

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

GEOTECNICA

RELAZIONE DI STABILITÀ DEI RILEVATI STRADALI da km 0+000 a km 8+920

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 29 RH GE0005 004 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	S.Gasperoni	Dicembre 2019	M.Arcangeli	Dicembre 2019	F.Sparacino	Dicembre 2019	F. Arduini Dicembre 2019

ITALFERR S.p.A.
Direzione Tecnica
Infrastrutture Centro
Dott. Ing. Filippo Arduini
Ufficio degli Impianti e dei Ferrovie di Roma
P. 15502 - Roma

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.3	PROGRAMMI DI CALCOLO.....	4
3	CONDIZIONI GEOTECNICHE: STRATIGRAFIA E FALDA.....	5
3.1	DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE INTERCETTATE.....	5
3.2	SINTESI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	6
3.3	FALDA	8
4	ANALISI DI STABILITA'	9
4.1	METODOLOGIE DI CALCOLO.....	9
4.1.1	<i>Carichi</i>	10
4.1.2	<i>Azioni sismiche per analisi di stabilità scarpate</i>	10
4.2	SEZIONI DI CALCOLO	11
4.3	RISULTATI.....	12
5	PIANO DI POSA.....	14
6	APPENDICE A: ANALISI DI STABILITA' SCARPATE. TABULATI DI CALCOLO SLIDE 7.....	15
6.1	SEZIONE H=5 M – ANALISI STATICA - CONDIZIONI DRENATE	15
6.2	SEZIONE H=5 M – ANALISI SISMICA - CONDIZIONI DRENATE.....	20
6.3	SEZIONE H=5 M – ANALISI SISMICA - CONDIZIONI NON DRENATE	26

1 PREMESSA


Nel presente documento si riportano i dimensionamenti e le verifiche geotecniche relative ai rilevati stradali nell'ambito del Progetto Definitivo del lotto 5 della tratta denominata Dittaino – Catenanuova, da km 0+000 a km 8+920.

Le viabilità previste da progetto sono le seguenti:

Viabilità	Descrizione	Progressiva	Vn (vita nominale)	Cu (classe d'uso)	Vu (vita utile)
NV01	Adeguamento SP 75	Km 0+155	100	2	200
NV02	Ripristino strada poderale	Km 2+200	50	1	50
NV03	Deviazione provvisoria SS 192	Km 2+250 (prog ANAS 21+500)	50	1	50
NV04	Ripristino strada poderale	Km 3+704	50	1	50
NV05	Variante SS 192 (asse 1) adeguamento esistente (asse 2) deviazione provvisoria	Km 6+800 (progr ANAS da 25+780 a 26+750)	100	2	200
NV06	Ripristino strada poderale	Km 3+170	50	1	50
NV08	Strada di accesso al piazzale		50	1	50

In particolare, nella presente relazione sono affrontati i seguenti aspetti:

- Breve richiamo delle condizioni geotecniche;
- Verifiche di stabilità delle scarpate dei rilevati;
- Piani di posa.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 29 RH	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa di riferimento

La presente relazione è stata redatta in conformità alla seguente normativa:

- N.1. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- N.2. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- N.3. RFI DTC SICS MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili- sezione 3.
- N.4. RFI DTC SICS SP IFS 004 B del 22-12-17 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.
- N.5. Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

2.2 Documenti di riferimento


La presente relazione è stata redatta con riferimento ai seguenti documenti.

- D.1. RS3E50D29F6IF0101001A ÷ RS3E52D29F6IF0101006A - Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Dittaino-Catenanuova. Progetto Definitivo. Profilo longitudinale geotecnico.

2.3 Programmi di calcolo

Nella redazione del presente documento sono stati utilizzati i seguenti programmi di calcolo:

- “CED” - Il programma di calcolo è stato adottato per la valutazione dei cedimenti. È stato prodotto dall’ing. G. Guiducci versione di Aprile 1999 (Studio Tecnico Associato Sintesi). Il programma di calcolo è in uso gratuito. È validato ed utilizzato in svariati ambiti progettuali (Italferr, Autostrade, ecc.);
- “Slide 7” - Il programma di calcolo è stato adottato per le verifiche di stabilità, è prodotto da Rocscience. È validato ed utilizzato in svariati ambiti progettuali (Italferr, Autostrade, ecc.). In accordo a quanto prescritto nel paragrafo 10.2 del D.M. 14/01/2008, il progettista certifica la affidabilità del suddetto codice di calcolo e l’idoneità di utilizzo nel caso specifico.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 29 RH	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

3 CONDIZIONI GEOTECNICHE: STRATIGRAFIA E FALDA

La successione stratigrafica è stata desunta sulla base delle indagini eseguite e dai rilievi e studi geologico-geomorfologici. Per la scelta dei parametri geotecnici di progetto delle unità intercettate ci si è basati sui risultati delle indagini eseguite per l'intero tracciato in progetto.

Nel seguito vengono definite le unità geotecniche intercettate. Nel profilo stratigrafico longitudinale sono mostrati i risultati di tutte le indagini eseguite e sarà utilizzato per la definizione della successione stratigrafica in corrispondenza delle singole opere in progetto e della linea in generale.

3.1 Definizione delle unità geotecniche intercettate

Sulla base dei risultati delle indagini (in sito ed in laboratorio) delle campagne geognostiche, si perviene ad una caratterizzazione geotecnica dei terreni e quindi alla definizione della stratigrafia e dei parametri geotecnici di progetto.

Unità geotecniche:

- **Unità R – Ripporto antropico e coltre vegetale:** si tratta del terreno intercettato a partire da p.c.; si distinguono la coltre vegetale (unità Rv) costituita prevalentemente da limo sabbioso argilloso con resti vegetali ed il terreno di riporto antropico (unità Ra) costituito da sabbia con ghiaia, laterizi, cls.
- **Unità a – Depositi continentali di versante di alterazione del substrato:** limi argillosi e argilla limosa.
- **Unità b – Depositi alluvionali:** questi depositi affiorano lungo quasi tutto il tracciato sotto il riporto. Si tratta di terreni coesivi limoso argillosi, talvolta debolmente sabbiosi (**unità ba**) e terreni incoerenti: sabbia con ghiaia (**unità bg**) e sabbia localmente limosa (**unità bs**).
- **Unità CFR – Coltre in frana quiescente:** limo argilloso con ghiaia ciottoli e clasti arenacei, gessosi, carbonatici e livelli millimetrici organici nerastri.
- **Unità TRV/TRVb – Formazione di Terravecchia:** in cui si distinguono varie litofacies.
 La litofacies argilloso marnosa (**unità TRV**) è costituita da argille da debolmente marnose a marnose.
 La litofacies argilloso-brecciata (**unità TRVb**), è costituita da argilla limosa debolmente marnosa a struttura brecciata con clasti poligenici.
- **Unità GTL - Formazione di Cattolica:** si tratta prevalentemente di depositi lagunari e di bacino evaporitico, costituiti da tre differenti litofacies (**GTL2**) e (**GTLa**).
(GTLa): argille limose a struttura brecciata con evaporiti di gesso.
(GTL2): gessi alternati ad argille gessose.

- **Unità TPL - Formazione di Tripoli:** limo sabbioso argilloso con gesso, clasti e ciottoli marnoso calcarei e calcareo marnosi.

3.2 Sintesi parametri geotecnici di progetto

Nel seguito si sintetizzano le caratteristiche geotecniche di progetto per le varie unità geotecniche, in accordo a quanto definito nella relazione geotecnica generale, a cui si rimanda per i dettagli.

Unità ba – Depositi alluvionali coesivi (limoso argilloso)

$\gamma = 18.0 \div 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 21 \div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 30 \div 200 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$E_o = 50 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale
$V_s = 100-200 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio

Unità bs – Depositi alluvionali sabbiosi


$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 30 \div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$E_o = 90 \div 350 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale
$V_s = 250-300 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio

Unità bg – Depositi alluvionali ghiaiosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 36 \div 41^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$E_o = 150 \div 550 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità CFR – coltre in frana quiescente (argilla limosa)

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 24^\circ$	angolo di resistenza al taglio

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 29 RH	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A	FOGLIO 8 di 32

3.3 Falda

Nel profilo stratigrafico longitudinale è riportato il livello massimo di falda di progetto derivante dall'interpretazione di tutte le misure piezometriche eseguite fino a novembre 2019. Per le opere all'aperto il profilo della falda è variabile lungo il tracciato con andamento oscillante tra p.c. (in corrispondenza di incisioni fluviali, torrentizie e corsi d'acqua minori) e 8 m circa di profondità da p.c.. Per il dimensionamento delle singole opere d'arte si è fatto riferimento al livello massimo di falda indicato nel profilo stratigrafico longitudinale.

4 ANALISI DI STABILITA'

4.1 Metodologie di calcolo

L'analisi di stabilità è stata svolta sia in condizioni statiche che sismiche.

L'esame delle condizioni di stabilità è stato condotto utilizzando gli usuali metodi dell'equilibrio limite. Per la valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità globale si è impiegato il codice di calcolo denominato Slide 7.0, in cui la ricerca delle superfici critiche viene svolta attraverso la generazione automatica di un elevato numero di superfici di potenziale scivolamento. Sono state cautelativamente considerate ipotesi di deformazione piana. In particolare, in questa sede si fa riferimento al metodo di Bishop che prevede superfici di scorrimento circolari nei terreni. Nelle analisi sono state ovviamente trascurate le superfici più corticali in quanto poco significative e per le quali non risulta idonea una analisi convenzionale all'equilibrio limite.

Il coefficiente di sicurezza FS a rottura lungo la superficie di scorrimento viene definito come rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie:

$$FS = \frac{\int_S \tau_{disp}}{\int_S \tau_{mob}}$$


In accordo alla normativa vigente per rilevati in materiali sciolti e fronti di scavo, le analisi di stabilità vengono condotte secondo la combinazione (A2+M2+R2).

Secondo quanto previsto da normativa, per le analisi di stabilità in condizioni statiche SLU, i parametri di resistenza del terreno devono essere abbattuti a mezzo dei coefficienti parziali di seguito riportati.

$\gamma_{\varphi'} = 1.25$	coefficiente parziale per l'angolo di resistenza al taglio
$\gamma_{c'} = 1.25$	coefficiente parziale per la coesione drenata
$\gamma_{cu} = 1.4$	coefficiente parziale per la coesione non drenata

L'analisi viene quindi condotta con i seguenti parametri geotecnici di calcolo:

$\tan(\varphi'_k) = \tan(\varphi') / \gamma_{\varphi'}$	angolo di resistenza al taglio
$c'_k = c' / \gamma_{c'}$	coesione drenata
$cu_k = cu / \gamma_{cu}$	coesione non drenata

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 29 RH	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Il coefficiente di sicurezza minimo per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo è pari ad 1.1 (γ_R) in condizioni SLU statiche e sismiche, quindi il fattore di sicurezza alla stabilità da verificare è $FS \geq 1.1$.

4.1.1 Carichi

Per le analisi di stabilità è stato considerato il sovraccarico accidentale stradale di 20 kPa già fattorizzato ($\gamma_F = 1.3$, Tabella 5.2.V NTC 2008). In condizioni sismiche al carico accidentale è stato applicato un coefficiente di combinazione pari a 0.2, come da § 2.3.3 delle Specifiche RFI.

4.1.2 Azioni sismiche per analisi di stabilità scarpate

In generale, il metodo pseudo-statico modella l'azione sismica considerando in luogo delle azioni dinamiche azioni statiche equivalenti ovvero forze statiche orizzontali f_h e verticali f_v per unità di volume, d'intensità pari al prodotto fra il peso specifico del corpo γ sottoposto all'azione dinamica ed un coefficiente sismico:

$$f_h = \gamma \cdot k_h \text{ forza orizzontale per unità di volume}$$

$$f_v = \gamma \cdot k_v \text{ forza verticale per unità di volume}$$

dove:

$$\gamma = \text{peso specifico del volume considerato.}$$

In accordo alla normativa vigente per le analisi in esame, la componente orizzontale (a_h) dell'accelerazione può essere legata all'accelerazione massima attraverso la seguente relazione:

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g$$

$$k_v = \pm k_h / 2$$

dove:

k_h = coefficiente sismico in direzione orizzontale;

k_v = coefficiente sismico in direzione verticale;

a_{\max} = accelerazione massima attesa al sito; g = accelerazione di gravità;

β_s = coefficiente di riduzione dall'accelerazione massima attesa al sito.

Per la viabilità in oggetto, come riportato nella relazione geotecnica generale, si ha la seguente caratterizzazione sismica (zona T4, per $V_N=100$ cu=2, SLV, Categoria C):

$$a_g / g = 0.193,$$

$$S_s = 1.4$$

$$\text{Da cui } a_{\max} = 0.193 \cdot 1.4 = 0.27g$$

Per le analisi di stabilità sismiche SLV di fronti di scavo e rilevati, il coefficiente di riduzione dall'accelerazione massima attesa al sito va assunto pari a $\beta_s = 0.24$.

Quindi si ha in condizioni sismiche:

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g = 0.28 \cdot 0.27 = 0.065$$

$$k_v = \pm k_h / 2 = \pm 0.032$$

4.2 Sezioni di calcolo

L'analisi di stabilità per i rilevati è stata condotta cautelativamente per la seguente sezione:

- NV05 - Sezione di rilevato di altezza massima $H=5$ m (km 0+950 circa), con terreno coesivo alluvionale (unità ba).

Per la valutazione di stabilità dei rilevati sono stati considerati i seguenti parametri geotecnici. Le verifiche sono state condotte in condizioni drenate e non drenate. In particolare, i parametri non drenati sono stati applicati alla condizione sismica più gravosa.

Unità R – Rilevato stradale

$\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio

Unità ba – Depositi alluvionali recenti coesivi (limoso argillosi)

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 75 \text{ kPa}$	coesione non drenata

4.3 Risultati

Nelle seguenti figure sono mostrati i risultati delle verifiche di stabilità delle scarpate sia in condizioni statiche che sismiche SLU (viene riportata la verifica più gravosa valutata con $\pm K_v$), in condizione drenate e non drenate. I tabulati di calcolo completi sono riportati in Appendice A.

I fattori di sicurezza minimi ottenuti dalle verifiche sono sempre maggiori di quanto prescritto da normativa ($\gamma_R \geq 1.1$); quindi le verifiche di stabilità sono sempre soddisfatte.

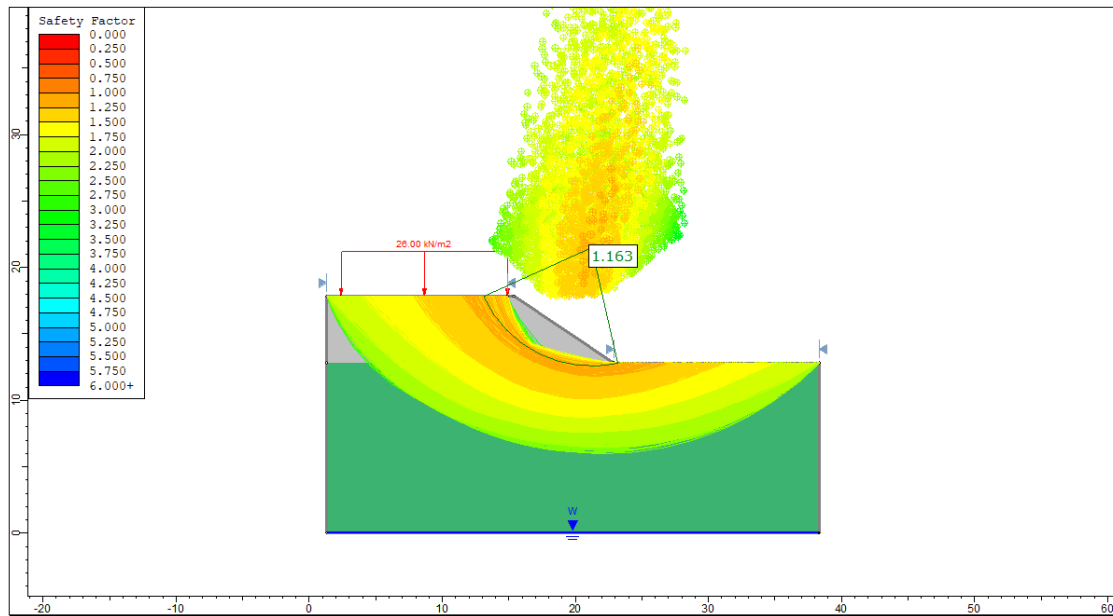


Figura 1. Analisi statica – rilevato H=5m – Condizioni drenate

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	13 di 32

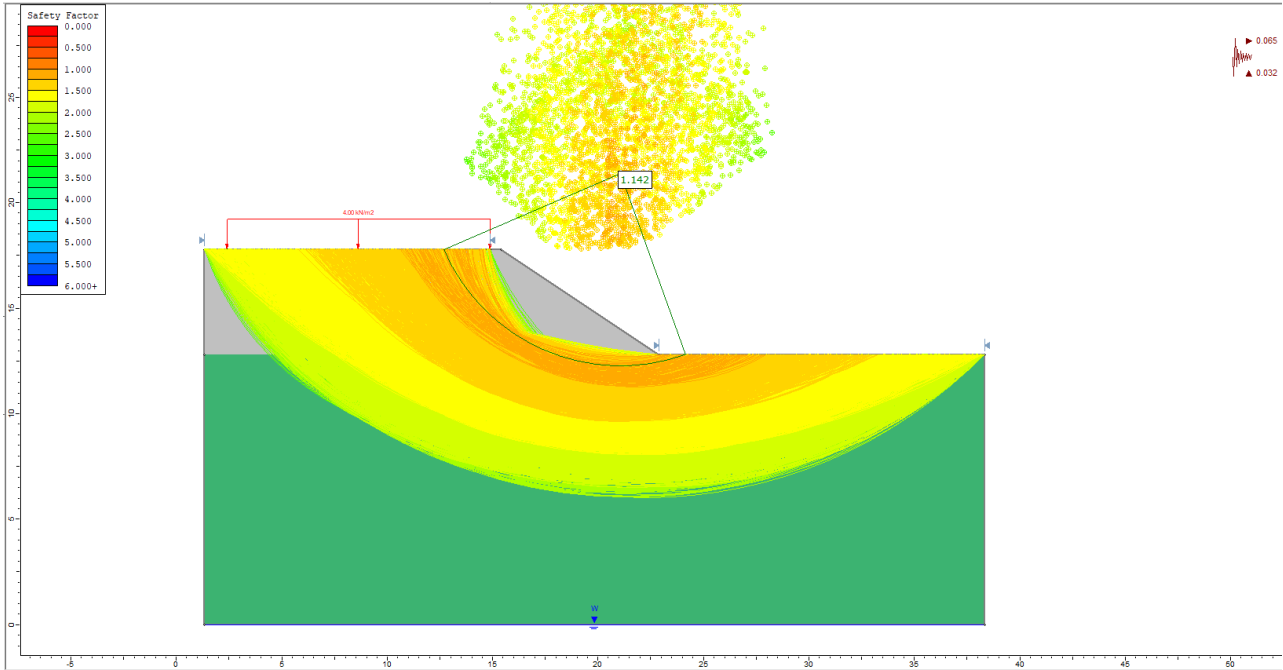


Figura 2. Analisi sismica – rilevato H=5m – Condizioni drenate

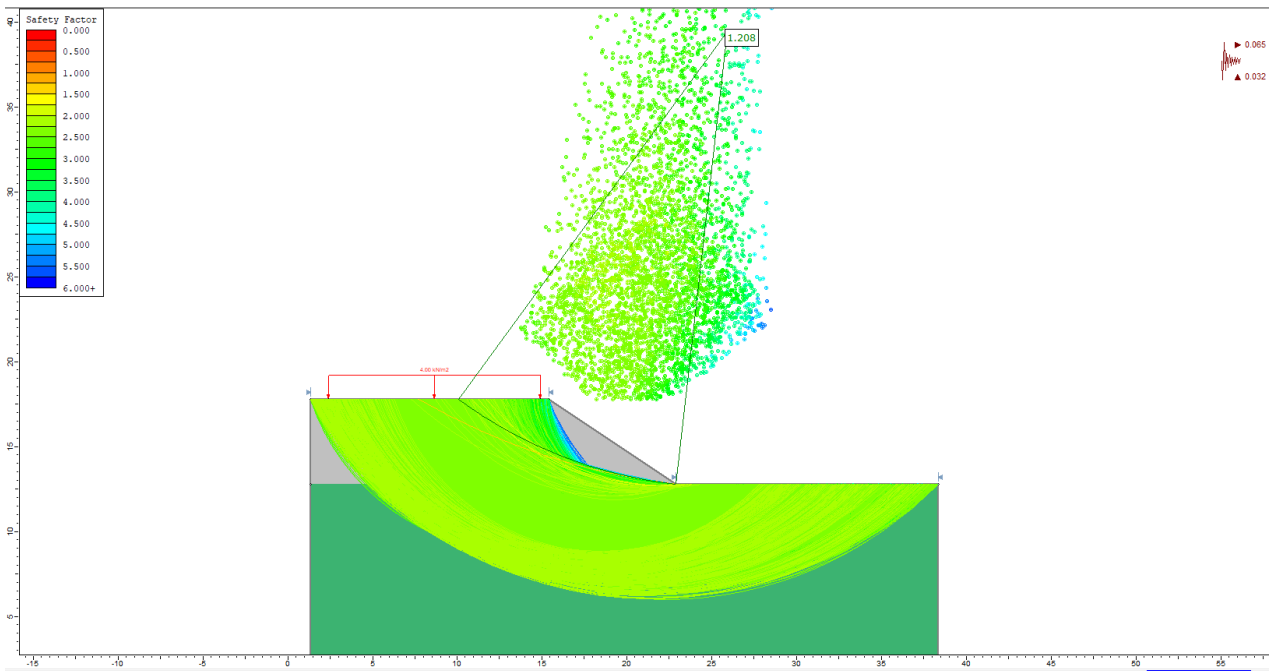


Figura 3. Analisi sismica – rilevato H=5m – Condizioni non drenate



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	14 di 32

5 PIANO DI POSA

Sulla base dei risultati delle indagini eseguite, sono stati definiti gli spessori di bonifica per il piano di posa di rilevati sulla base dei risultati delle indagini in sito eseguite. Lungo il tracciato in esame, le indagini eseguite hanno intercettato spessore di coltre vegetale da 0.2 a 0.5 m.

Nella seguente tabella si riassumono gli spessori di scotico+bonifica previsti per i rilevati stradali lungo lo sviluppo del tracciato.

Opere	SCOTICO [m]	BONIFICA [m]
rilevati	0.50	-



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	15 di 32

6 APPENDICE A: ANALISI DI STABILITA' SCARPATE. TABULATI DI CALCOLO SLIDE 7

6.1 Sezione H=5 m – Analisi statica - Condizioni drenate

Slide Analysis Information

H5

Project Summary

File Name: H5.slmd
Slide Modeler Version: 8.021
Compute Time: 00h:00m:00.429s
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 02/10/2019, 12:07:21

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Data Output: Standard
Failure Direction: Left to Right

Analysis Options

Slices Type: Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 50

Tolerance: 0.005

Maximum number of iterations: 75

Check $\alpha < 0.2$: Yes

Create Interslice boundaries at intersections
with water tables and piezos: Yes

Initial trial value of FS: 1

Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	16 di 32

Pore Fluid Unit Weight [kN/m³]: 9.81
Use negative pore pressure cutoff: Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle [°]: Not Defined
Lower Angle [°]: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth [m]: 3
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 26
Orientation: Normal to boundary

Materials

Property	Rilevato	AllC
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	20	19
Cohesion [kPa]	0	4
Friction Angle [°]	29.3	20.5
Water Surface	Water Table	Water Table



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	17 di 32

Hu Value	1	1
----------	---	---

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.162830
Center:	21.232, 21.470
Radius:	8.896
Left Slip Surface Endpoint:	13.130, 17.798
Right Slip Surface Endpoint:	23.215, 12.798
Resisting Moment:	2123.62 kN-m
Driving Moment:	1826.25 kN-m
Total Slice Area:	20.2864 m2
Surface Horizontal Width:	10.0857 m
Surface Average Height:	2.0114 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4506
 Number of Invalid Surfaces: 494

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.16283

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.203968	0.857351	-64.115	Rilevato	0	29.3	7.31085	8.50128	15.1491	0	15.1491	30.2152	30.2152
2	0.203968	2.47286	-61.2446	Rilevato	0	29.3	9.79275	11.3873	20.2919	0	20.2919	38.1378	38.1378
3	0.203968	3.91305	-58.6176	Rilevato	0	29.3	12.1783	14.1613	25.2352	0	25.2352	45.2003	45.2003
4	0.203968	5.21598	-56.1759	Rilevato	0	29.3	14.4729	16.8295	29.9898	0	29.9898	51.5895	51.5895
5	0.203968	6.40701	-53.8814	Rilevato	0	29.3	16.6824	19.3988	34.5682	0	34.5682	57.4299	57.4299
6	0.203968	7.50405	-51.7069	Rilevato	0	29.3	18.8126	21.8758	38.9824	0	38.9824	62.8091	62.8091
7	0.203968	8.52037	-49.6326	Rilevato	0	29.3	20.8689	24.267	43.2433	0	43.2433	67.7925	67.7925
8	0.203968	9.46607	-47.6434	Rilevato	0	29.3	22.856	26.5776	47.3606	0	47.3606	72.4292	72.4292
9	0.203968	10.3491	-45.7274	Rilevato	0	29.3	21.9109	25.4787	45.4024	0	45.4024	67.8768	67.8768
10	0.203968	11.1758	-43.8751	Rilevato	0	29.3	18.0661	21.0078	37.4354	0	37.4354	54.8057	54.8057
11	0.203968	11.9515	-42.0788	Rilevato	0	29.3	19.7002	22.908	40.8214	0	40.8214	58.6087	58.6087
12	0.203968	12.4605	-40.332	Rilevato	0	29.3	20.9178	24.3238	43.3446	0	43.3446	61.1043	61.1043
13	0.203968	12.5945	-38.6294	Rilevato	0	29.3	21.51	25.0125	44.5717	0	44.5717	61.761	61.761
14	0.203968	12.6852	-36.9664	Rilevato	0	29.3	22.0212	25.6069	45.6309	0	45.6309	62.2048	62.2048
15	0.203968	12.7383	-35.339	Rilevato	0	29.3	22.4598	26.1169	46.5398	0	46.5398	62.4652	62.4652
16	0.203968	12.7563	-33.7438	Rilevato	0	29.3	22.8281	26.5452	47.3031	0	47.3031	62.5527	62.5527
17	0.203968	12.741	-32.1777	Rilevato	0	29.3	23.1283	26.8943	47.9249	0	47.9249	62.477	62.477
18	0.203968	12.6942	-30.6381	Rilevato	0	29.3	23.3623	27.1664	48.4098	0	48.4098	62.2473	62.2473
19	0.203968	12.6175	-29.1227	Rilevato	0	29.3	23.5316	27.3632	48.7606	0	48.7606	61.8703	61.8703
20	0.203968	12.5121	-27.6293	Rilevato	0	29.3	23.6375	27.4864	48.9803	0	48.9803	61.3531	61.3531
21	0.203968	12.3792	-26.1561	Rilevato	0	29.3	23.6813	27.5373	49.071	0	49.071	60.7011	60.7011
22	0.203968	12.2199	-24.7012	Rilevato	0	29.3	23.6638	27.517	49.035	0	49.035	59.9197	59.9197
23	0.203968	12.0352	-23.2632	Rilevato	0	29.3	23.586	27.4265	48.8735	0	48.8735	59.0132	59.0132



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	18 di 32

24	0.203968	11.8258	-21.8405	Rilevato	0	29.3	23.4484	27.2665	48.5882	0	48.5882	57.9861	57.9861
25	0.203968	11.5926	-20.4318	Rilevato	0	29.3	23.2516	27.0376	48.1803	0	48.1803	56.8421	56.8421
26	0.203968	11.3362	-19.0359	Rilevato	0	29.3	22.9957	26.7401	47.6503	0	47.6503	55.5845	55.5845
27	0.203968	11.0572	-17.6517	Rilevato	0	29.3	22.6811	26.3743	46.9983	0	46.9983	54.2157	54.2157
28	0.203968	10.7561	-16.2781	Rilevato	0	29.3	22.308	25.9404	46.2252	0	46.2252	52.7392	52.7392
29	0.203968	10.4334	-14.914	Rilevato	0	29.3	21.8761	25.4382	45.3303	0	45.3303	51.1568	51.1568
30	0.203968	10.0896	-13.5585	Rilevato	0	29.3	21.3853	24.8675	44.3133	0	44.3133	49.4706	49.4706
31	0.198335	9.45732	-12.2292	AllC	4	20.5	17.5495	20.4071	43.8829	0	43.8829	47.6866	47.6866
32	0.198335	9.08573	-10.9251	AllC	4	20.5	17.1083	19.894	42.5104	0	42.5104	45.8127	45.8127
33	0.198335	8.69653	-9.62671	AllC	4	20.5	16.6319	19.3401	41.0289	0	41.0289	43.8499	43.8499
34	0.198335	8.28993	-8.33329	AllC	4	20.5	16.1205	18.7454	39.4382	0	39.4382	41.7995	41.7995
35	0.198335	7.86613	-7.04415	AllC	4	20.5	15.5737	18.1096	37.738	0	37.738	39.6624	39.6624
36	0.198335	7.42527	-5.75857	AllC	4	20.5	14.9916	17.4327	35.9274	0	35.9274	37.4393	37.4393
37	0.198335	6.96749	-4.4759	AllC	4	20.5	14.3737	16.7142	34.0057	0	34.0057	35.1308	35.1308
38	0.198335	6.49288	-3.19548	AllC	4	20.5	13.7197	15.9537	31.9716	0	31.9716	32.7376	32.7376
39	0.198335	6.00153	-1.91665	AllC	4	20.5	13.0292	15.1507	29.8239	0	29.8239	30.2599	30.2599
40	0.198335	5.49348	-0.638777	AllC	4	20.5	12.3015	14.3046	27.561	0	27.561	27.6981	27.6981
41	0.198335	4.96876	0.638777	AllC	4	20.5	11.5363	13.4148	25.1809	0	25.1809	25.0523	25.0523
42	0.198335	4.42737	1.91665	AllC	4	20.5	10.7327	12.4803	22.6816	0	22.6816	22.3224	22.3224
43	0.198335	3.86928	3.19548	AllC	4	20.5	9.88995	11.5003	20.0605	0	20.0605	19.5084	19.5084
44	0.198335	3.29444	4.4759	AllC	4	20.5	9.00718	10.4738	17.315	0	17.315	16.61	16.61
45	0.198335	2.70278	5.75857	AllC	4	20.5	8.08339	9.39961	14.4419	0	14.4419	13.6267	13.6267
46	0.198335	2.0942	7.04415	AllC	4	20.5	7.11745	8.27638	11.4377	0	11.4377	10.5582	10.5582
47	0.198335	1.46857	8.33329	AllC	4	20.5	6.10809	7.10267	8.29847	0	8.29847	7.40378	7.40378
48	0.198335	0.825721	9.62671	AllC	4	20.5	5.0539	5.87683	5.01984	0	5.01984	4.16261	4.16261
49	0.198335	0.269883	10.9251	AllC	4	20.5	4.13375	4.80685	2.15803	0	2.15803	1.36012	1.36012
50	0.198335	0.0809959	12.2292	AllC	4	20.5	3.83848	4.4635	1.23968	0	1.23968	0.407726	0.407726

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.16283

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	13.1296	17.7977	0	0	0
2	13.3336	17.3774	4.8777	0	0
3	13.5375	17.0057	10.4244	0	0
4	13.7415	16.6713	16.3806	0	0
5	13.9455	16.3669	22.5601	0	0
6	14.1494	16.0873	28.8226	0	0
7	14.3534	15.829	35.0588	0	0
8	14.5574	15.5891	41.1813	0	0
9	14.7613	15.3654	47.1183	0	0
10	14.9653	15.1561	52.1515	0	0
11	15.1693	14.96	55.8111	0	0
12	15.3733	14.7759	59.3138	0	0
13	15.5772	14.6027	62.5568	0	0
14	15.7812	14.4397	65.4379	0	0
15	15.9852	14.2862	67.9548	0	0
16	16.1891	14.1416	70.1082	0	0
17	16.3931	14.0053	71.901	0	0
18	16.5971	13.877	73.3377	0	0
19	16.801	13.7562	74.4247	0	0
20	17.005	13.6425	75.1696	0	0
21	17.209	13.5358	75.5815	0	0
22	17.4129	13.4356	75.6705	0	0



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	19 di 32

23	17.6169	13.3418	75.4481	0	0
24	17.8209	13.2541	74.9267	0	0
25	18.0248	13.1723	74.1197	0	0
26	18.2288	13.0964	73.0419	0	0
27	18.4328	13.026	71.7085	0	0
28	18.6367	12.9611	70.1364	0	0
29	18.8407	12.9015	68.343	0	0
30	19.0447	12.8472	66.3471	0	0
31	19.2487	12.798	64.1683	0	0
32	19.447	12.755	62.5768	0	0
33	19.6453	12.7167	60.8137	0	0
34	19.8437	12.6831	58.8979	0	0
35	20.042	12.654	56.8489	0	0
36	20.2403	12.6295	54.6874	0	0
37	20.4387	12.6095	52.435	0	0
38	20.637	12.594	50.1144	0	0
39	20.8353	12.5829	47.7494	0	0
40	21.0337	12.5763	45.3653	0	0
41	21.232	12.5741	42.9883	0	0
42	21.4303	12.5763	40.6464	0	0
43	21.6287	12.5829	38.3688	0	0
44	21.827	12.594	36.1867	0	0
45	22.0253	12.6095	34.1329	0	0
46	22.2237	12.6295	32.2421	0	0
47	22.422	12.654	30.5512	0	0
48	22.6203	12.6831	29.0997	0	0
49	22.8187	12.7167	27.9292	0	0
50	23.017	12.755	27.0274	0	0
51	23.2153	12.798	0	0	0

Entity Information

Group: Group1

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	22.8919	12.798
	15.3957	17.7977
	14.8957	17.7977
	2.39566	17.7977
	1.327	17.7977
	1.327	12.798
	1.327	0
	38.3381	0
	38.3381	12.798
	Material Boundary	1.327
22.8919		12.798

Scenario-based Entities



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	20 di 32

Type	Coordinates	Analisi statica										
Water Table	<table border="1"><thead><tr><th>X</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.327</td><td>0</td></tr><tr><td>38.3381</td><td>0</td></tr></tbody></table>	X	Y	1.327	0	38.3381	0	<p>Assigned to materials:</p> <table border="1"><tbody><tr><td></td><td>Rilevato</td></tr><tr><td></td><td>AIRC</td></tr></tbody></table>		Rilevato		AIRC
X	Y											
1.327	0											
38.3381	0											
	Rilevato											
	AIRC											
Distributed Load	<table border="1"><thead><tr><th>X</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>14.8957</td><td>17.7977</td></tr><tr><td>2.39566</td><td>17.7977</td></tr></tbody></table>	X	Y	14.8957	17.7977	2.39566	17.7977	<p>Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 26 kN/m² Creates Excess Pore Pressure: No</p>				
X	Y											
14.8957	17.7977											
2.39566	17.7977											

6.2 Sezione H=5 m – Analisi sismica - Condizioni drenate

Slide Analysis Information

H5

Project Summary

File Name: H5.slmd
Slide Modeler Version: 8.024
Compute Time: 00h:00m:00.469s
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 02/10/2019, 12:07:21

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Data Output: Standard
Failure Direction: Left to Right

Analysis Options

Slices Type: Vertical

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 50

Tolerance: 0.005



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	21 di 32

Maximum number of iterations: 75
Check malpha < 0.2: Yes
Create Interslice boundaries at intersections
with water tables and piezos: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: 9.81
Use negative pore pressure cutoff: Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle [°]: Not Defined
Lower Angle [°]: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth [m]: 3.5
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.065
Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.032



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	22 di 32

Loading

- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
 Magnitude [kPa]: 4
 Orientation: Normal to boundary

Materials

Property	Rilevato	AllC
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	19
Cohesion [kPa]	0	4
Friction Angle [°]	29.3	20.5
Water Surface	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.141880
Center:	21.079, 21.381
Radius:	9.112
Left Slip Surface Endpoint:	12.701, 17.798
Right Slip Surface Endpoint:	24.139, 12.798
Resisting Moment:	2273.64 kN-m
Driving Moment:	1991.14 kN-m
Total Slice Area:	24.82 m2
Surface Horizontal Width:	11.4377 m
Surface Average Height:	2.17002 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4294
 Number of Invalid Surfaces: 706

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.14188

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base	Base Material	Base Cohesion	Base Friction	Shear Stress	Shear Strength	Base Normal Stress	Pore Pressure	Effective Normal Stress	Base Vertical Stress	Effective Vertical Stress
--------------	-----------	-------------	---------------------	---------------	---------------	---------------	--------------	----------------	--------------------	---------------	-------------------------	----------------------	---------------------------



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	23 di 32

			[degrees]		[kPa]	Angle [degrees]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.231216	1.15259	-65.1166	Rilevato	0	29.3	2.10639	2.40524	4.28608	0	4.28608	8.82733	8.82733
2	0.231216	3.30422	-61.8477	Rilevato	0	29.3	4.56945	5.21776	9.29793	0	9.29793	17.837	17.837
3	0.231216	5.18947	-58.8993	Rilevato	0	29.3	6.96848	7.95717	14.1795	0	14.1795	25.731	25.731
4	0.231216	6.87383	-56.1855	Rilevato	0	29.3	9.29301	10.6115	18.9095	0	18.9095	32.7836	32.7836
5	0.231216	8.3985	-53.6524	Rilevato	0	29.3	11.541	13.1784	23.4837	0	23.4837	39.1675	39.1675
6	0.231216	9.79146	-51.264	Rilevato	0	29.3	13.7136	15.6593	27.9046	0	27.9046	45	45
7	0.231216	11.0728	-48.9941	Rilevato	0	29.3	15.8134	18.057	32.1771	0	32.1771	50.3646	50.3646
8	0.231216	12.2574	-46.8237	Rilevato	0	29.3	17.8433	20.3749	36.3078	0	36.3078	55.3247	55.3247
9	0.231216	13.3569	-44.7378	Rilevato	0	29.3	19.8064	22.6165	40.302	0	40.302	59.9279	59.9279
10	0.231216	14.3804	-42.7247	Rilevato	0	29.3	21.0163	23.9981	42.7639	0	42.7639	62.174	62.174
11	0.231216	15.3352	-40.7751	Rilevato	0	29.3	22.1626	25.307	45.0965	0	45.0965	64.21	64.21
12	0.231216	16.1844	-38.8813	Rilevato	0	29.3	23.8512	27.2352	48.5325	0	48.5325	67.7651	67.7651
13	0.231216	16.4577	-37.0367	Rilevato	0	29.3	24.7043	28.2093	50.2683	0	50.2683	68.9091	68.9091
14	0.231216	16.5256	-35.2359	Rilevato	0	29.3	25.2421	28.8235	51.363	0	51.363	69.193	69.193
15	0.231216	16.5436	-33.4743	Rilevato	0	29.3	25.6925	29.3377	52.279	0	52.279	69.2679	69.2679
16	0.231216	16.5148	-31.7479	Rilevato	0	29.3	26.0581	29.7552	53.0231	0	53.0231	69.147	69.147
17	0.231216	16.4418	-30.0531	Rilevato	0	29.3	26.3416	30.0789	53.6	0	53.6	68.8409	68.8409
18	0.231216	16.3269	-28.3869	Rilevato	0	29.3	26.5453	30.3115	54.0145	0	54.0145	68.3597	68.3597
19	0.231216	16.1721	-26.7465	Rilevato	0	29.3	26.6708	30.4549	54.2699	0	54.2699	67.7111	67.7111
20	0.231216	15.9791	-25.1294	Rilevato	0	29.3	26.7198	30.5108	54.3697	0	54.3697	66.9029	66.9029
21	0.231216	15.7496	-23.5335	Rilevato	0	29.3	26.6936	30.4809	54.3162	0	54.3162	65.9415	65.9415
22	0.231216	15.4848	-21.9568	Rilevato	0	29.3	26.5931	30.3661	54.1118	0	54.1118	64.8327	64.8327
23	0.231216	15.186	-20.3974	Rilevato	0	29.3	26.419	30.1673	53.7575	0	53.7575	63.5812	63.5812
24	0.226656	14.556	-18.8687	AIIC	4	20.5	21.4577	24.5021	54.8351	0	54.8351	62.1686	62.1686
25	0.226656	14.1901	-17.3689	AIIC	4	20.5	21.1782	24.183	53.9817	0	53.9817	60.6059	60.6059
26	0.226656	13.7964	-15.8813	AIIC	4	20.5	20.8539	23.8126	52.9912	0	52.9912	58.9243	58.9243
27	0.226656	13.3753	-14.4046	AIIC	4	20.5	20.4848	23.3912	51.864	0	51.864	57.1253	57.1253
28	0.226656	12.9275	-12.9377	AIIC	4	20.5	20.0715	22.9192	50.6017	0	50.6017	55.2126	55.2126
29	0.226656	12.4535	-11.4793	AIIC	4	20.5	19.6141	22.3969	49.2049	0	49.2049	53.188	53.188
30	0.226656	11.9536	-10.0285	AIIC	4	20.5	19.1125	21.8242	47.673	0	47.673	51.0528	51.0528
31	0.226656	11.4283	-8.58407	AIIC	4	20.5	18.5668	21.2011	46.0066	0	46.0066	48.8093	48.8093
32	0.226656	10.8779	-7.14516	AIIC	4	20.5	17.9768	20.5274	44.2044	0	44.2044	46.458	46.458
33	0.226656	10.3026	-5.71077	AIIC	4	20.5	17.3424	19.8029	42.2667	0	42.2667	44.001	44.001
34	0.226656	9.70265	-4.27997	AIIC	4	20.5	16.6629	19.027	40.1915	0	40.1915	41.4386	41.4386
35	0.226656	9.07821	-2.85184	AIIC	4	20.5	15.9379	18.1992	37.9776	0	37.9776	38.7715	38.7715
36	0.226656	8.4294	-1.42548	AIIC	4	20.5	15.167	17.3189	35.623	0	35.623	36.0004	36.0004
37	0.226656	7.75627	0	AIIC	4	20.5	14.3492	16.3851	33.1255	0	33.1255	33.1255	33.1255
38	0.226656	7.05885	1.42548	AIIC	4	20.5	13.4838	15.3969	30.4823	0	30.4823	30.1468	30.1468
39	0.226656	6.33712	2.85184	AIIC	4	20.5	12.5696	14.353	27.6905	0	27.6905	27.0643	27.0643
40	0.226656	5.59102	4.27997	AIIC	4	20.5	11.6056	13.2523	24.7463	0	24.7463	23.8777	23.8777
41	0.226656	4.82041	5.71077	AIIC	4	20.5	10.5904	12.093	21.6456	0	21.6456	20.5865	20.5865
42	0.226656	4.02516	7.14516	AIIC	4	20.5	9.52239	10.8734	18.3838	0	18.3838	17.1901	17.1901
43	0.226656	3.20504	8.58407	AIIC	4	20.5	8.39985	9.59162	14.9555	0	14.9555	13.6875	13.6875
44	0.226656	2.35979	10.0285	AIIC	4	20.5	7.2208	8.24529	11.3545	0	11.3545	10.0776	10.0776
45	0.226656	1.57553	11.4793	AIIC	4	20.5	6.11245	6.97968	7.96953	0	7.96953	6.72824	6.72824
46	0.226656	1.27941	12.9377	AIIC	4	20.5	5.72234	6.53422	6.7781	0	6.7781	5.46355	5.46355
47	0.226656	1.04195	14.4046	AIIC	4	20.5	5.41525	6.18356	5.84021	0	5.84021	4.44934	4.44934
48	0.226656	0.777745	15.8813	AIIC	4	20.5	5.06192	5.78011	4.76112	0	4.76112	3.32098	3.32098
49	0.226656	0.486243	17.3689	AIIC	4	20.5	4.66	5.32116	3.53359	0	3.53359	2.07602	2.07602
50	0.226656	0.166796	18.8687	AIIC	4	20.5	4.20679	4.80365	2.14947	0	2.14947	0.71173	0.71173

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.14188



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	24 di 32

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	12.7013	17.7977	0	0	0
2	12.9326	17.2992	1.72467	0	0
3	13.1638	16.8671	4.90082	0	0
4	13.395	16.4838	9.06234	0	0
5	13.6262	16.1386	13.8889	0	0
6	13.8574	15.8244	19.1464	0	0
7	14.0886	15.5362	24.6564	0	0
8	14.3199	15.2703	30.2783	0	0
9	14.5511	15.0238	35.8982	0	0
10	14.7823	14.7947	41.4224	0	0
11	15.0135	14.5812	46.632	0	0
12	15.2447	14.3818	51.4991	0	0
13	15.4759	14.1953	56.0872	0	0
14	15.7071	14.0209	60.2175	0	0
15	15.9384	13.8576	63.8465	0	0
16	16.1696	13.7047	66.9768	0	0
17	16.4008	13.5616	69.6138	0	0
18	16.632	13.4278	71.7651	0	0
19	16.8632	13.3029	73.4404	0	0
20	17.0944	13.1863	74.6513	0	0
21	17.3257	13.0779	75.4112	0	0
22	17.5569	12.9772	75.735	0	0
23	17.7881	12.884	75.6394	0	0
24	18.0193	12.798	75.1425	0	0
25	18.246	12.7205	75.475	0	0
26	18.4726	12.6496	75.4263	0	0
27	18.6993	12.5852	75.0155	0	0
28	18.9259	12.5269	74.2632	0	0
29	19.1526	12.4749	73.1909	0	0
30	19.3792	12.4288	71.8214	0	0
31	19.6059	12.3888	70.1791	0	0
32	19.8326	12.3546	68.2896	0	0
33	20.0592	12.3261	66.1798	0	0
34	20.2859	12.3035	63.8784	0	0
35	20.5125	12.2865	61.4158	0	0
36	20.7392	12.2752	58.8238	0	0
37	20.9658	12.2696	56.1364	0	0
38	21.1925	12.2696	53.3896	0	0
39	21.4191	12.2752	50.6217	0	0
40	21.6458	12.2865	47.8732	0	0
41	21.8725	12.3035	45.1875	0	0
42	22.0991	12.3261	42.6108	0	0
43	22.3258	12.3546	40.1928	0	0
44	22.5524	12.3888	37.9863	0	0
45	22.7791	12.4288	36.0487	0	0
46	23.0057	12.4749	34.3995	0	0
47	23.2324	12.5269	32.8333	0	0
48	23.459	12.5852	31.3341	0	0
49	23.6857	12.6496	29.9308	0	0
50	23.9124	12.7205	28.6562	0	0
51	24.139	12.798	0	0	0



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	25 di 32

Group: Group1

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	22.8919	12.798
	15.3957	17.7977
	14.8957	17.7977
	2.39566	17.7977
	1.327	17.7977
	1.327	12.798
	1.327	0
	38.3381	0
Material Boundary	38.3381	12.798
	1.327	12.798
	22.8919	12.798

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Analisi sismica
Water Table	X	Assigned to materials:
	Y	
Distributed Load	X	Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 4 kN/m2 Creates Excess Pore Pressure: No
	Y	



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	26 di 32

6.3 Sezione H=5 m – Analisi sismica - Condizioni non drenate

Slide Analysis Information

H5_non dren

Project Summary

File Name: H5_non dren.sldm
 Slide Modeler Version: 8.024
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 02/10/2019, 12:07:21

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
Group1	Master Scenario	Bishop Simplified: 2.678700	00h:00m:00.430s
	Analisi sismica	Bishop Simplified: 1.207610	00h:00m:00.434s

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Data Output: Standard
 Failure Direction: Left to Right

Analysis Options

All Open Scenarios	
Slices Type:	Vertical
Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	27 di 32

Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

All Open Scenarios	
Groundwater Method:	Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m ³]:	9.81
Use negative pore pressure cutoff:	Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]:	0
Advanced Groundwater Method:	None

Random Numbers

All Open Scenarios	
Pseudo-random Seed:	10116
Random Number Generation Method:	Park and Miller v.3

Surface Options

Group1 - Master Scenario		Group1 - Analisi sismica	
Surface Type:	Circular	Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search	Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	5000	Number of Surfaces:	5000
Upper Angle [°]:	Not Defined	Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined	Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled	Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces	Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined	Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined	Minimum Depth [m]:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined	Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined	Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Group1 - Master Scenario		Group1 - Analisi sismica	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	28 di 32

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.065
 Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.032

Loading

Group1 - Master Scenario	Group1 - Analisi sismica								
	<ul style="list-style-type: none"> 1 Distributed Load present 								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Distributed Load 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Distribution:</td> <td>Constant</td> </tr> <tr> <td>Magnitude [kPa]:</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Orientation:</td> <td>Normal to boundary</td> </tr> </tbody> </table>	Distributed Load 1		Distribution:	Constant	Magnitude [kPa]:	4	Orientation:	Normal to boundary
Distributed Load 1									
Distribution:	Constant								
Magnitude [kPa]:	4								
Orientation:	Normal to boundary								

Materials

Property	Rilevato	AIIC
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Undrained
Unit Weight [kN/m3]	20	19
Cohesion [kPa]	0	53.6
Friction Angle [°]	29.3	
Cohesion Type		Constant
Water Surface	Assigned per scenario	Assigned per scenario
Hu Value	1	0

Materials In Use

Material	Master Scenario	Analisi sismica
Rilevato		
AIIC		

Global Minimums

Group1 - Master Scenario	Group1 - Analisi sismica
Method: bishop simplified	Method: bishop simplified



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	29 di 32

FS	2.678700	FS	1.207610
Center:	19.360, 20.088	Center:	25.926, 39.467
Radius:	9.850	Radius:	26.841
Left Slip Surface Endpoint:	9.780, 17.798	Left Slip Surface Endpoint:	10.088, 17.798
Right Slip Surface Endpoint:	25.984, 12.798	Right Slip Surface Endpoint:	22.891, 12.799
Resisting Moment:	8995.38 kN-m	Resisting Moment:	5992.81 kN-m
Driving Moment:	3358.11 kN-m	Driving Moment:	4962.52 kN-m
Total Slice Area:	64.361 m2	Total Slice Area:	21.4862 m2
Surface Horizontal Width:	16.2045 m	Surface Horizontal Width:	12.8023 m
Surface Average Height:	3.97179 m	Surface Average Height:	1.67831 m

Valid/Invalid Surfaces

Group1 - Master Scenario	Group1 - Analisi sismica
Method: bishop simplified	Method: bishop simplified
Number of Valid Surfaces: 4879	Number of Valid Surfaces: 4418
Number of Invalid Surfaces: 121	Number of Invalid Surfaces: 582

Slice Data

Group1 - Analisi sismica													
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.20761													
Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.256046	0.473284	-35.826	Rilevato	0	29.3	2.01491	2.43322	4.33594	0	4.33594	5.79053	5.79053
2	0.256046	1.40826	-35.1547	Rilevato	0	29.3	3.26522	3.94311	7.02655	0	7.02655	9.32604	9.32604
3	0.256046	2.32035	-34.4889	Rilevato	0	29.3	4.4999	5.43413	9.68351	0	9.68351	12.7749	12.7749
4	0.256046	3.2101	-33.8283	Rilevato	0	29.3	5.71892	6.90622	12.3067	0	12.3067	16.1393	16.1393
5	0.256046	4.07802	-33.1728	Rilevato	0	29.3	6.92218	8.35929	14.8961	0	14.8961	19.4211	19.4211
6	0.256046	4.9246	-32.5222	Rilevato	0	29.3	8.10965	9.79329	17.4514	0	17.4514	22.6223	22.6223
7	0.256046	5.75032	-31.8763	Rilevato	0	29.3	9.28131	11.2082	19.9727	0	19.9727	25.7445	25.7445
8	0.256046	6.55561	-31.2348	Rilevato	0	29.3	10.4371	12.6039	22.4598	0	22.4598	28.7894	28.7894
9	0.256046	7.34088	-30.5977	Rilevato	0	29.3	11.5768	13.9803	24.9127	0	24.9127	31.7586	31.7586
10	0.256046	8.10653	-29.9648	Rilevato	0	29.3	12.7008	15.3376	27.3312	0	27.3312	34.6536	34.6536
11	0.256046	8.85295	-29.3358	Rilevato	0	29.3	13.8087	16.6755	29.7154	0	29.7154	37.4759	37.4759
12	0.256046	9.58048	-28.7107	Rilevato	0	29.3	14.9007	17.9942	32.0652	0	32.0652	40.2267	40.2267
13	0.256046	10.2895	-28.0894	Rilevato	0	29.3	15.9765	19.2934	34.3805	0	34.3805	42.9074	42.9074
14	0.256046	10.9802	-27.4716	Rilevato	0	29.3	17.0365	20.5734	36.6613	0	36.6613	45.5192	45.5192
15	0.256046	11.6531	-26.8572	Rilevato	0	29.3	18.0803	21.8339	38.9075	0	38.9075	48.0631	48.0631
16	0.256046	12.3083	-26.2462	Rilevato	0	29.3	19.108	23.075	41.119	0	41.119	50.5405	50.5405
17	0.256046	12.9462	-25.6383	Rilevato	0	29.3	20.1197	24.2967	43.2962	0	43.2962	52.9525	52.9525



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	30 di 32

18	0.256046	13.5671	-25.0336	Rilevato	0	29.3	21.1152	25.4989	45.4385	0	45.4385	55.2997	55.2997
19	0.256046	14.1711	-24.4318	Rilevato	0	29.3	21.7498	26.2653	46.8042	0	46.8042	56.6849	56.6849
20	0.256046	14.7585	-23.8328	Rilevato	0	29.3	21.5153	25.9821	46.2997	0	46.2997	55.8039	55.8039
21	0.256046	15.2973	-23.2367	Rilevato	0	29.3	22.4076	27.0597	48.2197	0	48.2197	57.8406	57.8406
22	0.256046	15.2096	-22.6431	Rilevato	0	29.3	22.385	27.0324	48.171	0	48.171	57.5088	57.5088
23	0.256046	14.8741	-22.0522	Rilevato	0	29.3	21.9944	26.5607	47.3306	0	47.3306	56.2403	56.2403
24	0.256046	14.5229	-21.4636	Rilevato	0	29.3	21.5756	26.0549	46.4292	0	46.4292	54.9123	54.9123
25	0.256046	14.1563	-20.8775	Rilevato	0	29.3	21.1284	25.5149	45.467	0	45.467	53.5256	53.5256
26	0.256046	13.7742	-20.2936	Rilevato	0	29.3	20.6529	24.9407	44.4439	0	44.4439	52.081	52.081
27	0.256046	13.377	-19.712	Rilevato	0	29.3	20.1492	24.3324	43.3598	0	43.3598	50.579	50.579
28	0.256046	12.9648	-19.1324	Rilevato	0	29.3	19.6172	23.6899	42.2148	0	42.2148	49.0203	49.0203
29	0.256046	12.5378	-18.5548	Rilevato	0	29.3	19.0568	23.0132	41.0089	0	41.0089	47.4055	47.4055
30	0.256046	12.0961	-17.9793	Rilevato	0	29.3	18.468	22.3022	39.742	0	39.742	45.7352	45.7352
31	0.256046	11.6399	-17.4055	Rilevato	0	29.3	17.851	21.557	38.4142	0	38.4142	44.0103	44.0103
32	0.256046	11.1692	-16.8336	Rilevato	0	29.3	17.2054	20.7774	37.0249	0	37.0249	42.2306	42.2306
33	0.256046	10.6843	-16.2634	Rilevato	0	29.3	16.5313	19.9634	35.5744	0	35.5744	40.3971	40.3971
34	0.256046	10.1853	-15.6948	Rilevato	0	29.3	15.8287	19.1149	34.0623	0	34.0623	38.51	38.51
35	0.256046	9.67224	-15.1279	Rilevato	0	29.3	15.0974	18.2318	32.4886	0	32.4886	36.5701	36.5701
36	0.256046	9.14527	-14.5624	Rilevato	0	29.3	14.3373	17.3139	30.853	0	30.853	34.5775	34.5775
37	0.256046	8.60451	-13.9984	Rilevato	0	29.3	13.5484	16.3612	29.1552	0	29.1552	32.5328	32.5328
38	0.256046	8.05005	-13.4358	Rilevato	0	29.3	12.7304	15.3734	27.3952	0	27.3952	30.4364	30.4364
39	0.256046	7.482	-12.8745	Rilevato	0	29.3	11.8835	14.3506	25.5724	0	25.5724	28.2885	28.2885
40	0.256046	6.90044	-12.3144	Rilevato	0	29.3	11.0072	13.2924	23.6868	0	23.6868	26.0897	26.0897
41	0.256046	6.30547	-11.7555	Rilevato	0	29.3	10.1016	12.1988	21.7379	0	21.7379	23.8401	23.8401
42	0.256046	5.69718	-11.1978	Rilevato	0	29.3	9.16637	11.0694	19.7255	0	19.7255	21.5401	21.5401
43	0.256046	5.07563	-10.6411	Rilevato	0	29.3	8.20151	9.90422	17.6491	0	17.6491	19.1901	19.1901
44	0.256046	4.4409	-10.0855	Rilevato	0	29.3	7.20671	8.7029	15.5084	0	15.5084	16.7902	16.7902
45	0.256046	3.79306	-9.53078	Rilevato	0	29.3	6.18184	7.46525	13.3029	0	13.3029	14.3408	14.3408
46	0.256046	3.13219	-8.97699	Rilevato	0	29.3	5.12667	6.19102	11.0323	0	11.0323	11.8421	11.8421
47	0.256046	2.45833	-8.42404	Rilevato	0	29.3	4.04099	4.87994	8.69595	0	8.69595	9.2944	9.2944
48	0.256046	1.77155	-7.87188	Rilevato	0	29.3	2.92456	3.53173	6.29347	0	6.29347	6.69783	6.69783
49	0.256046	1.0719	-7.32046	Rilevato	0	29.3	1.77714	2.14609	3.82429	0	3.82429	4.05259	4.05259
50	0.256046	0.359433	-6.76972	Rilevato	0	29.3	0.598476	0.722725	1.28788	0	1.28788	1.35892	1.35892

Interslice Data

Group1 - Master Scenario						Group1 - Analisi sismica					
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.6787						• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.20761					
Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]	Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	9.77953	17.7977	0	0	0	1	10.0883	17.7977	0	0	0
2	10.108	16.7071	6.57593	0	0	2	10.3443	17.6129	0.316771	0	0
3	10.4364	15.9167	20.8396	0	0	3	10.6004	17.4325	0.839994	0	0
4	10.7648	15.2762	38.7174	0	0	4	10.8564	17.2566	1.54298	0	0
5	11.0933	14.7316	58.4598	0	0	5	11.1125	17.085	2.40033	0	0



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	31 di 32

6	11.4217	14.2559	79.0976	0	0	6	11.3685	16.9177	3.38782	0	0
7	11.7502	13.8334	100.02	0	0	7	11.6246	16.7544	4.48238	0	0
8	12.0786	13.454	120.811	0	0	8	11.8806	16.5952	5.66198	0	0
9	12.407	13.1105	141.168	0	0	9	12.1367	16.4399	6.9056	0	0
10	12.7355	12.798	160.865	0	0	10	12.3927	16.2885	8.19318	0	0
11	13.0586	12.517	178.376	0	0	11	12.6487	16.1409	9.50553	0	0
12	13.3817	12.2593	195.584	0	0	12	12.9048	15.997	10.8243	0	0
13	13.7049	12.0228	212.268	0	0	13	13.1608	15.8567	12.132	0	0
14	14.028	11.8056	228.256	0	0	14	13.4169	15.7201	13.4119	0	0
15	14.3512	11.6063	243.408	0	0	15	13.6729	15.5869	14.6479	0	0
16	14.6743	11.4236	257.608	0	0	16	13.929	15.4573	15.8247	0	0
17	14.9974	11.2565	270.762	0	0	17	14.185	15.331	16.9276	0	0
18	15.3206	11.1041	282.79	0	0	18	14.4411	15.2081	17.9426	0	0
19	15.6437	10.9657	293.448	0	0	19	14.6971	15.0886	18.8562	0	0
20	15.9668	10.8407	302.347	0	0	20	14.9532	14.9723	19.6574	0	0
21	16.29	10.7284	309.53	0	0	21	15.2092	14.8591	20.3493	0	0
22	16.6131	10.6286	315.058	0	0	22	15.4653	14.7492	20.9122	0	0
23	16.9363	10.5407	318.991	0	0	23	15.7213	14.6424	21.3193	0	0
24	17.2594	10.4644	321.393	0	0	24	15.9773	14.5387	21.5685	0	0
25	17.5825	10.3995	322.327	0	0	25	16.2334	14.438	21.6671	0	0
26	17.9057	10.3458	321.858	0	0	26	16.4894	14.3404	21.6223	0	0
27	18.2288	10.303	320.051	0	0	27	16.7455	14.2457	21.4422	0	0
28	18.5519	10.2711	316.974	0	0	28	17.0015	14.1539	21.1347	0	0
29	18.8751	10.2498	312.698	0	0	29	17.2576	14.0651	20.7087	0	0
30	19.1982	10.2392	307.293	0	0	30	17.5136	13.9792	20.1729	0	0
31	19.5213	10.2392	300.836	0	0	31	17.7697	13.8961	19.5369	0	0
32	19.8445	10.2498	293.403	0	0	32	18.0257	13.8158	18.8101	0	0
33	20.1676	10.2711	285.075	0	0	33	18.2818	13.7383	18.0028	0	0
34	20.4908	10.303	275.937	0	0	34	18.5378	13.6636	17.1254	0	0
35	20.8139	10.3458	266.078	0	0	35	18.7939	13.5917	16.1888	0	0
36	21.137	10.3995	255.592	0	0	36	19.0499	13.5225	15.2041	0	0
37	21.4602	10.4644	244.579	0	0	37	19.3059	13.456	14.1829	0	0
38	21.7833	10.5407	233.144	0	0	38	19.562	13.3921	13.1372	0	0
39	22.1064	10.6286	221.402	0	0	39	19.818	13.331	12.0794	0	0
40	22.4296	10.7284	209.475	0	0	40	20.0741	13.2724	11.0222	0	0
41	22.7527	10.8407	197.495	0	0	41	20.3301	13.2165	9.97876	0	0
42	23.0758	10.9657	185.518	0	0	42	20.5862	13.1633	8.96265	0	0
43	23.399	11.1041	173.24	0	0	43	20.8422	13.1126	7.98783	0	0
44	23.7221	11.2565	160.663	0	0	44	21.0983	13.0645	7.06866	0	0
45	24.0453	11.4236	147.85	0	0	45	21.3543	13.0189	6.21994	0	0
46	24.3684	11.6063	134.875	0	0	46	21.6104	12.9759	5.4569	0	0
47	24.6915	11.8056	121.825	0	0	47	21.8664	12.9355	4.7952	0	0
48	25.0147	12.0228	108.804	0	0	48	22.1225	12.8976	4.25095	0	0
49	25.3378	12.2593	95.936	0	0	49	22.3785	12.8622	3.84073	0	0
50	25.6609	12.517	83.3667	0	0	50	22.6345	12.8293	3.58156	0	0
51	25.9841	12.798	0	0	0	51	22.8906	12.7989	0	0	0



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di stabilità dei rilevati stradali da km 0+000
 a km 8+920

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 29 RH	GE0005 004	A	32 di 32

Group: Group1

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	22.8919	12.798
	15.3957	17.7977
	14.8957	17.7977
	2.39566	17.7977
	1.327	17.7977
	1.327	12.798
	1.327	0
	38.3381	0
	38.3381	12.798
Material Boundary	1.327	12.798
	22.8919	12.798

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario	Analisi sismica
Water Table	X	Y	Assigned to materials:
	1.327	0	
Distributed Load	X	Y	Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 4 kN/m ² Creates Excess Pore Pressure: No
	14.8957	17.7977	
	2.39566	17.7977	