

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA FERROVIARIA CATANIA C.LE - GELA

TRATTA FERROVIARIA CALTAGIRONE - GELA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

S. O. OPERE CIVILI

RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE - GELA

LOTTO 2: RIPRISTINO TRATTA NISCEMI - GELA

VIADOTTI

VIADOTTO AL KM 346+468

Relazione di calcolo delle opere provvisionali

SCALA:

-

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

RS6K 00 R 09 CL VI0800 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	MP&A 	Luglio 2022	A. Ferri 	Luglio 2022	P. Mosca 	Luglio 2022	A. Vittozzi Luglio 2022

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere civili e gestione delle varianti
Dott. Ing. Angelo Vittozzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
N° A.20783

File: RS6K00R09CLVI0800002A

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
4	VERIFICA STABILITÀ SCAVI	6

1 INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è l'analisi degli scavi propedeutici agli interventi di consolidamento delle fondazioni del viadotto Priolo alla pk 346+468 della linea ferroviaria Caltagirone – Gela, riportato nelle figure seguenti.

Nel viadotto in esame non è prevista la realizzazione di opere provvisionali, tutte le opere sono infatti definitive.



Figura 1: vista aerea dell'opera

Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS6K	00	R 09 CL	VI 08 00 002	A	4 di 8



Figura 2: vista dell'opera

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 21 gennaio 2019, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- UNI EN 1991-1-1:2004 – Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1997-1:2005 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1998-1:2005 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-5:2005 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

[1] Relazione geotecnica generale [RS4N00R09RHVI0100002A];

[2] Profilo geotecnico [RS4N00R09FZVI0100001A].

4 VERIFICA STABILITÀ SCAVI

Nel presente capitolo si riportano le verifiche di stabilità globale degli scavi realizzati (con pendenza 3:2) nell'ambito degli interventi di miglioramento strutturale delle fondazioni dell'opera in esame.

Le verifiche sono state condotte facendo riferimento alla situazione più gravosa per l'intero viadotto (indicata nella figura seguente), ovvero quella con il fronte di scavo maggiore.

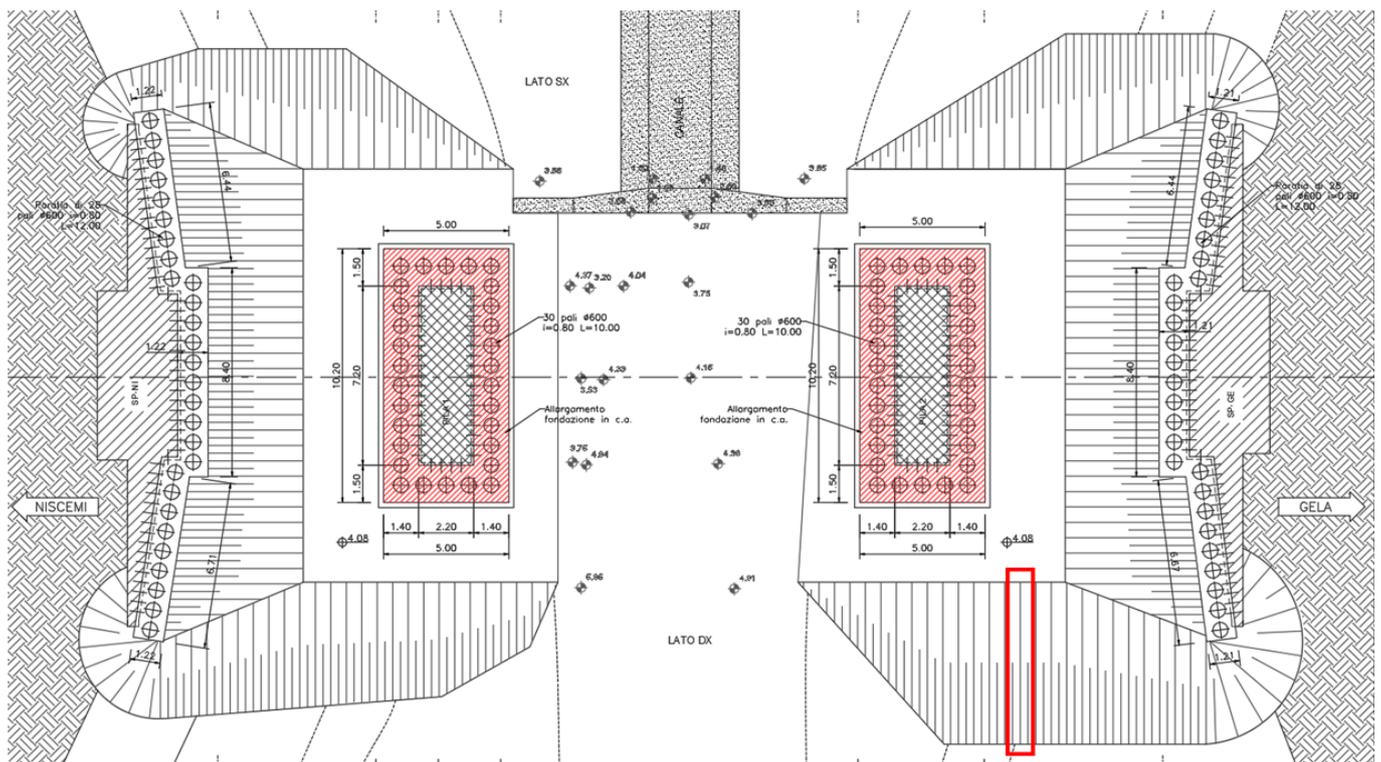


Figura 3: pianta scavi con indicazione della sezione oggetto di verifica

Cautelativamente si è considerata la presenza a monte dello scavo di un carico variabile pari a 10 kPa, corrispondente al passaggio di mezzi di cantiere.

Le verifiche effettuate secondo le indicazioni delle NTC18 (A2+M2+R2) sono state condotte mediante il software GEOSLOPE.

I coefficienti definiti dalla normativa sono riportati nelle tabelle seguenti.

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS6K	00	R 09 CL	VI 08 00 002	A	7 di 8

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	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

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

L'analisi impostata in ambiente GeoStudio sfrutta il metodo proposto da Morgenstern e Price (1965).

In tale metodo si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo $X = \lambda f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e $f(x)$, funzione della posizione di E e di X , definisce una relazione tra la variazione della forza X e della forza E all'interno della massa scivolante. La funzione $f(x)$ è scelta arbitrariamente (costante, sinusoidale, semisinusoidale, trapezia, spezzata...) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite E , X , il coefficiente di sicurezza F_s , il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU .

Si ottiene la cosiddetta "equazione delle forze":

$$c' \cdot (\alpha/F_s) + \tan \varphi' \cdot [(dW/dx) - (dX/dx) - \tan \alpha (dE/dx) - \sec \alpha \cdot (dU/dx)] = (dE/dx) - \tan \alpha \cdot [(dX/dx) - (dW/dx)]$$

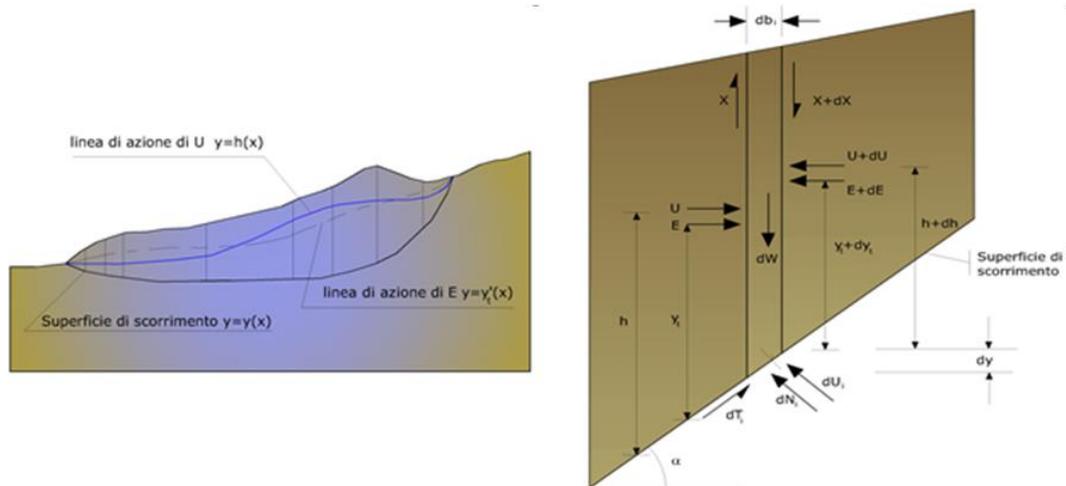


Figura 4: Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Morgenster e Price e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Una seconda equazione, detta "equazione dei momenti", viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzeria della base:

$$X = d(E_\gamma)/dx - \gamma \cdot dE/dx$$

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento. Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

Nel caso in esame la ricerca della superficie di scorrimento critica verrà effettuata in automatico dal software.

Nella tabella seguente si riportano i parametri geotecnici utilizzati, in accordo con quanto riportato nella relazione geotecnica. Si specifica tuttavia che, al fine di ottenere una stima realistica della superficie di scorrimento critica, escludendo quindi le superfici "corticali", si è in questo caso utilizzata una coesione efficace di 2 kPa (valore comunque rispettoso del range definito nella relazione geotecnica).

Parametri	UNITA' 1
	-
γ_t (kN/m ³)	20
ϕ' (°)	35
c' (kPa)	2

Altezza massima di scavo verificata: 5.0 m

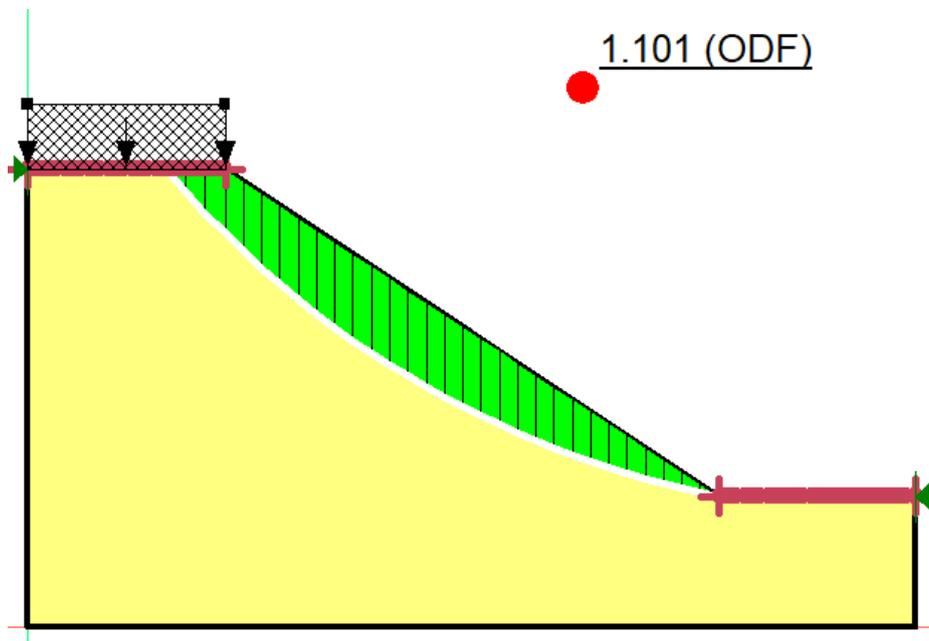


Figura 5: Verifica stabilità scavo in ambiente Geoslope

La verifica risulta soddisfatta.