messi in opera, le caratteristiche dei mezzi di compattazione (tipo, peso, energie vibranti) e le modalità esecutive più idonee (numero di passate, velocità del rullo, spessore degli strati, ecc.), le procedure di lavoro e di controllo cui attenersi nel corso della formazione dei rilevati.

7.5 PROVE DI CONTROLLO

Prima che venga messo in opera uno strato di terreno nel rilevato rinforzato, quello precedente dovrà essere sottoposto alle prove di controllo e possedere i requisiti di costipamento richiesti.

La frequenza delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come indicativa e potrà essere diminuita o aumentata, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori in considerazione della maggiore o minore omogeneità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa dovrà eseguire le prove di controllo nei punti indicati dalla Direzione Lavori ed in contraddittorio con la stessa.

L'Impresa potrà eseguire le prove di controllo o in proprio o tramite un laboratorio esterno comunque approvato dalla Direzione Lavori.

La serie di prove sui primi 5000 mc. potrà essere effettuata una sola volta a condizione che i materiali mantengano caratteristiche omogenee e siano costanti le modalità di compattazione.

In caso contrario la Direzione Lavori potrà prescrivere la ripetizione della serie.

Le prove successive devono intendersi riferite a quantitativi appartenenti allo stesso strato di rilevato.

Tipo di Prova	PRIMI 5000 m ³ Ripetere la prova ogni (m ³)	SUCCESSIVI m ³
Classif. CNR - UNI 10006	2000	5000
Costipazione AASHTO Mod. CNR	2000	5000

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via J. F. Kennedy, 10 - 40069 Zola Predosa (BO) - Italy
Tel. (+39) 051 - 6436000 - Fax (+39) 051 - 6436201
E-mail: info@it.maccaferri.com - Web site: www.maccaferri.com/it

Azienda con Sistema Qualità Certificato
da Bureau Veritas con accreditamento Sincert e Ukas

Densità in sito CNR 22	250	1000
Carico su piastra CNR 9 - 70317	1000	5000
Controllo umidità	*	*

* Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali ed alle caratteristiche di omogeneità dei materiali costituenti il rilevato

8 CONDIZIONI DI CARICO VERIFICATE

Il dimensionamento della struttura è stata condotte sulla base dei dati forniti dal cliente secondo gli Stati Limite Ultimi (SLU - SLV) sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche.

In accordo con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 - capitolo 6 – sono stati applicati coefficienti parziali ai carichi, ai parametri geotecnici ed alle resistenze (come definiti nel capitolo successivo).

Per quanto riguarda la stabilità globale si è utilizzato l'Approccio 1 Combinazione 2: A2+M2+R2 (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno).

Per quanto riguarda le verifiche agli SLU di tipo geotecnico (**GEO**) cioè per le Verifiche Esterne a Scorrimento della Fondazione, verifica di Portanza della Fondazione e verifica a Ribaltamento della Struttura si è utilizzato l'Approccio 2: A1+M1+R3 (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno).

Per quanto riguarda le verifiche agli SLU di tipo strutturale (**STR**), per le Verifiche di resistenza degli elementi strutturali si è utilizzato l'Approccio 2: A1+M1+R3 (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno).

In accordo con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 - capitolo 7.11 – sono state condotte anche le verifiche in condizioni sismiche applicando i coefficienti parziali dei parametri geotecnici ed alle resistenze (come definiti nel capitolo successivo), mentre i coefficienti parziali dei carichi sono stati posti pari ad 1.

Per quanto riguarda la stabilità globale si è utilizzato l'Approccio 1 Combinazione 2: M2+R2+kh±kv (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno).

Per quanto riguarda le verifiche agli SLU di tipo geotecnico (**GEO**) cioè per le Verifiche Esterne a Scorrimento della Fondazione, verifica di Portanza della Fondazione e verifica a Ribaltamento della Struttura si è utilizzato l'Approccio 2: M1+R3+kh±kv (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno).

Per quanto riguarda invece le verifiche agli SLU di tipo strutturale (**STR**) (NTC2018 par. 6.5.3.1.1 Muri di sostegno), per le Verifiche di resistenza degli elementi strutturali si è utilizzato l'Approccio 2: M1+R3+kh±kv.

9 COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI

Il progetto strutturale e geotecnico delle opere in esame sarà condotto in conformità alle indicazioni del NTC D.M. 17/01/2018 (rif. Cap. 6).

Nell'ambito delle verifiche allo stato limite ultimo si sono adottati i seguenti coefficienti parziali:

Coefficienti PARZIALI DEI PARAMETRI DI RESISTENZA γ_R			
$R_d = R_k / \gamma_R$	R1	R2	R3
Stabilità globale	-	1,10	-
Scorrimento - Slittamento per attrito	1,00	1,00	1,10
Ribaltamento	1,00	1,00	1,15
Capacità portante della Fondazione - Punzonamento	1,00	1,00	1,40

Coefficienti PARZIALI DEI PARAMETRI GEOTECNICI γ_M		
	M1	M2
Peso unità di volume γ_γ	1,00	1,00
Angolo di attrito $\tan\Phi'_k (\gamma_\Phi)$	1,00	1,25
Coesione efficace $c'_k (\gamma_{c'})$	1,00	1,25
Resistenza non drenata $c_{uk} (\gamma_{cu})$	1,00	1,40

Coefficienti PARZIALI AZIONI $\gamma_F = \gamma_F$		Fase Statica SLU		
		A1	A2	EQU
<u>PERMANENTE:</u> (Pesi, spinte geostatiche del terreno; sovraccarichi permanenti) $(\gamma_G = \gamma_{F1G})$	Sfavorevole	1,30	1,00	1,10
	Favorevole	1,00	1,00	0,90
<u>VARIABILE:</u> (sovraccarichi variabili; sisma; spinte relative indotte) $(\gamma_Q = \gamma_{F1q})$	Sfavorevole	1,50	1,30	1,50
	Favorevole	0,00	0,00	0,00

Nota:

Coefficienti parziali dei carichi e delle spinte (i carichi permanenti non strutturali sono assimilati ai sovraccarichi permanenti in quanto compiutamente definiti).

I coefficienti parziali di riduzione delle prestazioni dei rinforzi definiti nel report di calcolo di MacStars W come "Fs Rottura Rinforzi" e "Fs Sfilamento Rinforzi" sono posti pari a 1,00 poiché non definiti nelle "Nuove Norme Tecniche 2018".

10 IPOTESI DI CALCOLO

- | | |
|---|---------------------|
| • Comune di costruzione o coordinate topografiche: | Stella Cilento (SA) |
| • Vita nominale dell'opera - V_N (Rif. D.M. 17/01/2018 tab 2.4.I) | 50 anni |
| • Coefficiente d'uso - C_U (Rif. D.M. 17/01/2018 tab 2.4.II) | Classe II |
| • Categoria del Sottosuolo (Rif. D.M. 17/01/2018 tab. 3.2.II e tab. 3.2.IV) | B |
| • Categoria Topografica (Rif. D.M. 17/01/2018 Tab. 3.2.III e Tab. 3.2.V) | T1 |

Nei calcoli di stabilità e resistenza si sono assunte le caratteristiche fisiche dei terreni, secondo le indicazioni riportate nella perizia geologica allegata. La caratterizzazione geomeccanica dei terreni è riportata negli allegati di calcolo.

Si è considerato agente un sovraccarico accidentale pari a 20 kPa.

Per le verifiche sismiche il sovraccarico accidentale dovuto al transito di mezzi viene moltiplicato per il fattore $\psi_{2j} = 0.2$ in accordo con D.M. 17/01/2018 cap. 5.1.3.12.

Il calcolo viene inoltre eseguito tenendo conto delle azioni sismiche dell'area oggetto del progetto secondo con quanto prescritto da D.M. 17/01/2018 per cui:

Accelerazione orizzontale massima attesa su suolo rigido: $a_g/g = 0,082$

Coefficiente di sottosuolo: $S = S_s \times S_t = 1,2$

Coefficiente di riduzione: $\beta_m = 0,38$ (valore riferito allo stato limite ultimo SLV);

Coefficiente sismico orizzontale k_h : $= S \times a_g/g \times \beta_m = 1,5 \times 0,18 \times 0,38 = 0,037$

Coefficiente sismico verticale k_v : $= k_h / 2 = \pm 0,0185$

Il dimensionamento delle strutture in progetto è stato eseguito con riferimento a quanto riportato nelle seguenti tabelle ed eventualmente integrato e dettagliato nel proseguo del paragrafo. Per le altezze delle sezioni di calcolo si rimanda ai relativi tabulati ed agli eventuali disegni acclusi alla presente nota oltre che alle tavole di progetto.

DATI	GHIAIA CON LIMO SABBIOSO ARGILLOSO	$\gamma_1 = 20,5 \text{ kN/m}^3$	$\varphi_1 = 22^\circ$	$c'_1 = 0 \text{ kPa}$
-------------	---	----------------------------------	------------------------	------------------------

GEOTECNICI	Materiale rimaneggiato	$\gamma_2 = 18 \text{ kN/m}^3$	$\varphi_2 = 18^\circ$	$c'_2 = 0 \text{ kPa}$
	Rilevato	$\gamma_3 = 20 \text{ kN/m}^3$	$\varphi_3 = 35^\circ$	$c'_3 = 0 \text{ kPa}$
	Gabbione	$\gamma_4 = 17 \text{ kN/m}^3$	$\varphi_4 = 40^\circ$	$c'_4 = 17,5 \text{ kPa}$
CARICHI ACCIDENTALI ESTERNI	Dinamico	20 kPa		
	Sismico	$K_h = 0,037$ $K_v = 0,0185$		

La veridicità dei dati geotecnici in fase esecutiva deve essere verificata attraverso prove di laboratorio e di cantiere. Sarà compito della DD.LL. verificare che i materiali posti in opera corrispondono a quelli di progetto, al fine di assicurare, nella costruzione dei rilevati, i coefficienti di sicurezza previsti. La verifica di stabilità globale è a cura del progettista generale dell'opera in quanto influenzata dalle opere di sostegno previste a monte e a valle della stessa.

11 METODO DI CALCOLO

L'esame delle condizioni di stabilità dei rilevati viene condotto utilizzando gli usuali metodi dell'equilibrio limite. La valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità viene condotta mediante un programma di calcolo denominato MacStar W cui la ricerca delle superfici critiche viene svolta attraverso la generazione automatica di un elevato numero di superfici di potenziale scivolamento. In particolare in questa sede si fa riferimento al metodo di BISHOP modificato che prevede l'utilizzo di superfici di scorrimento circolari.

Per tutti i dettagli teorici si rimanda al manuale di calcolo allegato.

Il contributo dei teli di rinforzo viene introdotto nel calcolo solo se essi intersecano la superficie di scivolamento. La resistenza a trazione nei rinforzi può mobilitarsi per l'aderenza tra il rinforzo stesso ed i materiali (terreno o altri rinforzi) che si trovano sopra e/o sotto.

Tale contributo viene simulato con una forza stabilizzante diretta verso l'interno del rilevato applicata nel punto di contatto tra superficie di scorrimento e rinforzo stesso. Il modulo di tale forza è determinato scegliendo il minore tra il valore della resistenza a rottura del rinforzo ed il valore della resistenza allo sfilamento del rinforzo nel tratto di ancoraggio o nel tratto interno alla porzione di terreno instabile.

Per tenere conto dell'effetto dei rinforzi è stato implementato un modello di comportamento rigido. Nel modello rigido si ipotizza che un qualsiasi rinforzo, che attraversi la superficie di potenziale scorrimento analizzata, fornisca la forza di rottura del rinforzo penalizzata del relativo coefficiente di sicurezza,

indipendentemente dai valori di rigidezza dei rinforzi stessi. Per ciascun rinforzo vengono verificate le seguenti condizioni:

- deve essere garantito un ancoraggio minimo;
- deve essere garantito lo sfilamento nella zona di ancoraggio;
- deve essere garantito lo sfilamento all'interno della porzione di terreno instabile.

Nel primo caso una lunghezza di ancoraggio inferiore al minimo stabilito comporta l'annullamento completo della trazione nel rinforzo. Nel secondo e terzo caso la trazione nel rinforzo viene limitata al minore dei due valori di sfilamento.

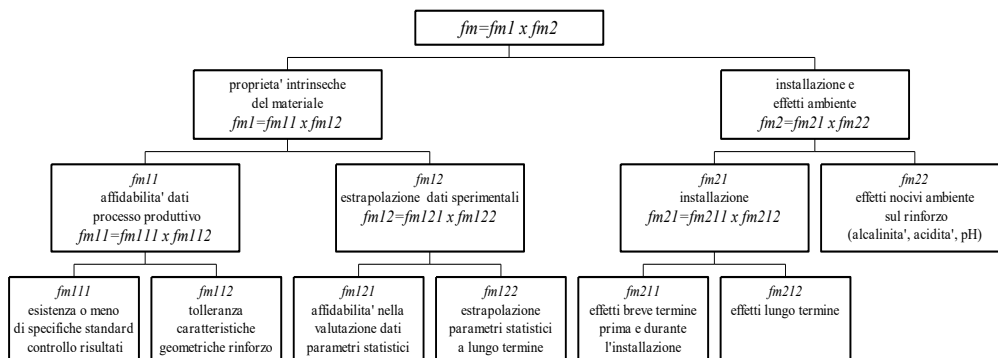
Ai fini del calcolo strutturale si è tenuto conto che si tratta di un'opera permanente per cui si è fatto riferimento alle prestazioni a lungo termine dei materiali metallici.

A tale proposito viene valutato il parametro di resistenza di lavoro T_d . Mancando in Italia uno specifico riferimento normativo, la stima della resistenza di lavoro degli elementi di rinforzo è stata determinata facendo riferimento allo schema illustrato di seguito che la normativa inglese BS8006 prescrive per i rinforzi in genere.

La resistenza di lavoro T_d è valutata secondo la formula:

$$T_d = T_b / f_m$$

Dove f_m è il fattore di sicurezza complessivo che consente di passare dalla resistenza a trazione nominale T_b a quella di progetto e si compone secondo lo schema indicato sotto:



La valutazione di dettaglio dei fattori parziali di sicurezza è riportata nella nota tecnica n° 7 in allegato.

Per il valore di T_b , resistenza nominale del rinforzo, ci si è basati sulle prove di trazione eseguite al CTC, Denver - Stati Uniti in accordo all'ASTM A-975, che hanno portato alla definizione del seguente valore per la resistenza a trazione nominale della rete metallica a doppia torsione:

$$T_b = 50 \text{ kN/m}$$

Per rinforzi realizzati in rete metallica doppia torsione, che non subiscono effetti di creep alle condizioni di carico di lavoro, tale coefficiente di riduzione non viene applicato.

La tabella seguente mostra i valori della resistenza a trazione di ogni rinforzo e del valore del coefficiente di sicurezza alla rottura applicato f_m .

		GABBIONE	
		(mesh 8x10 wire 2.7/3.7mm)	
		Gravel	Sandy gravel
Resistenza caratteristica a trazione (UTS)	kN/m	50	50
Coefficiente di sicurezza globale - f_m	-	1.26	1.09
Resistenza a trazione di progetto	kN/m	39.6	45.8

12 SEZIONI OGGETTO DI VERIFICA

Le sezioni verificate secondo la combinazione più gravosa per il dimensionamento, di cui nel seguito si riportano i tabulati di calcolo, sono:

- 1) SEZIONE TIPO H=3m

13 ESITO DELLE VERIFICHE

13.1 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 coefficienti di sicurezza parziali che fattori di amplificazione dei carichi, è

sufficiente che i fattori di sovradimensionamento siano maggiori od uguali a 1,00 per garantire la sicurezza nei confronti del criterio considerato.

13.2 ESCLUSIONI

La verifica della stabilità globale dell'opera, tanto nelle fasi di costruzione che in esercizio, è rinviata al Progettista Generale. La veridicità dei dati geotecnici in fase esecutiva deve essere verificata attraverso prove di laboratorio e di cantiere. Sarà compito della DD.LL. verificare che i materiali posti in opera corrispondano a quelli di progetto, al fine di assicurare, nella costruzione dei rilevati, i coefficienti di sicurezza previsti.

La Società Officine Maccaferri Italia S.r.l. si limita a fornire gli elementi (come le R_h e R_v risultanti orizzontale e verticale, la pressione massima q_{max} alla base del muro ed altro) necessari al calcolo dei cedimenti che dovranno essere eseguiti dagli organismi competenti come il Progettista Generale e/o lo Studio Geotecnico competente, con l'ausilio dei risultati delle indagini geotecniche.

14 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

File.....: Sezione tipo.mac

Data.....: 17/04/2020

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

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	17
PROFILI STRATIGRAFICI.....	17
MURI IN GABBIONI	18
Muro : GB.....	18
CARICHI.....	18
VERIFICHE	19
Verifica di stabilità globale :	19
Verifica come muro di sostegno :	20
Verifica di resistenza interna :	22
Verifica di stabilità globale :	23
Verifica come muro di sostegno :	24
Verifica di resistenza interna :	26

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : G.L.S.A Descrizione : Ghiaia con Limo Sabbioso Argillosa
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.....[°].....: 22.00
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].....: 19.00

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

Terreno : GB Descrizione : Gabbioni
Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m²].....: 17.50
Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....: 40.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 17.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 17.00

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

Terreno : RM Descrizione : Materiale rimaneggiato
Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....[°].....: 18.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: FD Descrizione:
Terreno : G.L.S.A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	10.00	0.00	11.00	2.80	20.00	2.80

MURI IN GABBIONI

Muro : GB

Coordinate Origine [m] : Ascissa = 7.50 Ordinata = -0.20
Rotazione muro [°] = 0.00

Materiale riempimento gabbioni : GB
Terreno di riempimento a tergo : RM
Terreno di copertura : G.L.S.A
Terreno di fondazione : G.L.S.A

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]	Pu [kN/m ³]
1	2.00	1.00	0.00	72.59
2	1.50	1.00	0.50	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 : CD Descrizione : CARICO STRADALE DISTRIBUITO

Classe : Permanente - favorevole

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

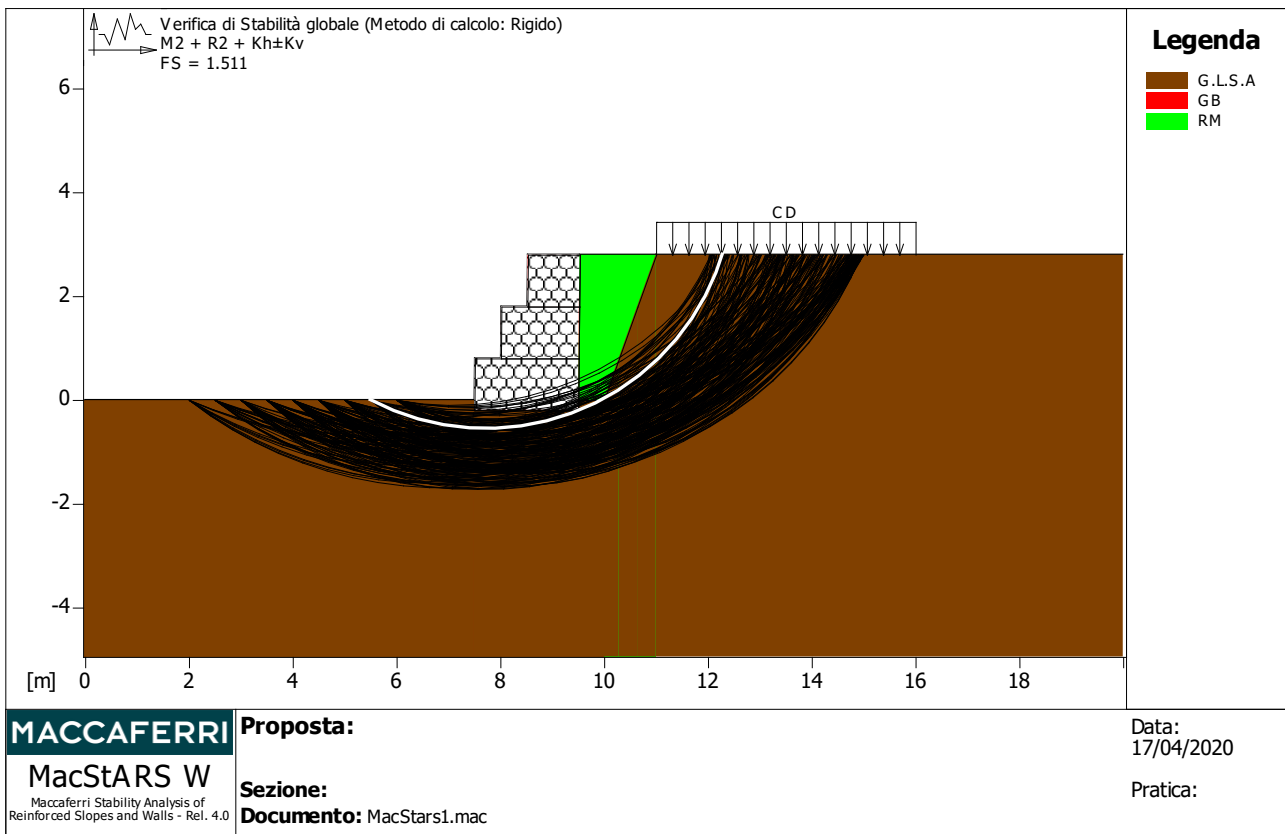
Ascissa [m] : Da = 11.00 To = 16.00

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 0.36 Verticale = 0.18

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

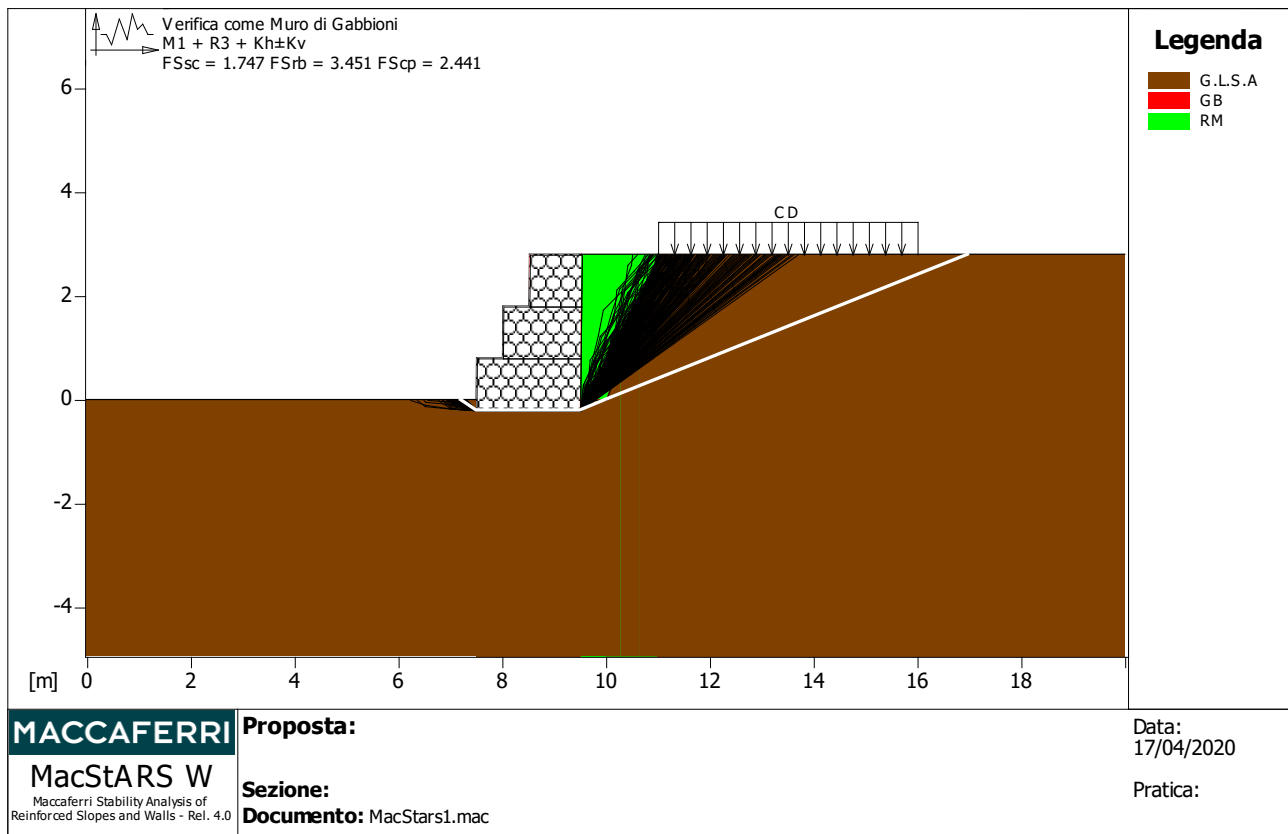
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato..... : 1.511

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
2.00	6.00	12.00	15.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza..... :		9	
Numero totale superfici di prova..... :		504	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m]..... :		0.50	
Angolo limite orario..... [°]..... :		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°]..... :		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
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	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.20	Coeff. Parziale R - Stabilità



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

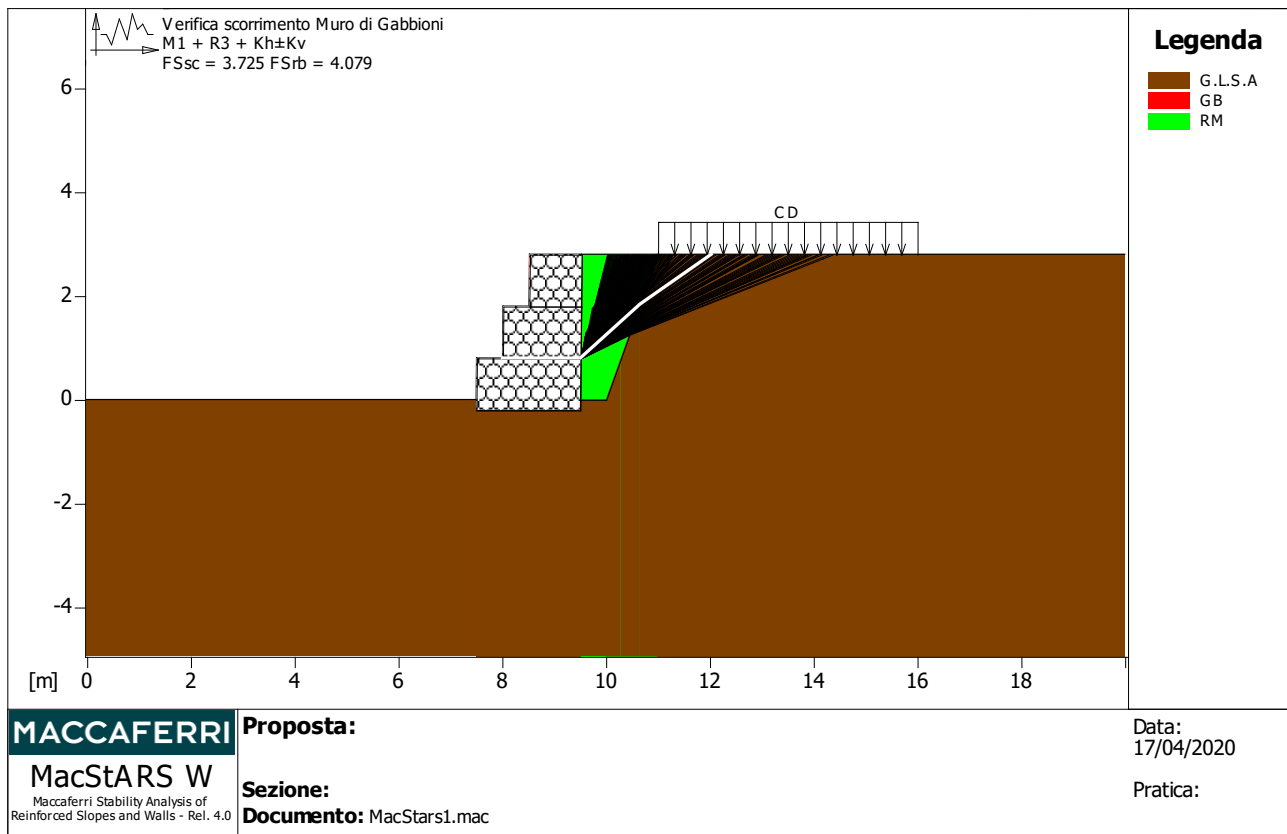
Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m]..... : 55.55
 Forza Instabilizzante.....[kN/m]..... : 31.80
 Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 1.747
 Momento Stabilizzante.....[kN*m/m]..... : 109.61
 Momento Instabilizzante.....[kN*m/m]..... : 31.76
 Classe momento.....: Coeff. parziale R - Ribaltamento
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento..... : 3.451
 Pressione ultima calcolata con metodo dell'equilibrio limite.

Pressione ultima.....[kN/m²]..... : 140.38
 Pressione media agente.....[kN/m²]..... : 47.92
 Classe pressione.....: Coeff. parziale R - Capacità portante
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante..... : 2.441
 Fondazione equivalente.....[m]..... : 1.86
 Eccentricità forza normale.....[m]..... : 0.07
 Braccio momento.....[m]..... : 1.00
 Forza normale.....[kN]..... : 83.80
 Pressione estremo di valle.....[kN/m²]..... : 50.81
 Pressione estremo di monte.....[kN/m²]..... : 32.99

Fattore Classe
 1.00 Permanente - favorevole

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



Verifica di resistenza interna :

Combinazione di carico : M1 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m]..... : 65.33

Forza Instabilizzante.....[kN/m]..... : 17.54

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 3.725

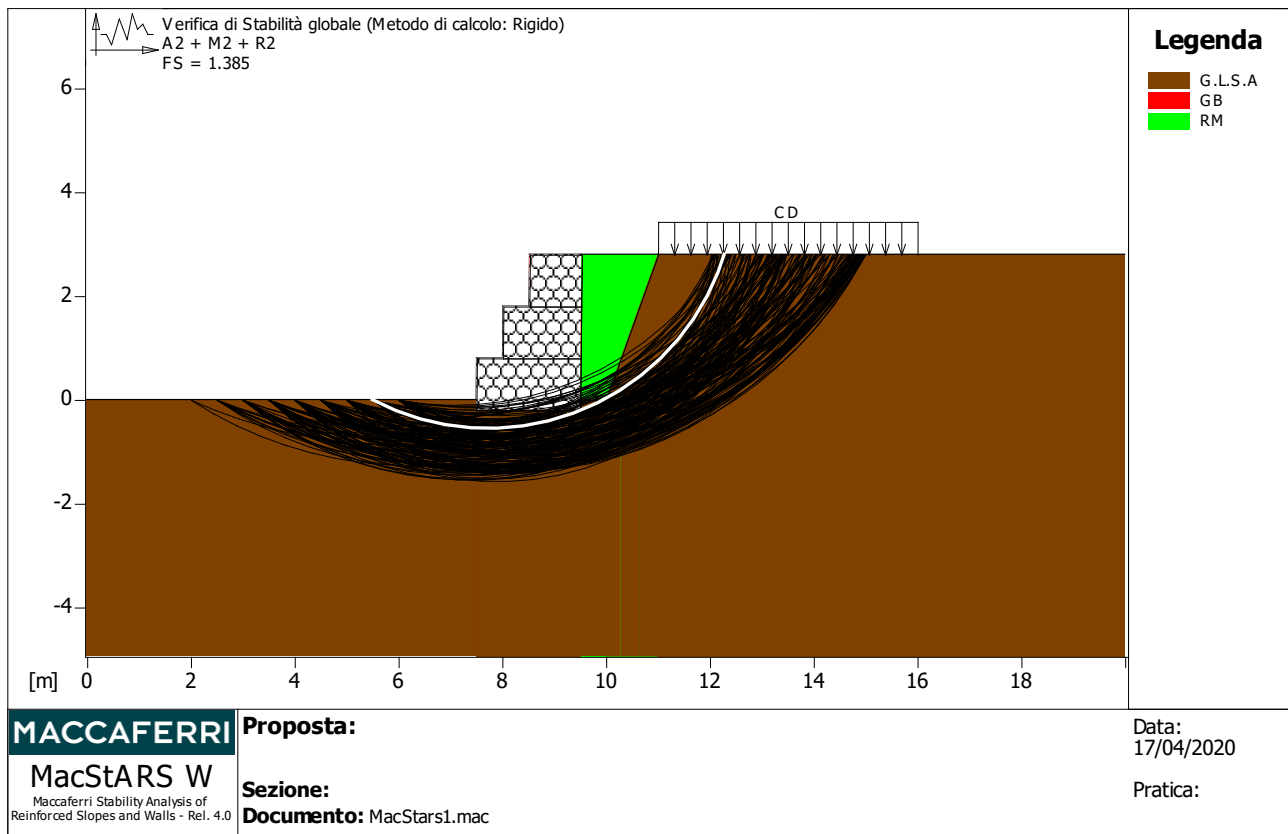
Momento Stabilizzante.....[kN*m/m]..... : 43.48

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m]..... : 10.66

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

Coefficiente di sicurezza al ribaltamento..... : 4.079

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
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 R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Ribaltamento



Verifica di stabilità globale :

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

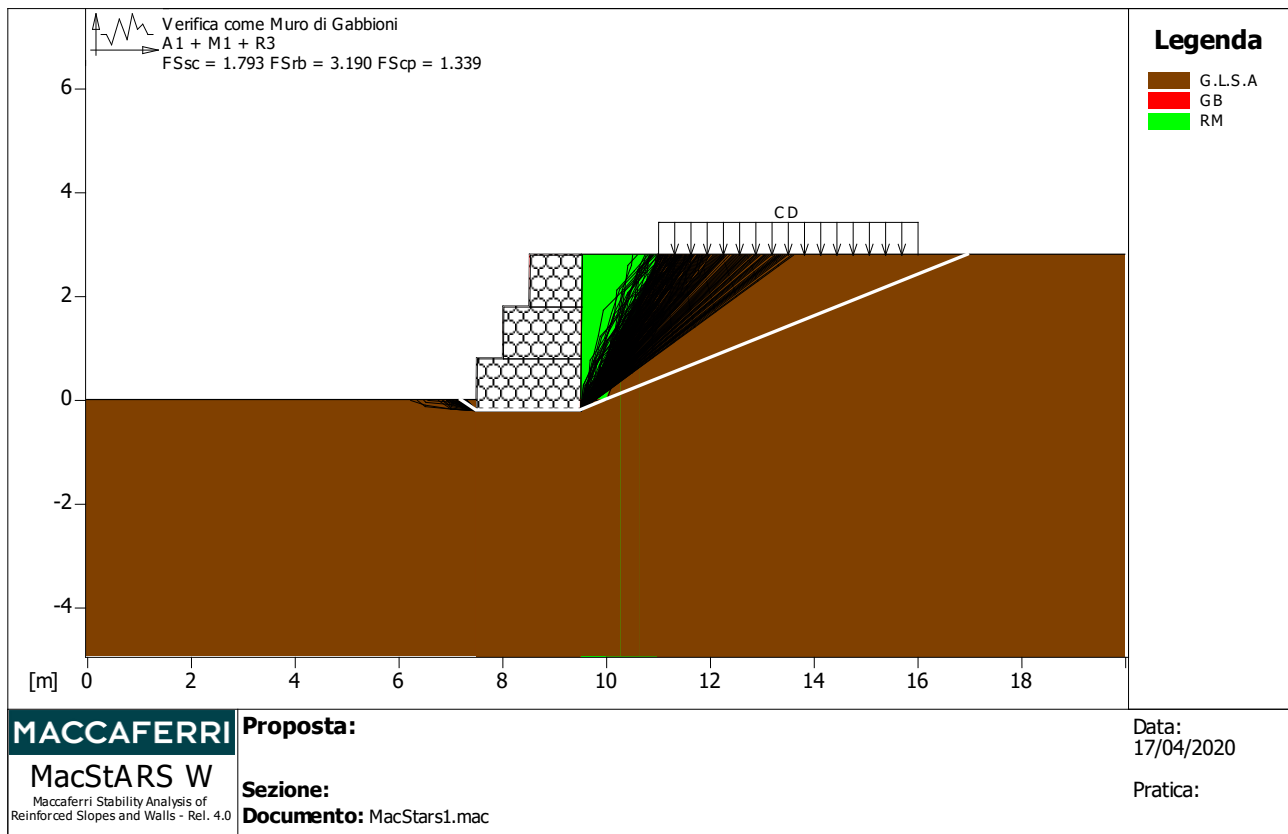
Ricerca delle superfici critiche col metodo di Bishop

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato..... : 1.385

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
2.00	6.00	12.00	15.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		9	
Numero totale superfici di prova.....:		504	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
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 : A1 + M1 + R3

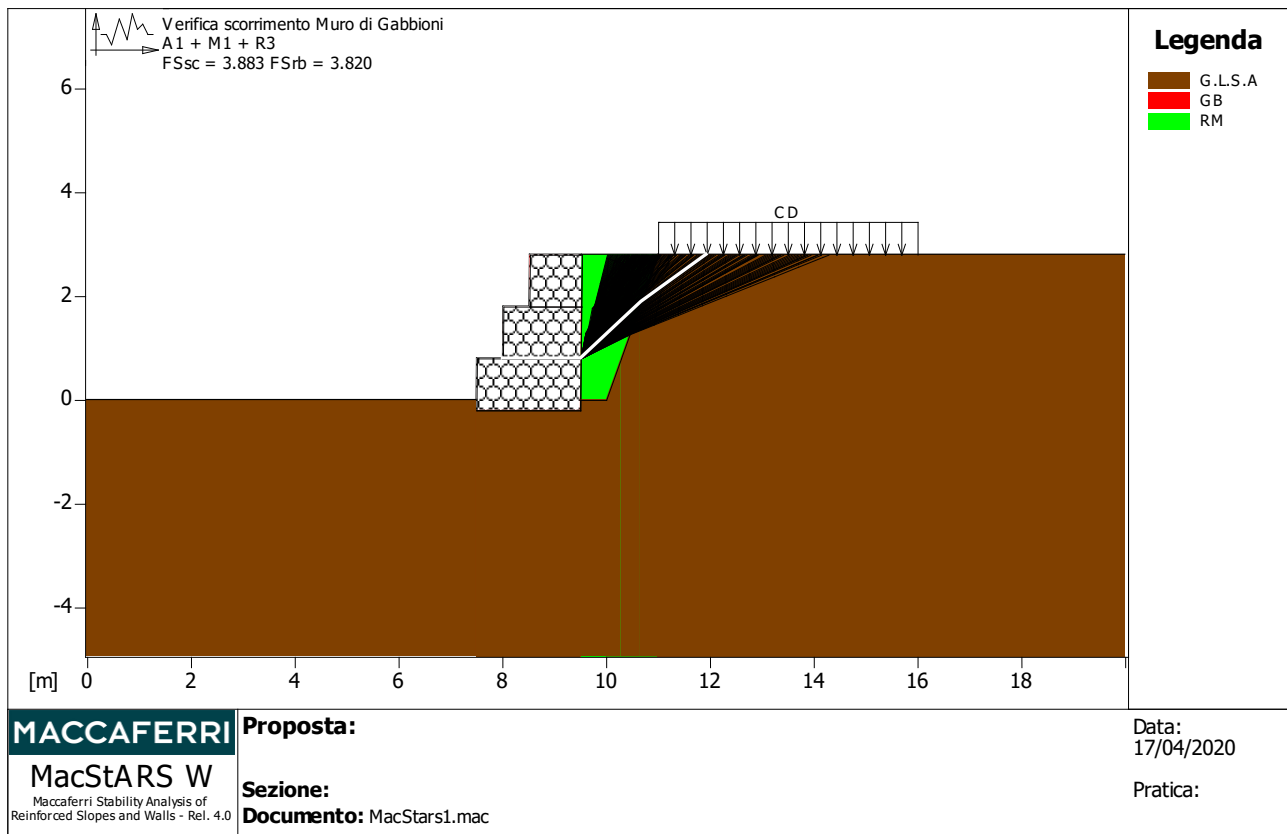
Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m]..... : 56.05
 Forza Instabilizzante.....[kN/m]..... : 28.42
 Classe scorrimento.....: Coeff. parziale R - Scorrimento
 Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 1.793
 Momento Stabilizzante.....[kN*m/m]..... : 114.39
 Momento Instabilizzante.....[kN*m/m]..... : 31.18
 Classe momento.....: Coeff. parziale R - Ribaltamento
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento..... : 3.190
 Pressione ultima calcolata con metodo dell'equilibrio limite.

Pressione ultima.....[kN/m²]..... : 85.35
 Pressione media agente.....[kN/m²]..... : 45.52
 Classe pressione.....: Coeff. parziale R - Capacità portante
 Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante..... : 1.339
 Fondazione equivalente.....[m]..... : 1.96
 Eccentricità forza normale.....[m]..... : 0.02
 Braccio momento.....[m]..... : 1.10
 Forza normale.....[kN]..... : 85.01
 Pressione estremo di valle.....[kN/m²]..... : 45.21
 Pressione estremo di monte.....[kN/m²]..... : 39.81

Fattore Classe
 1.00 Permanente - favorevole

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
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante
1.15	Coeff. parziale R - Ribaltamento



Verifica di resistenza interna :

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : GB

Forza Stabilizzante.....[kN/m]..... : 65.83

Forza Instabilizzante.....[kN/m]..... : 15.41

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

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 3.883

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m]..... : 46.01

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m]..... : 10.48

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

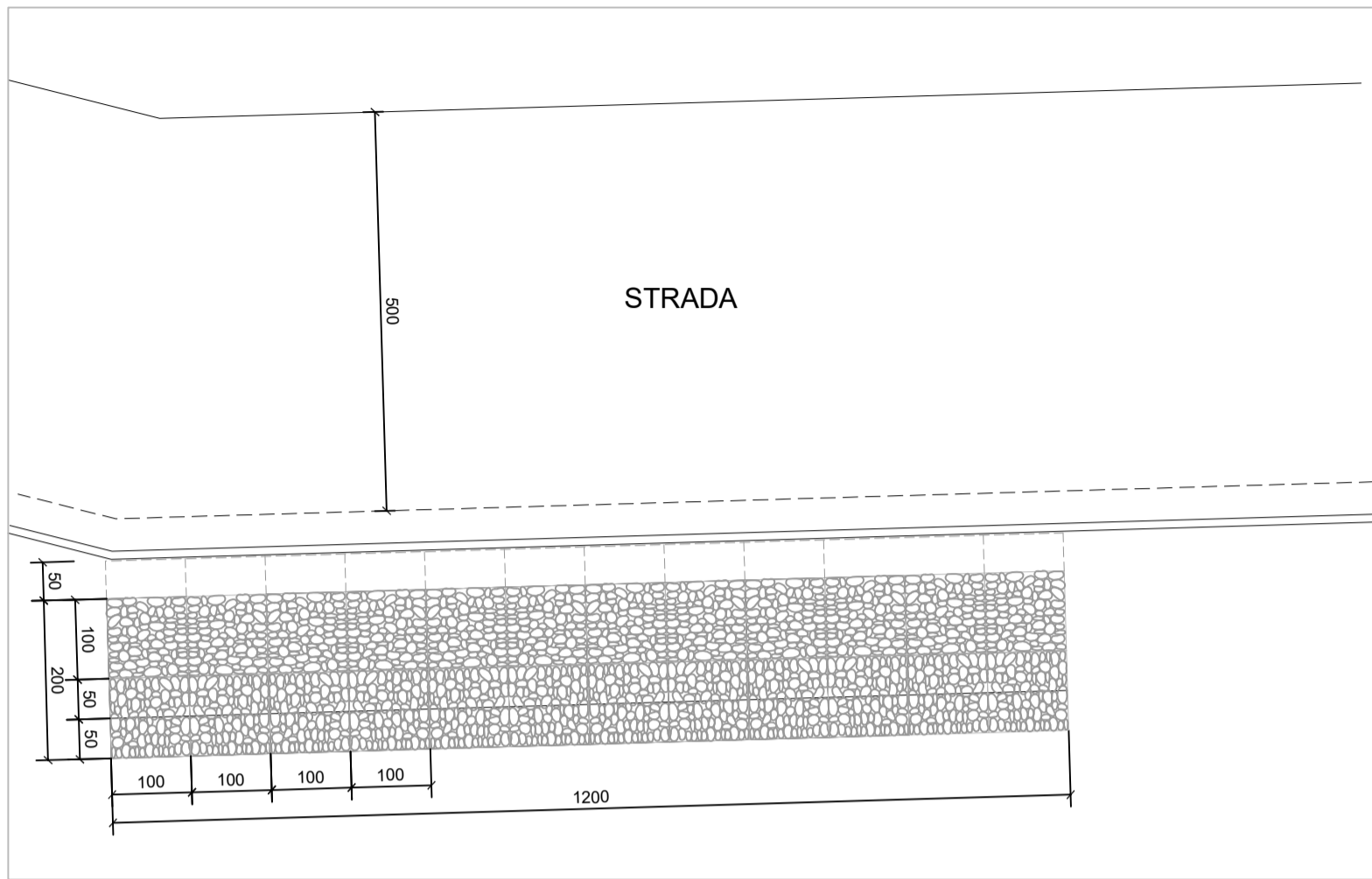
Coefficiente di sicurezza al ribaltamento..... : 3.820

Fattore	Classe
1.00	Permanente - favorevole
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
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.15	Coeff. parziale R - Ribaltamento

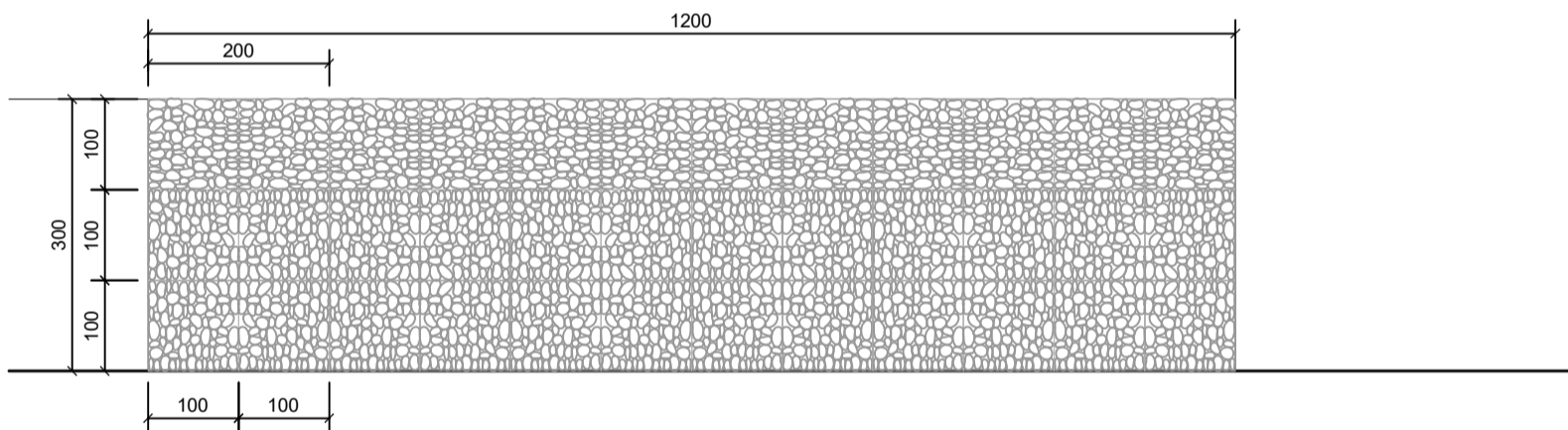
Battipaglia, aprile 2020

Il Tecnico
 Ing. Massimo Perrotta

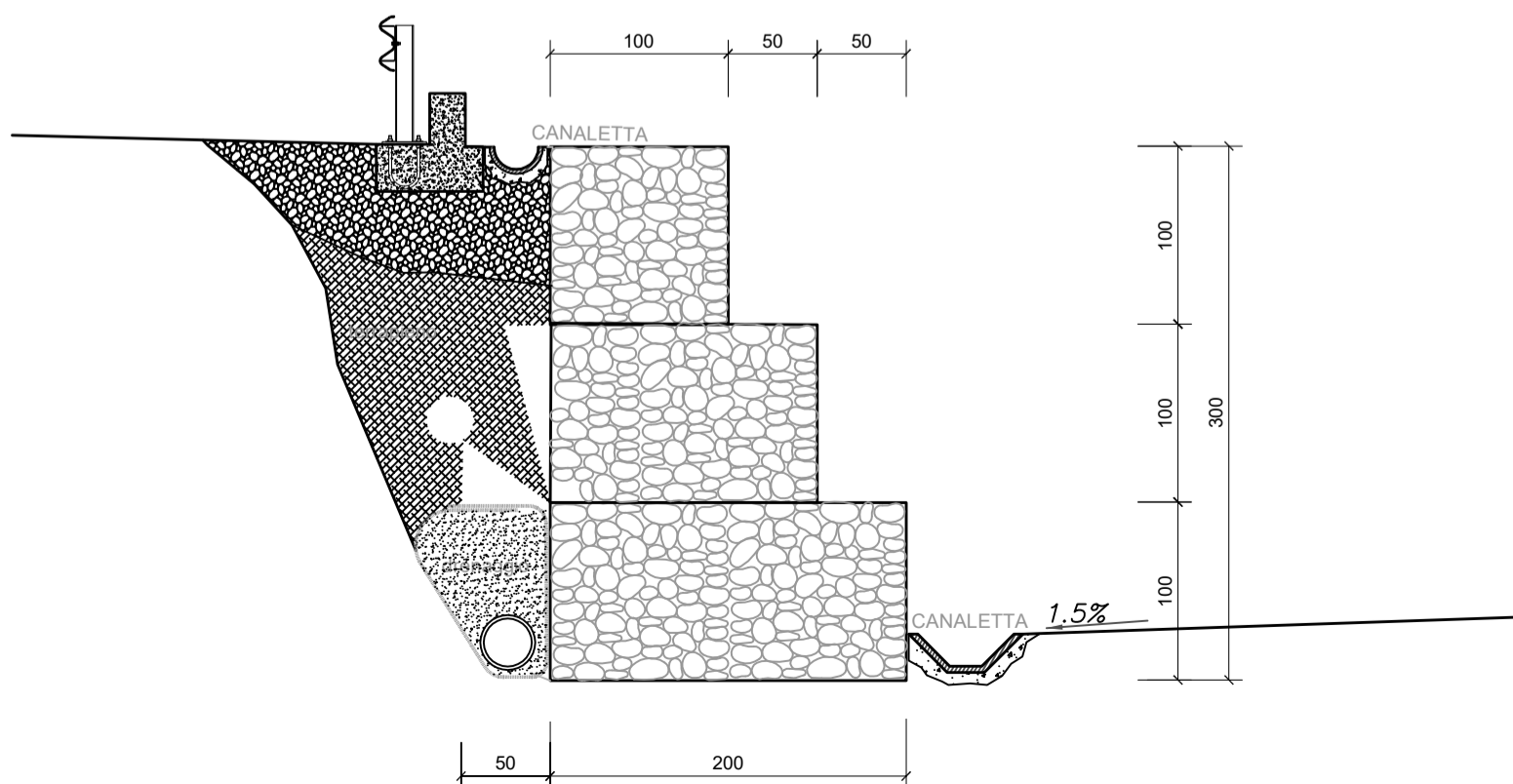
Intervento a Gabbioni di pietrame
Vista in pianta
Scala 1:50



PROSPETTO TIPO del MURO A GABBIONI
scala 1:50



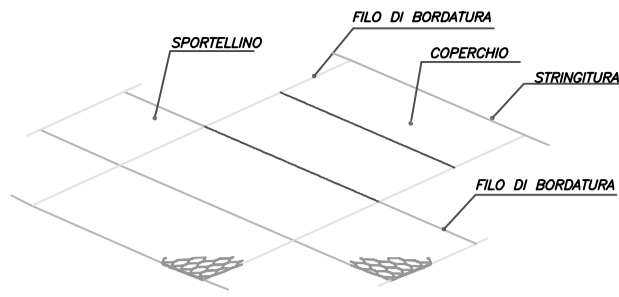
SEZIONE TIPO del MURO A GABBIONI
scala 1:25



SCHEMA APERTURA E FORMAZIONE DEI GABBIONI A SCATOLA



PACCO DI GABBIONI

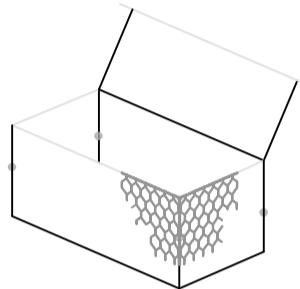
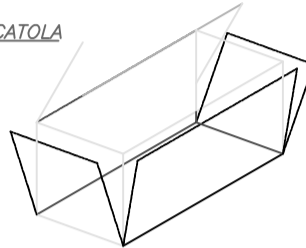


GABBIONE APERTO PER LA MESSA IN SCATOLA
3) PIEGARE IL LATO FRONTALE E QUELLO POSTERIORE

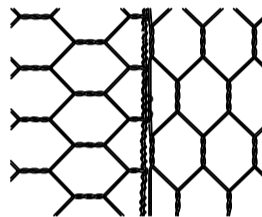
- 1) APRIRE IL PACCO DI GABBIONI
- 2) APRIRE OGNI GABBIONE APPOGGIANDO L'ELEMENTO SU TERRENO STABILE ED IN PIANO. STIRARE L'ELEMENTO ELIMINANDO LE EVENTUALI GRINZE E VERIFICANDO CHE LE LINEE DI PIEGA SIANO NELLA CORRETTA POSIZIONE PER FORMARE LO SCATOLARE.

ASSEMBLAGGIO DEI GABBIONI A SCATOLA

4) SOLLEVARE GLI SPORTELLINI LATERALI E FISSARE GLI SPIGOLI SUPERIORI CON LE CIMOSE DI FILO PREDISPOSTE NEI SINGOLI PANNELLI; QUESTO ASSICURERA' L'ALLINEAMENTO DEI BORDI SUPERIORI DELLO SCATOLARE



5) FISSARE SPORTELLINI E LATI DELLO SCATOLARE CON UNO O PIU' PUNTI. LE OPERAZIONI DI FISSAGGIO SI POTRANNO COMPIERE USANDO IL FILO FORNITO COL GABBIONE O CON APPOSITI PUNTI MECCANIZZATI POSATI MANUALMENTE O CON PISTOLA PNEUMATICA.

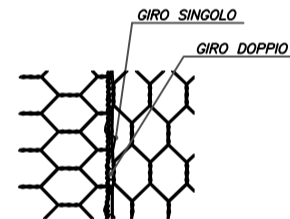
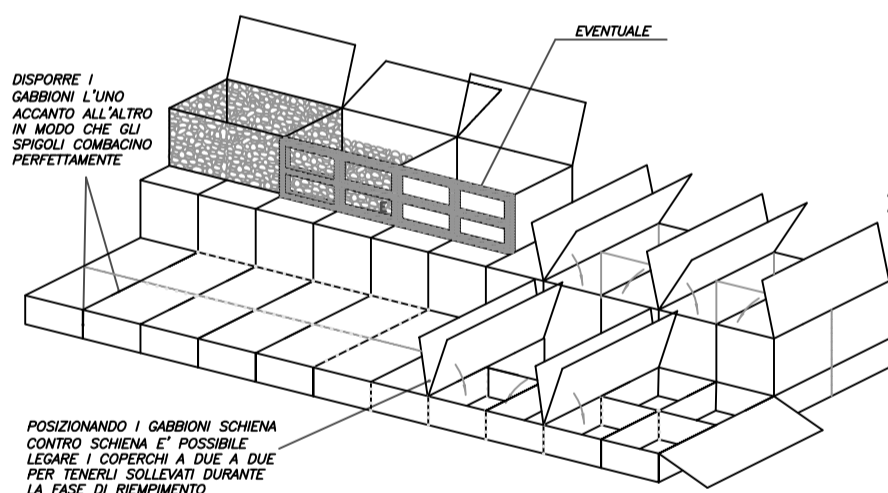


PARTICOLARE LEGATURA

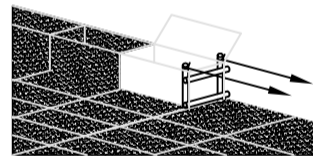
FORMAZIONE DELLA STRUTTURA IN GABBIONI

QUANDO E' POSSIBILE, ASSEMBLARE PICCOLI GRUPPI DI GABBIONI AL DI FUORI DEL PUNTO DI POSA E POI PORTARLI IN POSIZIONE COME SEZIONI COMPLETE DA COLLEGARE A QUELLI GIA' IN SITO. QUESTO RENDE PIU' SEMPLICE L'ASSEMBLAGGIO, SOPRATTUTTO QUANDO SI OPERA IN ACQUA

LIVELLARE IL PIANO DI POSA, METTERE IN POSIZIONE UN CERTO NUMERO DI SCATOLARI E COLLEGARLI CON GLI STESSI SISTEMI DESCRITTI NELLE ISTRUZIONI PER L'ASSEMBLAGGIO DEI SINGOLI ELEMENTI, SEGUENDO LO SCHEMA DI FISSAGGIO



MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA LEGATURA



FISSARE UN TELAIO ALL'ULTIMO GABBIONE DELLA FILA DA RIEMPIRE, IN MODO DA POTERE ESERCITARE UNA TRAZIONE SU DI ESSA ANCORANDOLO AD UN PUNTO FISSO. L'ULTIMO GABBIONE NON VERRA' RIEMPIUTO FINO A QUANDO NON SARA' STATO FISSATO A QUELLO APPARTENENTE ALLA NUOVA SERIE DI UNITA' DA METTERE IN OPERA

RIEMPIMENTO DEI GABBIONI

I GABBIONI DEVONO ESSERE RIEMPIUTI CON MATERIALE LAPIDEO NON GELIVO, CON PEZZATURA NON SUPERIORE A 250 mm E DI DIMENSIONI NON INFERIORI A QUELLE DELLA MAGLIA; LE DIMENSIONI OTTIMALI VARIANO TRA 75 mm E 200 mm.

FASE 1



FASE 2

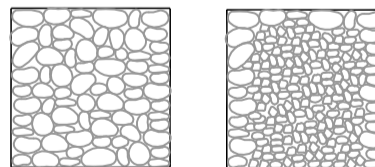


FASE 3

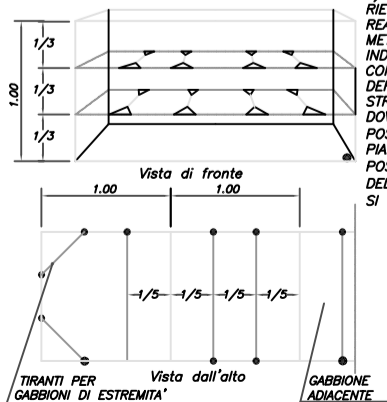


4 per metro di paramento

1) IL RIEMPIMENTO, MANUALE E MECCANICO, DEVE AVVENIRE IN STRATI DI 300 mm PARTENDO DALL'ESTREMITA' DELLA FILA DI GABBIONI CHE E' COLLEGATA ALLA SERIE RIEMPIUTA IN PRECEDENZA.

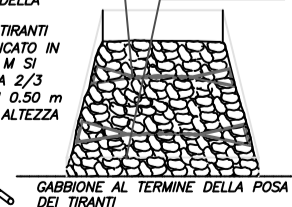


2) IL MATERIALE DEVE ESSERE BEN ASSESTATO PER GARANTIRE UN ELEVATO ADDENSAMENTO ED EVITARE DEFORMAZIONI DURANTE O DOPO LA POSA.



3) AL TERMINE DI OGNI STRATO DI RIEMPIMENTO SI DOVRANNO REALIZZARE DEI TIRANTI IN FILO METALLICO SECONDO LO SCHEMA INDICATO SOPRA; QUESTI CONSENTIRANNO DI EVITARE DEFORMAZIONI INDESIDERATE DELLA STRUTTURA. AGLI ANGOLI SI DOVRANNO POSIZIONARE DEI TIRANTI POSTI A 45° COSI' COME INDICATO IN PIANTE, NEI GABBIONI ALTI 1 m SI POSIZIONERANNO AD 1/3 E A 2/3 DELL'ALTEZZA, IN QUELLI ALTI 0.50 m SI POSIZIONERANNO A META' ALTEZZA

TIRANTE
META' GABBIONE



GABBIONE AL TERMINE DELLA POSA DEI TIRANTI



4) AL TERMINE DEL RIEMPIMENTO SI CHIUDE E SI FISSA IL COPERCHIO CON LEGATURE, (VEDI FIGURA SOPRA). PER FACILITARE UNA CORRETTA GIUNZIONE SI PUO' USARE UNA LEVA O L'APPOSITO ATTREZZO RAFFIGURATO SULLA DESTRA

DESCRIZIONE GABBIONE A SCATOLA A MAGLIA VERTICALE

