



VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO CON LA S.P. VOLTERRANA



CARTELLA

GT - GEOTECNICA

OGGETTO DELL'ELABORATO

VERIFICA DEI CEDIMENTI E DI STABILITA' DEL CORPO STRADALE

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Antonio DE CRESCENZO

C.D.P. COORDINAMENTO DIREZIONE DI PROGETTO

Ing. Alessandro SILVIETTI
Ing. Iacopo MAZZONI

SUPPORTO AL RUP

Dott. Aldo PARISI

COLLABORATORI

(In ordine alfabetico)

Geom. Federico ANZUINI
Dis. Francesca BELLINI
Geom. Alessandro INNOCENTI
Dis. Edi Antonella MATTIOLI
Dis. Ligia del Pilar MONTALVO

IL PROGETTISTA DELL'ATTIVITA' SPECIALISTICA

Dott. Geol. Simone Fiaschi

ATTIVITA' SPECIALISTICHE

(In ordine dell'elenco elaborati)



GEOLOGIA E GEOTECNICA
IDROGEO Engineering & Consulting



IDROLOGIA E IDRAULICA
DA. SA. Ingegneria s.r.l.



RILIEVI PLANOALTIMETRICI - PIANO PARTICELLARE
GDEC s.r.l.



PROGETTO STRADALE
DLA Associati



PROGETTO STRUTTURE - OPERE D'ARTE
Studio Tecnico Ing. Salvatore Giacomo Morano



MITIGAZIONE AMBIENTALE E OPERE A VERDE
ALEPH



PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (PSC)
Studio Tecnico Ing. Claudio Consorti

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V. I. A.
TECNOCREO Società di Ingegneria



PROGETTO DEFINITIVO REDATTO DA



Luglio 2013

REVISIONATO
15.30 - 22/02/2018

FASE	CARTELLA	ELABORATO	PROGRESS	REV	NOME FILE e DATA DI AGGIORNAMENTO (yyymmdd)	SCALA
D	GT	04	01	2	D_GT0401_2VerificaCed-Stabilita_181116	
NOTE DI STAMPA: A4			P.R.S INTERVENTO : ID 832			C.U.P
2	Novembre 2018	Emissione			Fiaschi	Fiaschi
REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE			REDATTO	VERIFICATO
						Silvietti
						C.D.P.

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
CON LA S.P. VOLTERRANA

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
CON LA S.P. VOLTERRANA

Indice

1 VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE DEI RILEVATI	3
---	----------

1 VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE DEI RILEVATI

La verifica di stabilità globale dei rilevati è stata condotta con il programma di calcolo GSTABLE7 with STEDwin, V.2.2005, della Gregory Geotechnical Software, che permette l'individuazione della superficie di scorrimento critico con procedimento automatico.

Il fattore di sicurezza è stato valutato con il metodo dell'equilibrio limite di Bishop nella forma semplificata mediante l'equilibrio della rotazione.

In presenza di rilevati aventi altezza media di 3,00 m, le analisi sono state condotte sulla sezione più gravosa. Si tratta del tratto in appoggio al viadotto Borro della Corniola, con rilevato di altezza massima 7,00 m impostato su di un sedime costituito da depositi alluvionali limoso argillosi.

Secondo le indicazioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi (SLU) devono soddisfare la seguente condizione:

$$Ed \leq Rd$$

essendo Ed il valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni, ed Rd il valore di progetto della resistenza del terreno.

Rimandando alle NTC per un maggiore grado di dettaglio, le verifiche allo SLU vengono condotte secondo l'approccio 1 (paragrafo 6.4.2.1 delle NTC):

Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.1, 6.2.3.1.2 e 6.8.1 delle NTC (**tabelle 20, 21, 22** del presente documento) e valide rispettivamente per le azioni permanenti e variabili (A), per i parametri del terreno (M) e per le resistenze (R).

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
 TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
 CON LA S.P. VOLTERRANA

Carichi	Simbolo	Coefficiente parziale A2
Permanente favorevole	γ_{g1}	1.0
Permanente sfavorevole		1.3
Variabile favorevole	γ_{qi}	0.0
Variabile sfavorevole		1.3

Tabella 20 Verifiche a SLU. Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (A2)

Parametro	Coefficiente parziale γ_m (M2)
Tangente dell'angolo d'attrito	1.25
Coesione efficace	1.25
Resistenza non drenata	1.40
Pso dell'unità di volume	1.00

Tabella 21 Verifiche a SLU. Coefficienti parziali per i parametri del terreno (M2)

Coefficiente	R2
γ_r	1.1

Tabella 1 Verifiche a SLU. Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo

Nel seguente prospetto di **tabella 23** sono sintetizzati i parametri geotecnici caratteristici (pedice k) e di calcolo (pedice d) del sottosuolo e del corpo del rilevato relativi all'applicazione del coefficiente M2.

MATERIALE	c'_k (KpA)	Φ'_k (°)	c'_d (KpA)	Φ'_d (°)
Corpo del rilevato e bonifica	3,0	35	2,5	29,3

UNITA' LA	9	24	7,2	19,6
-----------	---	----	-----	------

Tabella 23. Analisi di stabilità globale. Parametri geotecnica caratteristici e di calcolo

La falda, in considerazione anche di possibili escursioni stagionali, è stata posta alla profondità di 3,00 m da p.c.

Le successive analisi di stabilità rientrano in verifiche allo SLU; le azioni variabili sono rappresentate dal solo sovraccarico stradale per il quale è stata assunta una pressione distribuita pari a:

$20 \cdot 1.3 = 26$ kPa nel caso statico;

20 kPa nel caso sismico.

La verifica del sistema geotecnico sotto l'effetto dell'azione sismica è stata eseguita allo SLU ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni, impiegando i parametri geotecnici ridotti dei coefficienti M2, ed adottando le resistenze di progetto con il valore parziale di tabella 18, così come indicato nella Circolare esplicativa n 617 del 02/02/2009.

I coefficienti sismici K_h e K_v sono stati assunti pari a 0,064 e 0,032, come illustrato al precedente capitolo 7, e sono relativi ad una categoria di suolo di fondazione C ed condizioni topografiche T1.

Le risultanze delle verifiche, i cui grafici di output sono riportati nelle **figure 12 e 13** seguenti, mostrano coefficienti di sicurezza sempre superiori al minimo di normativa, con 1,37 in assenza di sisma ed 1,20 con sisma.

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
 TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
 CON LA S.P. VOLTERRANA

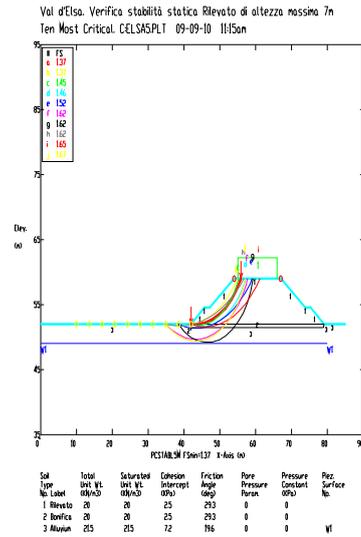


Figura 12. Verifica di stabilità statica F_s minimo 1,37

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
 TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
 TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
 CON LA S.P. VOLTERRANA

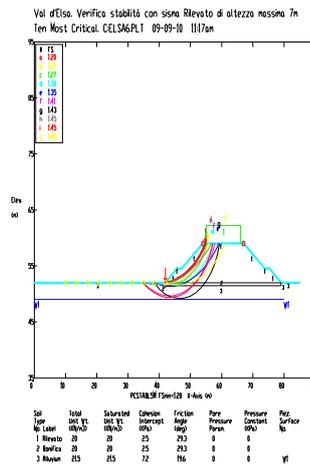


Figura 13. Verifica di stabilità con sisma. Fs minimo 1,2

Verifica di stabilità dell'argine del Fiume Elsa (interferenza fra rilevato ed argine)

È stata inoltre effettuata la verifica di stabilità per il rilevato da realizzarsi in destra idrografica del fiume Elsa, in corrispondenza della prova penetrometrica CPT7 e sondaggio S3 (progressiva 78 - 1+877.00). In questo caso, il rilevato stradale poggia direttamente sull'argine del fiume Elsa, da qui la necessità di verificare che l'apporto di carico del rilevato stradale non alteri la stabilità dell'argine attualmente esistente.

La prova è stata effettuata utilizzando il software SSAP 4.9.7 che permette l'individuazione delle superfici di scorrimento critico con procedimento automatico.

Il metodo di calcolo utilizzato è quello di Borselli (2016).

Il Fattore di sicurezza è quello di 1.1.

I parametri geotecnici assegnati ai vari strati del modello, rappresentativo sia dello stato attuale che dello stato di progetto, sono stati ricavati dalle analisi di laboratorio effettuate sui campioni prelevati in fase di indagine geotecnica.

Nello specifico, lo stato attuale è stato schematizzato con due strati che rappresentano rispettivamente l'argine ed il terreno sottostante all'argine stesso.

Lo stato di progetto è stato schematizzato con un modello che differisce da quello dello stato attuale, per l'inserimento di un terzo strato, ovvero il rilevato stradale.

Le caratteristiche geotecniche sono state ricavate come segue:

- 1) strato di base su cui poggia l'argine esistente del fiume Elsa – dati utilizzati anche per analisi di stabilità sul rilevato eseguite in fase di progettazione definitiva;
- 2) strato che schematizza il rilevato stradale - dati utilizzati anche per analisi di stabilità sul rilevato eseguite in fase di progettazione definitiva;
- 3) strato relativo all'argine esistente del fiume Elsa - dal campione C1 prelevato in prossimità della prova penetrometrica CPT7 con parametri ridotti secondo la tabella 6.2.II delle NTC.

I dati di riferimento sono sintetizzati in tabella sottostante.

Parametri geotecnici degli strati				
N.	Phi (°)	C' (kPa)	Gamma (kN/m ³)	Gamma sat (kN/m ³)
1	19,6	7,2	21,5	21,5
2	29,3	2,5	20	20
3	29,2	5,4	15,10	17,90

La falda, in considerazione anche di possibili escursioni stagionali, è stata posta alla profondità di circa 3,00 m da p.c.

VARIANTE ALLA SRT 429 DI VAL D'ELSA LOTTO 3
TRATTO CERTALDO - CASTELFIORENTINO
TRA LO SVINCOLO CERTALDO OVEST E LO SVINCOLO
CON LA S.P. VOLTERRANA

I coefficienti sismici K_h e K_v sono stati assunti pari a 0,064 e 0,032, e sono relativi ad una categoria di suolo di fondazione C e condizioni topografiche T1 calcolati con il software Geostru, per le coordinate relative al sito di intervento.

Le risultanze delle verifiche, i cui grafici di output sono riportati in Allegato 4, mostrano coefficienti di sicurezza sempre superiori al minimo di normativa.

Non sono attesi pertanto fenomeni di instabilità dell'argine a seguito di realizzazione del rilevato stradale.

Per maggiori dettagli sui risultati ottenuti si rimanda all'allegato 4 Analisi di stabilità del rilevato stradale ALL'INTERNO DELLA Relazione geotecnica.