

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

FV – STAZIONI E FERMATE

FV01 – FERMATA ORSARA

Relazione di calcolo terre armate

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 30/09/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R. Zanon

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. SCALA:

IF3A 02 E ZZ CL FV0100 001 A -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 08.03 - A valle del contraddittorio	G.Pepe	30/09/2022	L.Ongaro	30/09/2022	A. Callerio	30/09/2022	Ing. R.Zanon
								30/09/2022

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 2 di 41

Indice

1	PREMESSA	3
1.1	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	3
1.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
2	MATERIALI	4
2.1	TERRE ARMATE	4
2.1.1	RIVESTIMENTO FRONTALE RINVERDIBILE	4
3	MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE E SEZIONI DI CALCOLO	8
5	CRITERI DI VERIFICA	9
5.1	VERIFICHE NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)	9
5.1.1	APPROCCIO PROGETTUALE	9
6	CARICHI E AZIONI	12
6.1	CARICHI VARIABILI	12
6.2	CARICHI PERMANENTI	12
6.3	AZIONE SISMICA	12
6.3.1	VITA NOMINALE	12
6.3.2	CLASSE D'USO	12
6.3.3	CARICHI SISMICI	12
6.3.4	COEFFICIENTI DI SPINTA IN CONDIZIONI SISMICHE	14
6.4	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	15
7	VERIFICHE IN CONDIZIONI STATICHE	15
7.1	STABILITÀ GLOBALE	15
7.2	STABILITÀ INTERNA	19
7.3	VERIFICA MURO	23
7.3.1	CAPACITÀ PORTANTE E SCORRIMENTO	23
7.3.2	RIBALTAMENTO	27
8	VERIFICHE IN CONDIZIONI SISMICHE	30
8.1	STABILITÀ GLOBALE	30
8.2	STABILITÀ INTERNA	34
8.3	VERIFICA MURO	38

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 3 di 41

1 PREMESSA

La presente relazione illustra e riassume i risultati del calcolo e del dimensionamento delle terre armate poste a mascheramento dello scatolare FV01 nell'ambito della progettazione esecutiva del raddoppio della stazione 'Orsara' (itinerario Napoli – Bari).

1.1 NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO

1. Decreto Ministeriale del 14/01/2008: "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", G.U. n.29 del 04/02/2008, Supplemento Ordinario n.30.
2. Circolare 01/02/2009, n.617 – Istruzione per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008.
3. DM 06/05/2008 – "Integrazione al DM 14/01/2008 di approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".
4. RFI DTC SI MA IFS 001 A – "Manuale di progettazione delle opere civili"
5. RFI DTC SI SP IFS 001 A – "Capitolato generale tecnico d'appalto delle opere civili"
6. UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione Geotecnica – Parte 1: Regole generali.
7. UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

1.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 8. IF3A.0.2.E.ZZ.RB.GE.01.0.6.001.B | Relazione Geotecnica Generale |
| 9. IF3A.0.2.E.ZZ.F6.GE.01.0.6.001.B | Profilo Geotecnico - Tratta all'aperto viadotto Cervaro - Lato Bari |

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 4 di 41

2 MATERIALI

Il progetto strutturale prevede l'uso dei materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti.

2.1 TERRE ARMATE

2.1.1 Rivestimento frontale rinverdibile

Il Terramesh Verde o equivalente è un sistema per terra rinforzata a paramento rinverdibile realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, tessuta con filo d'acciaio, protetto con lega eutettica Zn-Al 5% e rivestimento PoliMac o equivalente.

Il paramento esterno è dotato di un ulteriore pannello di rinforzo in rete elettrosaldata collegato, in fase di produzione, con un ritentore di fini costituito da un tessuto in poliestere a maglia in catena con inserzione di trama.

Filo 8x10: diametro filo 2.7 mm, resistenza nominale a rottura 55±5 kN/m, carico medio a punzonamento 70±5 kN

Protezione filo: lega eutettica di Zinco - Alluminio 5%

Rivestimento filo spessore nominale di 0.50 mm

PRESTAZIONI DEL TERRAMESH VERDE			Terramesh® Verde Light	Terramesh® Verde
Proprietà fisiche				
Diametro del filo (int. /est.)	EN 10218-2	mm	2.20 / 3.20	2.70 / 3.70
Diametro filo di bordatura (int. /est.)	EN 10218-2	mm	2.70 / 3.70	3.40 / 4.40
Rivestimento Galmac	EN 10244-2	Classe	Classe A	
Prestazioni Meccaniche				
Resistenza a trazione nominale della rete	EN 10223-3	kN/m	35	50
Prestazioni di durabilità				
Resistenza alla corrosione in SO ₂	ISO 6988	Cicli	> 28	
Nebbia salina (5% DBR)	ISO 9227	Ore	> 6,000	
Resistenza agli UV (@ 2,500 hours) ⁽¹⁾	ISO 4892-3	%	< 25	
Resistenza all'abrasione ⁽²⁾	EN 60229	Cicli	> 100,000	
Proprietà ambientali e di sostenibilità				
Global Warming Potential (GWP _{100 yrs}) ⁽³⁾	EN 15804	kgCO ₂ equiv / Kg prodotto	< 1.08	

Figura 2-1 Specifiche del Terramesh Verde

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A FOGLIO 5 di 41

3 MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Si individuano le seguenti unità geotecniche:

- Terreno di copertura: riporto e terreno vegetale a matrice essenzialmente limo-argillosa;
- RPL1b: argilla e argilla limosa;
- RPL1a: ghiaia e ghiaia sabbiosa;
- FAE: Flysch di Faeto: calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi di colore grigio biancastro.

Bisogna sottolineare che lo spessore del terreno di copertura è tale che per la maggior parte della tratta ferroviaria esso sarà di fatto asportato dalle operazioni di scotico e, localmente anche dalle operazioni di bonifica. Infatti, come è indicato in capitolato la bonifica viene svolta nei tratti in cui il terreno di base del rilevato non rispetta adeguati standard di rigidezza (vedasi anche il capitolato RFI DTC SI SP IFS 001 C).

Inoltre, seppure localmente il terreno di copertura può evidenziare un contenuto di fine tale da essere oggetto di eventuale sviluppo di sovrappressioni neutre e di conseguenti fenomeni di consolidazione, lo spessore di questo strato è talmente esiguo che relativamente al calcolo dei cedimenti dei rilevati esso può ragionevolmente essere caratterizzato come un materiale a comportamento completamente drenato.

La falda di progetto è considerata variabile con profondità maggiore o uguale a 2 m sotto il piano campagna esistente.

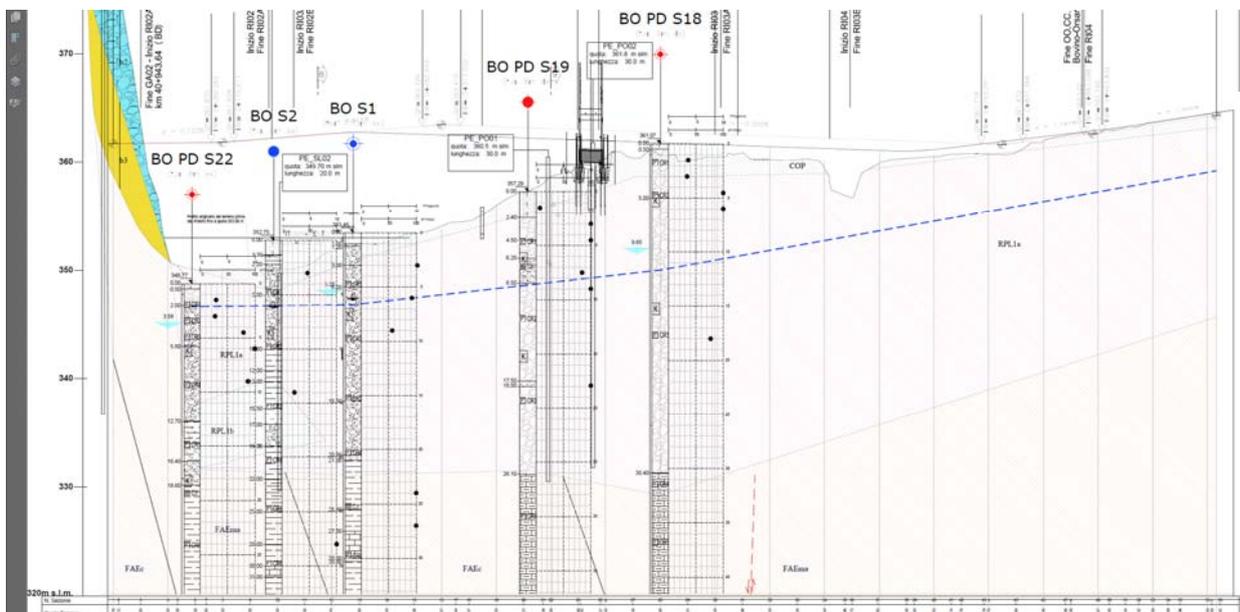


Figura 3-1 Ubicazione dei sondaggi e schema sintetico della stratigrafia dell'area

I sondaggi di riferimento sono il BO S1 e il BO S2.

Dai sondaggi di riferimento e dalle misure piezometriche si ricava la seguente stratigrafia di progetto.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 6 di 41

Tabella 3-1 Stratigrafia e falda di progetto

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0.0	4.0	Ritombamento
2	4.0	4.5	Terreno di copertura
3	4.5	16.5	RPL1a
4	16.5	20.5	RPL1b
5	20.5	inf	FAE
Quota falda: +348.0 m slm			

Si riportano di seguito i parametri geotecnici caratteristici per la stratigrafia di riferimento.

Tabella 3-2 Parametri geotecnici caratteristici dei terreni della tratta

Unità		Copertura	RPL1a	RPL1b	b2	b3
Proprietà	u.m.	range	range	range	range	range
γ	kN/m ³	18-19	17.5-20	18-19	20	18-19
e_0	-	-	0.4-0.75	0.66-0.9	non disponibile	0.75-0.9
Cc	-	-	-	0.12-0.23	-	0.17-0.18
Cs	-	-	-	0.07-0.11	-	0.07
Dr	%	-	60-95	-	65-90	-
I _p	%	-	-	24-35	-	25-32
c'	kPa	2	-	15-25	-	17-24
ϕ'	°	22	36-46	23-25	35 (35-42)	22-25
OCR	-	2-7	-	1-3	-	1-3
Cu	kPa	35-180	-	104-124(*)	-	20-60
E ₀	MPa	30-110	200-1800	250-900	500 (400-800)	160-380
E _{0/5}	MPa	6-22	40-360	50-180	100 (80-160)	32-76
E _{0/10}	MPa	3-11	20-180	25-90	50 (40-80)	16-38
k	m/s	non disponibile	2·10 ⁻⁶ - 5·10 ⁻⁵	1.4·10 ⁻⁹ - 3.8·10 ⁻⁷	non disponibile	7.8·10 ⁻¹⁰ - 3.8·10 ⁻⁷

Terreno di copertura:

- Peso Volume: $\gamma = 18.5$ kN/m³
- Angolo di attrito $\phi = 22^\circ$
- Coesione efficace c' = 2 kPa
- Coesione non drenata cu = 35 kPa
- Modulo Elastico E = 3000 kN/m².

Unità RPL1a:

- Peso Volume: $\gamma = 18.5$ kN/m³
- Angolo di attrito $\phi = 36^\circ$
- Coesione efficace c' = 0 kPa
- Modulo Elastico E = 20000 kN/m².

Unità RPL1b:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 7 di 41

- Peso Volume: $\gamma = 18.5 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito $\phi = 23^\circ$
- Coesione efficace $c' = 15 \text{ kPa}$
- Coesione non drenata $c_u = 104 \text{ kPa}$
- Indice di compressione C_c 0.2
- Indice di ricomprensione C_r 0.09
- Indice dei vuoti $e_0 = 0.8$
- OCR = 2
- Permeabilità $k = 1.4E-08 \text{ m/s}$

Ai fini delle verifiche di stabilità e del calcolo dei cedimenti lo strato di roccioso FAE non interviene e può essere ragionevolmente considerato come "bedrock".

Il terreno utilizzato per la realizzazione del ritombamento, dell'area iniziale della tratta, è costituito da un materiale con le seguenti proprietà:

- Peso Volume: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito $\phi = 35^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0 \text{ kPa}$
- Modulo Elastico $E = 30000 \text{ kN/m}^2$.

Il terreno utilizzato per la realizzazione del rilevato, in accordo con il capitolato tecnico, si prescrive che abbia le seguenti proprietà:

Peso Volume: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito $\phi = 38^\circ$

Coesione efficace $c' = 0 \text{ kPa}$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 9 di 41

5 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) sono state effettuate nel rispetto dei criteri delle NTC2018.

Le analisi agli stati limite ultimi (SLU) sono impiegate per le verifiche di resistenza degli elementi strutturali e per le verifiche geotecniche.

5.1 VERIFICHE NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

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

$$E_d = E \left(\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

$$E_d = \gamma_E E \left(F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

con $\gamma_E = \gamma_F$, e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

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

Effetto delle azioni e resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri di progetto X_k/γ_M e della geometria di progetto a_d .

L'effetto delle azioni può anche essere valutato direttamente come $E_d = \gamma_E E_k$. Nella formulazione delle resistenze R_d , compare esplicitamente un coefficiente γ_R che opera direttamente sulle resistenze del sistema.

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

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito degli approcci previsti dalla normativa.

5.1.1 Approccio progettuale

Le verifiche di scorrimento e capacità portante come muro di sostegno sono state condotte secondo l'Approccio 2:

- combinazione : A1+M1+R3

utilizzando i coefficienti riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I delle NTC 2018.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 10 di 41

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

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_G

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

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Le verifiche al ribaltamento vengono condotte nella combinazione EQU+M2+R1.

Tab. 6.5.I - Coefficienti parziali γ_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	$\gamma_R = 1,4$

Le verifiche di stabilità globale sono state condotte con riferimento all'Approccio 1 secondo la combinazione 2 (A2+M2+R2). I coefficienti parziali per le azioni (A), per i parametri geotecnici del terreno (M) e per le resistenze (R) sono in accordo alla tab. 6.2.I, 6.2.II, 6.8.I di cui alle NTC 2018.

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

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

In condizioni sismiche ci si è riferiti ai coefficienti R riportati in tab. 7.11.III delle NTC 2018.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate				
	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. FOGLIO A 11 di 41

Tab. 7.11.III - Coefficienti parziali γ_s per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno.

Verifica	Coefficiente parziale γ_s
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 12 di 41

6 CARICHI E AZIONI

6.1 CARICHI VARIABILI

Nonostante la struttura sia soggetta unicamente al peso proprio, a favore di sicurezza è stato considerato un carico variabile q applicato al tratto orizzontale a monte della scarpata:

$$q = 10 \text{ kPa}$$

6.2 CARICHI PERMANENTI

Per i carichi permanenti si rimanda alla tabella dei parametri geotecnici con i pesi di volume dei terreni.

Si precisa che l'ultimo strato di terreno del rilevato è stato considerato nel modello, in modo equivalente, applicando un carico verticale distribuito di 10 kPa calcolato come:

$$q = h \cdot \gamma = 0.45 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 = 9 \text{ kPa}$$

a monte del rilevato.

6.3 AZIONE SISMICA

6.3.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel presente caso l'opera viene inserita nella seguente tipologia di costruzione:

2 - Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale

La cui vita nominale è pari a: 75 anni.

6.3.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, l'opera appartiene alla seguente classe d'uso:

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Il coefficiente d'uso è pari a: 1.50.

6.3.3 CARICHI SISMICI

Per la definizione dell'azione sismica sono necessarie delle valutazioni preliminari relative alle seguenti caratteristiche proprie della costruzione (2.4 – NTC2018):

- Vita Nominale (V_N);
- Classe d'uso (C_u);

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 13 di 41

- Periodo di Riferimento (V_R).

Si attribuisce una vita nominale $V_N = 75$ anni e la classe d'uso III con coefficiente d'uso $C_u=1,5$, in conformità ai seguenti riferimenti normativi:

- DM 17/01/2018 par. 2.4;
- Circ. 21/01/2019, par. C2.4.1 e C2.4.2;
- Decreto 21/10/2003 P.C.M. Dipartimento della Prot. Civile (all.1);

Il periodo di riferimento da considerare per il calcolo dell'azione sismica sarà quindi

$$V_R = C_u \times V_N = 112,5 \text{ anni.}$$

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, con riferimento a prefissata probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R (3.2 – NTC2018).

La normativa NTC2018 definisce le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g – Accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* - Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei confronti delle azioni sismiche si definiscono due stati limite di esercizio e due ultimi, che sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso (3.2.1 – NTC2018), ai quali corrispondono i seguenti valori dei parametri precedentemente definiti:

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può far riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III – NTC2018).

Il terreno su cui insiste la costruzione è stato assimilato ad un sottosuolo di categoria C.

Nel caso in esame si può assumere una categoria topografica T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

Gli spettri di progetto agli stati limite SLD ed SLV e SLO stati determinati facendo riferimento alle coordinate dell'opera riportate nel seguito, insieme ai valori dei parametri sismici di progetto in condizioni SLV

Lat	Long	Cat. Sott	Vita Nominale (anni)	Classe d'Uso	a_g/g	S_s	S_t	a_{max}/g
41.2435	15.2839	C	75	III	0.271	1.304	1	0.353

Figura 6-1 Parametri sismici per la definizione dello spettro di progetto (SLV)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 14 di 41

Per quanto riguarda le condizioni SLD si trova invece

<i>Lat</i>	<i>Long</i>	<i>Cat. Sott</i>	<i>Vita Nominale (anni)</i>	<i>Classe d'Uso</i>	<i>a_g/g</i>	<i>S_s</i>	<i>St</i>	<i>a_{max}/g</i>
41.2435	15.2839	C	75	III	0.096	1.5	1	0.144

Figure 6-1 Parametri sismici per la definizione dello spettro di progetto (SLD)

6.3.4 Coefficienti di spinta in condizioni sismiche

La spinta delle terre in condizioni sismiche verrà valutata tramite il metodo di Monobe Okabe. Esso è basato sullo studio dell'equilibrio limite globale del sistema formato dal muro e dal prisma di terreno omogeneo retrostante l'opera e coinvolto nella rottura in una configurazione fittizia di calcolo nella quale l'angolo ε (inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale) e l'angolo β (inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede), vengono aumentati di una quantità θ tale che:

$$\operatorname{tg} \theta = k_h / (1 \pm k_v)$$

con k_h coefficiente sismico orizzontale e k_v verticale.

In assenza di studi specifici, i coefficienti k_h e k_v devono essere calcolati come:

$$k_h = \beta_m a_{max} / g \quad k_v = 0,5 \cdot k_h$$

in cui a_{max} rappresenta il valore dell'accelerazione sismica massima del terreno per la categoria stratigrafica:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

Nella precedente espressione, il coefficiente β_m assume i valori riportati al paragrafo 7.11.6.2.1 delle NTC2018 ($\beta_m = 0,38$ per gli SLV e $\beta_m = 0,47$).

Per le verifiche è stato quindi utilizzato $\beta_m = 0,38$.

Si trova pertanto

$$k_h = 0.134$$

$$k_v = \pm 0.0673$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 15 di 41

6.4 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

In accordo alle NTC2018 sono state considerate le combinazioni delle azioni nel seguito descritte in cui si indica con:

- G = azioni permanenti dovute al peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno; forze indotte dal terreno; forze dovute alla pressione dell'acqua.
- Q_k = Azioni variabile corrispondente al sovraccarico di 10 kPa (mezzi di cantiere, folla)
- E = azioni derivanti dai terremoti
- *Combinazione fondamentale* impiegata per gli stati limite ultimi (**SLU**):
 $\gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_k$
 - *Combinazione caratteristica (rara)* impiegata per gli stati limite di esercizio (**SLE**):
 $G + Q_k$
 - *Combinazione sismica* impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
 $E + G + Q_k$

7 VERIFICHE IN CONDIZIONI STATICHE

7.1 STABILITÀ GLOBALE

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : COPERTURA	Descrizione :	
Coesione.....	[kN/m ²].....	1.60
Angolo d'attrito.....	[°].....	17.90
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....	18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....	18.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....	0.00
Coefficiente di Poisson.....		0.30
Terreno : RIL	Descrizione :	
Coesione.....	[kN/m ²].....	0.00
Angolo d'attrito.....	[°].....	32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....	20.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....	20.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....	0.00
Coefficiente di Poisson.....		0.30
Terreno : RITOMBAMENTO	Descrizione :	
Coesione.....	[kN/m ²].....	0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 17 di 41

Strato: SUBSTRATO

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 5.84
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.00 Ordinata.....= 6.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Ghiaia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
 Terreno di copertura.....: RIL
 Terreno di fondazione.....: RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00
 Profondità falda.....[m] : 2.00
 Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m] = 3.00
 Interasse.....[m] = 0.73
 Risvolto.....[m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità.....[kN/m²]...= 23.00 Inclinazione.....[°]...= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

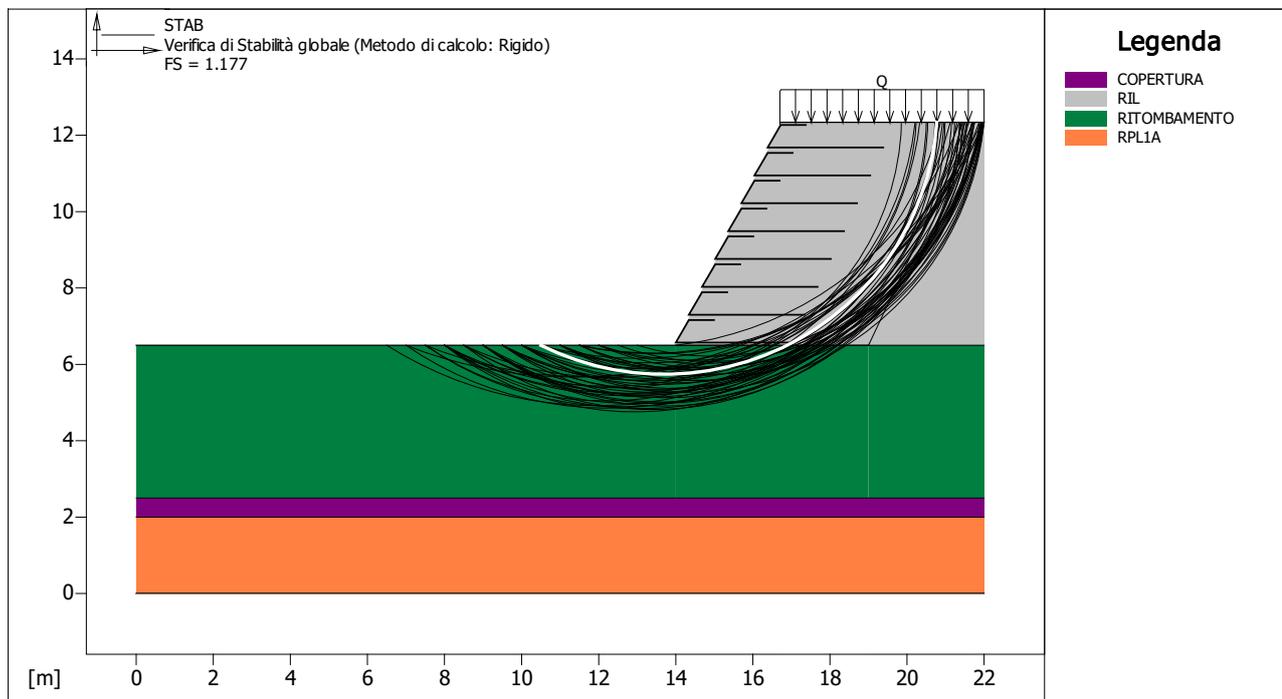
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ CL FV0100 001 A 18 di 41

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

Carico di rottura Nominale Tr	[kN/m].....	50.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30

VERIFICHE



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

Proposta: ITINERARIO NAPOLI-BARI FV01-Fermata Orsara
Sezione: 1
Località: NA **Documento:** terreamate_STAT.mac

Data: 29/06/2022
Pratica: 1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 20 di 41

Angolo d'attrito.....[°].....: 29.20
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
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 : RPL1A Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 30.10
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 0.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 0.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COPERTURA Descrizione:

Terreno : COPERTURA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	22.00	2.50				

Strato: RITOMBAMENTO Descrizione:

Terreno : RITOMBAMENTO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.50	22.00	6.50				

Strato: RPL1A Descrizione:

Terreno : RPL1A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.00	22.00	2.00				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 21 di 41

Strato: SUBSTRATO

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 5.84
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.00 Ordinata.....= 6.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Ghiaia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
 Terreno di copertura.....: RIL
 Terreno di fondazione.....: RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00
 Profondità falda.....[m] : 2.00
 Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m] = 3.00
 Interasse.....[m] = 0.73
 Risvolto.....[m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità.....[kN/m²]...= 23.00 Inclinazione.....[°]...= 0.00
 Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

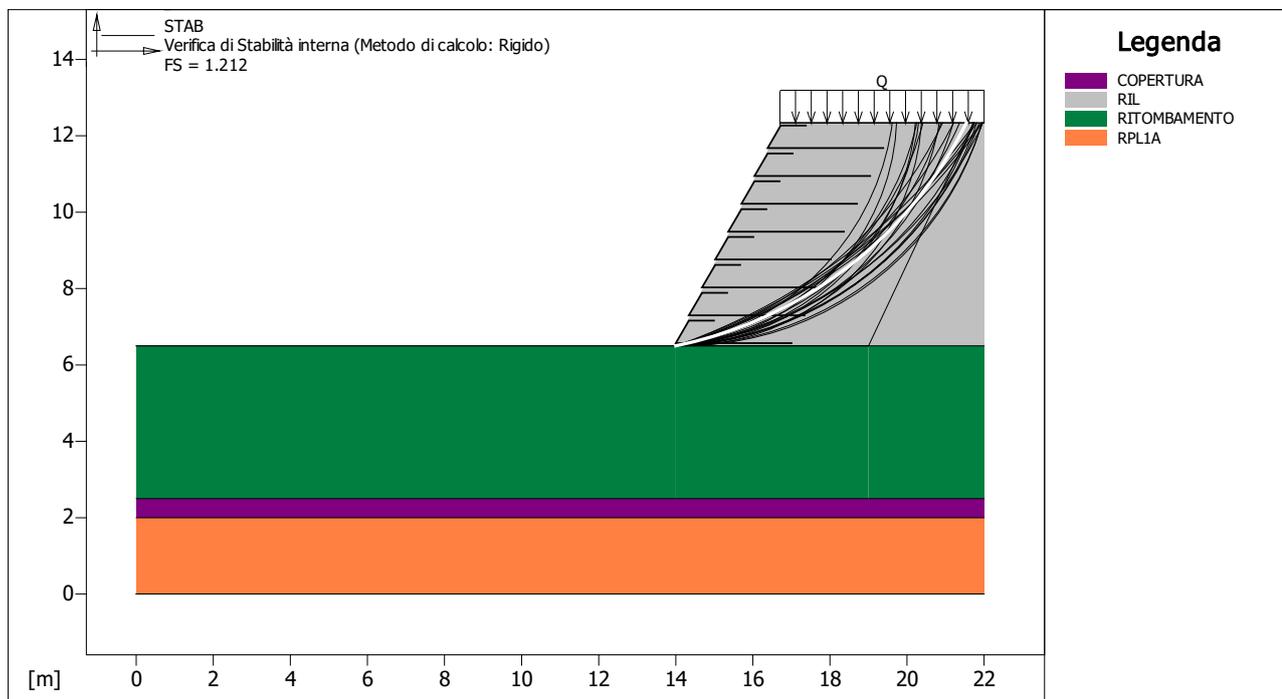
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF3A 02 E ZZ CL FV0100 001 A 22 di 41

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

Carico di rottura Nominale Tr	[kN/m].....	50.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.65
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.50
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.30

VERIFICHE



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

Proposta: ITINERARIO NAPOLI-BARI FV01-Fermata Orsara
Sezione: 1
Località: NA **Documento:** terreamate_STAT.mac

Data:
29/06/2022

Pratica:
1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 24 di 41

Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.00

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

Terreno : RITOMBAMENTO Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 29.20
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
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 : RPL1A Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 30.10
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 0.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 0.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COPERTURA

Descrizione:

Terreno : COPERTURA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	22.00	2.50				

Strato: RITOMBAMENTO

Descrizione:

Terreno : RITOMBAMENTO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.50	22.00	6.50				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 25 di 41

Strato: RPL1A

Descrizione:

Terreno : RPL1A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.00	22.00	2.00				

Strato: SUBSTRATO

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 5.84
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.00 Ordinata.....= 6.50
Inclinazione paramento...[°].....: 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Ghiaia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
Terreno di copertura.....: RIL
Terreno di fondazione.....: RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00
Profondità falda.....[m] : 2.00
Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m].....= 3.00
Interasse.....[m].....= 0.73
Risolto.....[m].....= 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. FOGLIO A 26 di 41

CARICHI

Pressione : Q Descrizione :

Intensità.....[kN/m²]...= 23.00 Inclinazione.....[°]...= 0.00

Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

Carico di rottura Nominale Tr	[kN/m].....	50.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	:	1.26
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	:	1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	:	1.09
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 : STAB

Stabilità verificata sul blocco : TERRAMESH

Forza Stabilizzante.....	[kN/m].....	390.96
Forza Instabilizzante.....	[kN/m].....	12.44
Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....	:	31.418

Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.

Pressione ultima.....	[kN/m ²].....	408.33
Pressione media agente.....	[kN/m ²].....	139.89
Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....	:	2.919
Fondazione equivalente.....	[m].....	5.00
Eccentricità forza normale.....	[m].....	-1.59
Braccio momento.....	[m].....	-0.10
Forza normale.....	[kN].....	699.53
Pressione estremo di valle.....	[kN/m ²].....	-1609.99
Pressione estremo di monte.....	[kN/m ²].....	2375.38

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 27 di 41

7.3.2 Ribaltamento

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : COPERTURA

Descrizione :

Coesione.....	[kN/m ²]	:	1.60
Angolo d'attrito.....	[°]	:	17.90
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	18.50
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : RIL

Descrizione :

Coesione.....	[kN/m ²]	:	0.00
Angolo d'attrito.....	[°]	:	32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	20.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : RITOMBAMENTO Descrizione :

Coesione.....	[kN/m ²]	:	0.00
Angolo d'attrito.....	[°]	:	29.20
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Coefficiente di Poisson.....		:	0.30

Terreno : RPL1A

Descrizione :

Coesione.....	[kN/m ²]	:	0.00
Angolo d'attrito.....	[°]	:	30.10
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		:	0.00
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	:	0.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	:	0.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	:	0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 28 di 41

Coefficiente di Poisson: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COPERTURA

Descrizione:

Terreno : COPERTURA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	22.00	2.50				

Strato: RITOMBAMENTO

Descrizione:

Terreno : RITOMBAMENTO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.50	22.00	6.50				

Strato: RPL1A

Descrizione:

Terreno : RPL1A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.00	22.00	2.00				

Strato: SUBSTRATO

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 5.84
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.00 Ordinata.....= 6.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 25.00

- Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Ghiaia
- Rilevato strutturale.....: RIL
- Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
- Terreno di copertura.....: RIL
- Terreno di fondazione.....: RITOMBAMENTO

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 29 di 41

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

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

Profondità falda.....[m] : 2.00

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

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m] = 3.00

Interasse.....[m] = 0.73

Risvolto.....[m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità.....[kN/m²] = 25.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

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

Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26

Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09

Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09

Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09

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 : STAB

Stabilità verificata sul blocco : TERRAMESH

Momento Stabilizzante.....[kN*m/m] : 2909.80

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A FOGLIO 30 di 41

Momento Instabilizzante.....[kN*m/m].....: 0.91
 Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....:3197.000

8 VERIFICHE IN CONDIZIONI SISMICHE

8.1 STABILITÀ GLOBALE

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : COPERTURA Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 2.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 22.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.50
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.50
 Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RIL Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 38.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.00
 Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RITOMBAMENTO Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 35.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 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 : RPL1A Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 31 di 41

Angolo d'attrito.....[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 0.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 0.00
Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COPERTURA

Descrizione:

Terreno : COPERTURA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	22.00	2.50				

Strato: RITOMBAMENTO

Descrizione:

Terreno : RITOMBAMENTO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.50	22.00	6.50				

Strato: RPL1A

Descrizione:

Terreno : RPL1A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.00	22.00	2.00				

Strato: SUBSTRATO

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 5.00 Altezza.....= 5.84
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 14.00 Ordinata.....= 6.50
Inclinazione paramento.....[°].....: 25.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 32 di 41

Rilevato strutturale - materiale tipo..... : Ghiaia
Rilevato strutturale..... : RIL
Terreno di riempimento a tergo..... : RIL
Terreno di copertura..... : RIL
Terreno di fondazione..... : RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00
Profondità falda.....[m] : 2.00
Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m] = 3.00
Interasse.....[m] = 0.73
Risvolto.....[m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità.....[kN/m²] = 9.00 Inclinazione.....[°] = 0.00
Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

Sisma :

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale = 1.31 Verticale = 0.66

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

Carico di rottura Nominale Tr[kN/m] : 50.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. FOGLIO A 34 di 41

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

8.2 STABILITÀ INTERNA

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : COPERTURA Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 2.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 22.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.50
Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RIL Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 38.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.00
Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RITOMBAMENTO Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
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 : RPL1A Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 36 di 41

Terreno di riempimento a tergo..... : RIL
Terreno di copertura..... : RIL
Terreno di fondazione..... : RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione.....[m] : 0.00
Profondità falda.....[m] : 2.00
Inclinazione pendio a valle.....[°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza.....[m] = 3.00

Interasse.....[m] = 0.73

Risolto.....[m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità.....[kN/m²] = 9.00 Inclinazione.....[°] = 0.00

Ascissa.....[m] : Da = 16.70 To = 22.00

Sisma :

Accelerazione.....[m/s²] : Orizzontale = 1.31 Verticale = 0.66

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

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

Lunghezza minima di ancoraggio.....[m] : 0.15

Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... : 1.26

Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... : 1.09

Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... : 1.09

Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... : 1.09

Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo : 0.30

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 38 di 41

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

Blocco : TERRAMESH

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

Y	Tb	Tp	Td	Tb/Td	Tp/Td
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	1/Fmax	
0.730	50.0	158.1	39.7	1.26	3.98

8.3 VERIFICA MURO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : COPERTURA

Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 2.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 22.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.50
Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RIL

Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 38.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 20.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 20.00
Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....: 0.30

Terreno : RITOMBAMENTO

Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
Angolo d'attrito.....[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 19.00

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 39 di 41

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

Terreno : RPL1A Descrizione :

Coesione.....[kN/m²].....: 0.00
 Angolo d'attrito.....[°].....: 36.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 0.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 0.00

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

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: COPERTURA Descrizione:

Terreno : COPERTURA

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	22.00	2.50				

Strato: RITOMBAMENTO Descrizione:

Terreno : RITOMBAMENTO

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.50	22.00	6.50				

Strato: RPL1A Descrizione:

Terreno : RPL1A

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.00	22.00	2.00				

Strato: SUBSTRATO Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	22.00	0.00				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 40 di 41

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : TERRAMESH

Dati principali [m] : Larghezza = 5.00 Altezza = 5.84
 Coordinate Origine [m] : Ascissa = 14.00 Ordinata = 6.50
 Inclinazione paramento [°] : 25.00

Rilevato strutturale - materiale tipo : Ghiaia
 Rilevato strutturale : RIL
 Terreno di riempimento a tergo : RIL
 Terreno di copertura : RIL
 Terreno di fondazione : RITOMBAMENTO

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

Affondamento fondazione [m] : 0.00
 Profondità falda [m] : 2.00
 Inclinazione pendio a valle [°] : 0.00

Rinforzi :

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

Lunghezza [m] = 3.00
 Interasse [m] = 0.73
 Risvolto [m] = 0.65

Profilo di ricopertura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00						

CARICHI

Pressione : Q

Descrizione :

Intensità [kN/m²] = 9.00 Inclinazione [°] = 0.00
 Ascissa [m] : Da = 16.70 To = 22.00

Sisma :

Accelerazione [m/s²] : Orizzontale = 1.31 Verticale = 0.66

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo terre armate	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO FV0100 001	REV. A	FOGLIO 41 di 41

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

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

Carico di rottura Nominale Tr	[kN/m].....	50.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.26
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
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 : STAB

Stabilità verificata sul blocco : TERRAMESH

Forza Stabilizzante.....	[kN/m].....	413.06
Forza Instabilizzante.....	[kN/m].....	88.65
Coefficiente di sicurezza allo scorrimento.....		4.660
Momento Stabilizzante.....	[kN*m/m].....	2490.90
Momento Instabilizzante.....	[kN*m/m].....	381.58
Coefficiente di sicurezza al ribaltamento.....		6.528
Pressione ultima calcolata con Brinch Hansen.		

Pressione ultima.....	[kN/m ²].....	627.96
Pressione media agente.....	[kN/m ²].....	117.97
Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante.....		5.323
Fondazione equivalente.....	[m].....	5.00
Eccentricità forza normale.....	[m].....	-1.08
Braccio momento.....	[m].....	4.30
Forza normale.....	[kN].....	589.91
Pressione estremo di valle.....	[kN/m ²].....	-261.80
Pressione estremo di monte.....	[kN/m ²].....	675.85