

**AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA
NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO**

PROGETTO DEFINITIVO

COD. UC 162

PROGETTAZIONE: R.T.I.: PROGIN S.p.A. (capogruppo mandataria)
CREW Cremonesi Workshop S.r.l - ART Risorse Ambiente Territorio S.r.l
ECOPLAME S.r.l. - InArPRO S.r.l.

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

CAPOGRUPPO MANDATARIA:



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Paolo IORIO

IL GEOLOGO:
Dott. Geol. Giovanni CARRA (ART Ambiente Risorse e Territorio S.r.l.)

MANDANTI:



Direttore Tecnico
Dott. Arch. Claudio TURRINI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Ivo FRESIA

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. Michele CURIALE (Progin S.p.A.)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Dott. Ing. Antonio CITARELLA



Direttore Tecnico:
Dott. Arch. Pasquale Pisano



Direttore Tecnico
Dott. Ing. Massimo T. DE IORIO

PROTOCOLLO

DATA 20

GEOLOGIA E GEOTECNICA

GEOTECNICA

Relazione geotecnica generale

CODICE PROGETTO

NOME FILE
T00GEO00GETRE01B

REVISIONE

SCALA:

D P U C 1 6 2 D 2 0

**CODICE
ELAB.**

T 0 0 G E 0 0 G E T R E 0 1

B

-

B	Emissione a seguito istruttoria ANAS	Marzo 2022	PROGIN	P. Valente	Iorio
---	--------------------------------------	------------	--------	------------	-------

A	Emissione definitiva	Maggio 2020	PROGIN	P. Valente	Iorio
---	----------------------	-------------	--------	------------	-------

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
------	-------------	------	---------	------------	-----------

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">2 DI 179</p>
----------------------	---	---

I N D I C E

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	6
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
3.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	7
3.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	10
4	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	12
4.1	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	12
4.2	AZIONI SISMICHE DI PROGETTO	14
4.3	ANALISI DEL RISCHIO DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE DEI TERRENI	15
5	INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE.....	17
5.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE	17
5.2	PROVE DI LABORATORIO.....	20
5.3	PROVE PRESSIOMETRICHE	24
5.4	PROVE DILATOMETRICHE.....	24
5.5	INDAGINI GEOFISICHE	25
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	27
6.1	DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE INTERCETTATE.....	27
6.2	CRITERI DI INTERPRETAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE.....	27
6.2.1	Depositi incoerenti	28
6.2.2	Depositi coesivi.....	32
6.2.3	Materiali lapidei.....	35
6.3	UNITÀ RA, RV - RIPORTO ANTROPICO E RIPORTO VEGETALE	40
6.4	UNITÀ FLA, FLS - DEPOSITI FLUVIO-LACUSTRI ARGILLOSO-LIMOSI E SABBIOSI-GHIAIOSI	45
6.5	UNITÀ BG - FORMAZIONE DI SERRA BONANGELO E DI GRISOLIA: CALCARI MITRICI E CALCARI DOLOMITICI	63
6.6	UNITÀ D - DOLOMIE E CALCARI DOLOMITICI.....	76
6.7	SINTESI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	87
6.8	FALDA	88
7	ANALISI DI STABILITÀ DELLE SCARPATE.....	89
7.1	PREMESSA.....	89
7.2	METODOLOGIE DI CALCOLO	89
7.2.1	Carichi.....	90
7.2.2	Azioni sismiche per analisi di stabilità	90
7.3	SEZIONI DI CALCOLO	91
7.4	RISULTATI SEMISVINCOLO SUD	92
7.5	RISULTATI SEMISVINCOLO NORD.....	96
8	RILEVATI	100
9	PIANO DI POSA	100
10	BIBLIOGRAFIA.....	105
11	APPENDICE A. ANALISI DI STABILITÀ. TABULATI DI CALCOLO SLIDE 7.....	106
11.1	SEMISVINCOLO SUD	106
11.1.1	Trincea al km 0+140 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) – SLU	106
11.1.2	Trincea al km 0+140 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) – SLV	111
11.1.3	Trincea al km 0+241 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) - SLU	117
11.1.4	Trincea al km 0+241 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) - SLV	122
11.1.5	Trincea al km 0+380 (deviazione stradale locale 1-2 – semisvincolo Sud) - SLU	128
11.1.6	Trincea al km 0+380 (deviazione stradale locale 1-2 – semisvincolo Sud) - SLV	133
11.1.7	Trincea al km 0+060 (rampa 2-2 – semisvincolo Nord) – SLU	139

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 3 DI 179
-----------------------------	--	------------------------------------

11.1.8	Trincea al km 0+060 (rampa 2-2 – semisvincolo Nord) – SLV	144
11.1.9	Trincea al km 0+101 (deviazione SP241 tratto 2-2 – semisvincolo Nord) – SLU.....	150
11.1.10	Trincea al km 0+101 (deviazione SP241 tratto 2-2 – semisvincolo Nord) – SLV.....	155
11.1.11	Rilevato al km 0+127 (Rampa 3-2, semisvincolo Nord) – SLU.....	166
11.1.12	Rilevato al km 0+127 (Rampa 3-2, semisvincolo Nord) – SLV	171

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 4 DI 179
----------------------	--	----------------------

1 INTRODUZIONE

La presente revisione è redatta al fine di recepire le osservazioni di istruttoria Anas del 12/06/2020 e integrare le informazioni della campagna geognostica integrativa del 2020, appositamente eseguita per il presente progetto.

Il documento è redatto nell'ambito del progetto definitivo del "Nuovo svincolo di Mormanno", previsto sulla autostrada A2 del Mediterraneo (svincoli Nord e Sud).

Nel seguito si riporta una breve sintesi dell'inquadramento geologico e strutturale dell'area di interesse, delle condizioni geomorfologiche, dell'assetto idrogeologico.

Al capitolo 3 si riporta la caratterizzazione sismica e le valutazioni relative al rischio di potenziale liquefazione dei terreni.

Al capitolo 4 sono elencate tutte le indagini geognostiche e geofisiche eseguite nell'area di ubicazione dei lavori nelle diverse campagne di indagini: indagini integrative della campagna geognostica del 2020 ed indagini propedeutiche alla realizzazione della autostrada A2 Mediterranea (Progetto definitivo e Progetto Esecutivo) del 1999 e del 2013.

Nel capitolo 5 si riporta la caratterizzazione geotecnica dei terreni e geomeccanica delle formazioni rocciose: sono elencate le unità geotecniche e i rispettivi parametri geotecnici / geomeccanici di riferimento utilizzati per il dimensionamento delle opere d'arte.

Al capitolo 6 sono inserite le verifiche di stabilità delle trincee stradali con riferimento alle diverse pendenze di scavo previste in terreno ed in roccia.

Infine sono specificati gli spessori di scotico e bonifica per il piano di posa.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">5 DI 179</p>
----------------------	---	---

2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle normative vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

Di seguito è riportato l'elenco delle Normative e dei Documenti assunti come riferimento per il progetto delle opere trattate nell'ambito del presente documento:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture dei Trasporti, DM 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni» (GU n. 42 del 20 febbraio 2018).
- Rif. [2] Circolare Applicativa n 7 del 21 gennaio 2019 (GU n.35 del 11-2-2019 – Suppl. Ordinario n. 5.).
- Rif. [3] T00GE00GEORE01. Relazione geologica, idrogeologica e sismica.
- Rif. [4] T00GE00GEOCG01. Semisvincolo Nord – Carta geologica.
- Rif. [5] T00GE00GEOCG01. Semisvincolo Sud – Carta geologica.
- Rif. [6] T00GE00GEOFG01-02. Sezioni geologiche.
- Rif. [7] T00GE00GEORE02. Indagini geognostiche.
- Rif. [8] T00GE00GEORE03. Indagini geofisiche.
- Rif. [9] T00GE00GEORE04. Indagini di laboratorio.
- Rif. [10] T00GE00GETFG01-02. Sezioni geotecniche.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">6 DI 179</p>
----------------------	---	---

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1 Inquadramento geologico

Con la realizzazione della nuova autostrada A2 Mediterranea, l'assetto territoriale dell'area ha subito diversi importanti interventi antropici: il quadro delle informazioni note inerenti all'areale è pertanto ricco di informazioni, studi e sondaggi.

L'area studiata si colloca entro la porzione meridionale della catena appenninica, la quale rappresenta una parte importante del sistema orogenico alpino entro l'area mediterranea.

Geograficamente l'area dell'Appennino calabro-lucano si estende a NE del Pollino ed è caratterizzata prevalentemente dai terreni del Complesso Liguride che poggiano tettonicamente su successioni carbonatiche di età mesozoico-terziaria. Queste ultime costituiscono i termini più profondi comprendenti le successioni di Monte Alpi e del Massiccio del Pollino e affiorano prevalentemente in strutture monocliniche organizzate in cunei immergenti verso ENE estrusi dai terreni alloctoni liguridi a causa della tettonica trascorrente pleistocenica (MONACO et alii, 1995).

Una interpretazione più recente circa l'assetto strutturale della Calabria Settentrionale è stato proposto da IANNACE A. et al., (2005), i quali propongono di raggruppare la successione meso-cenozoica in due unità tettonostratigrafiche principali:

- L'unità Pollino-Ciagola situata alla base;
- L'unità Lungro-Verbicaro sovrascorsa sulla precedente.

Secondo gli Autori l'unità Lungro-Verbicaro risulta inoltre sovrascorsa da piccoli klippen costituiti da unità ofiolitiche e di crosta continentale quali le unità Diamante-Terranova, Malvito e della Sila.

Il tracciato in oggetto interessa prevalentemente i litotipi compresi entro le Unità Lungro-Verbicaro mentre vengono marginalmente interessati i depositi fluviolacustri plio-pleistocenici del Bacino di Campotenese.

Unità Lungro-Verbicaro: è prevalentemente costituita da litotipi carbonatici che, nella parte sommitale, presentano un aumento della frazione terrigena fine passando progressivamente a delle argilliti. Nell'area in esame le unità Lungro-Verbicaro intercettate sono le Dolomie (D) e le formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia (BG).

- **Dolomie e doloareniti (D)**: Le dolomie si rinvencono prevalentemente nel Semisvincolo Nord e si presentano con colore grigio chiaro/scuro o nere, caratterizzate da grana medio-fine e talvolta grossolana con tessitura saccaroide. L'ammasso è sovente caratterizzato da livelli ricchi di bioclasti e laminazioni caratterizzate da ridotta spaziatura (da 1-2 mm e 1-2 cm), andamento piano-parallelo, ondulato-parallelo e talvolta contorto. La struttura dell'ammasso è generalmente compatta e massiva in quanto la stratificazione è grossolana.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">7 DI 179</p>
----------------------	---	---

Il grado di fratturazione dell'ammasso è fortemente eterogeneo in quanto sono state osservate porzioni integre e molto competenti alternate ad ampi settori fortemente tettonizzati e fratturati.

- **Formazioni di Serra Bonangelo e Grisolia (BG):** Si tratta di calcari e dei calcari dolomitici caratterizzati da colore grigio chiaro/scuro, grana medio-fine talora micritica e stratificazione piano parallela spaziata da pochi centimetri a 1-2 m. Entro le porzioni calcaree in corrispondenza di Monte La Grada è stata osservata la presenza di livelli piano paralleli di selce o radiolariti di potenza mm, spazati circa 5 cm e caratterizzati da una colorazione verdognola. Gli affioramenti di calcari dolomitici osservati alla mesoscala presentano caratteri analoghi alle facies francamente carbonatiche; l'unica differenza sostanziale osservata è quindi rappresentata dal maggior quantitativo di dolomia presente, tale da rendere l'ammasso roccioso debolmente reattivo all'azione dell'acido cloridrico.

Nell'area di intervento sono affioranti depositi detritici, di seguito descritti.

- **Depositi fluviolacustri (FL):** I depositi fluviolacustri sono sostanzialmente caratterizzati dalla presenza di alternanze di ghiaie, sabbie, limi argillosi e argille siltose. La distribuzione dei depositi fluviolacustri è legata essenzialmente alla presenza di piccoli bacini sedimentari di età quaternaria, colmati sia da apporti laterali da parte di piccoli corsi d'acqua, sia dalla deposizione lacustre in piccoli specchi d'acqua distribuiti irregolarmente entro i bacini.
- **Alluvioni di fondovalle recenti ed attuali (ALr):** Depositi non cementati e scarsamente addensati, costituiti da ghiaie e ciottoli eterometrici, immersi in matrice fine prevalentemente sabbioso-siltosa. L'area di diffusione di tale tipologia di deposito è sostanzialmente legata a tutti i corsi d'acqua attuali e ai relativi conoidi.
- **Riporti di origine antropica (R):** Si tratta di riporti e terrapieni di origine antropica costituiti da depositi ghiaioso-sabbiosi ben classati e compattati artificialmente (rilevati stradali esistenti), oppure accumuli eterometrici non addensati e non classati (riporti). Entro l'area rilevata sono presenti numerosi riporti di origine antropica essenzialmente legati alle opere antropiche realizzate; i depositi di maggior estensione sono quindi legati alla realizzazione dell'autostrada e sono ubicati nelle vicinanze della stessa.

3.2 Inquadramento geomorfologico

In merito alla possibile concomitanza di fenomeni franosi lungo il tracciato è utile richiamare l'elaborato con le perimetrazioni dei corpi di frana all'interno del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e del catalogo dei fenomeni franosi italiani (IFFI).

Dalla figura si notano principalmente diverse aree a pericolosità “Molto elevata” (P4) cartografate dalla Provincia di Cosenza nell’“Aggiornamento del programma di previsione e prevenzione dei rischi e del piano d’emergenza della provincia di Cosenza” in cui vengono mappate le aree interessate da fenomeni franosi e alluvionali verificatesi dal 2008 al 2012. Dai rilievi di campagna queste aree non presentano evidenze di attività recenti e non interferiscono direttamente con gli svincoli in progetto.

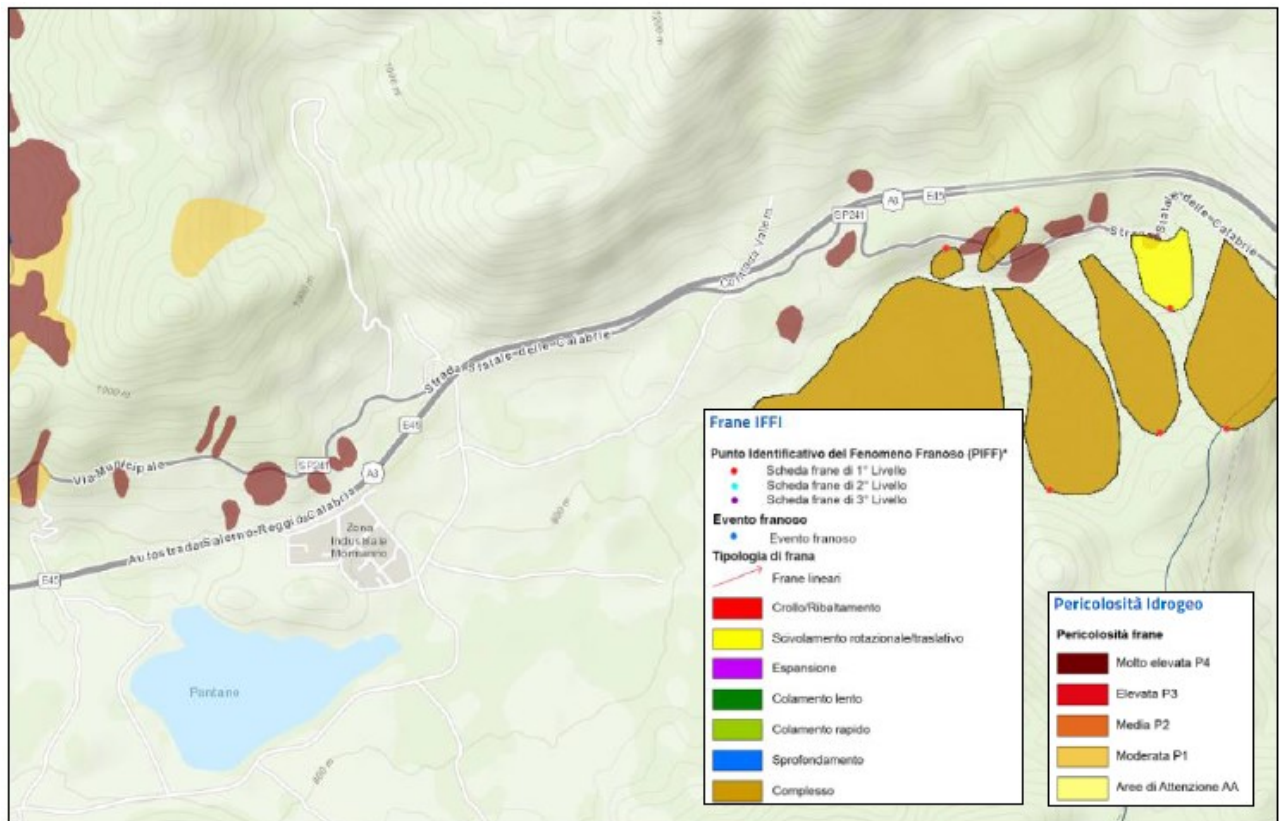


Figura 1. Rappresentazione delle frane nel catalogo IFFI e delle aree a diversa pericolosità da frana potenzialmente interferenti con le opere in progetto

Nel semisvincolo sud, è presente una delimitazione di frana per colamento (area in giallo di figura seguente) in corrispondenza di opere legate ai lavori di adeguamento dell’A3, le quali hanno completamente modificato l’assetto geomorfologico della modesta vallecchia intervenendo direttamente sull’area classificata in dissesto e modificando di conseguenza il suo assetto complessivo attraverso la realizzazione di interventi di sostegno del rilevato.

Nella relazione geologica si aggiunge che data la conformazione geologica del settore è possibile la presenza di locali fenomeni di dissesto legati essenzialmente a fenomeni di crollo, sviluppabili in corrispondenza delle pareti rocciose maggiormente acclivi. Tuttavia, attualmente non ci sono evidenze in atto di tali problematiche, infatti non sono segnalate nella planimetria geomorfologica (vedasi figura seguente). Comunque nel progetto delle opere (profili scarpate di scavo / inserimento idonee opere provvisorie) si è tenuto conto della eventuale problematica.

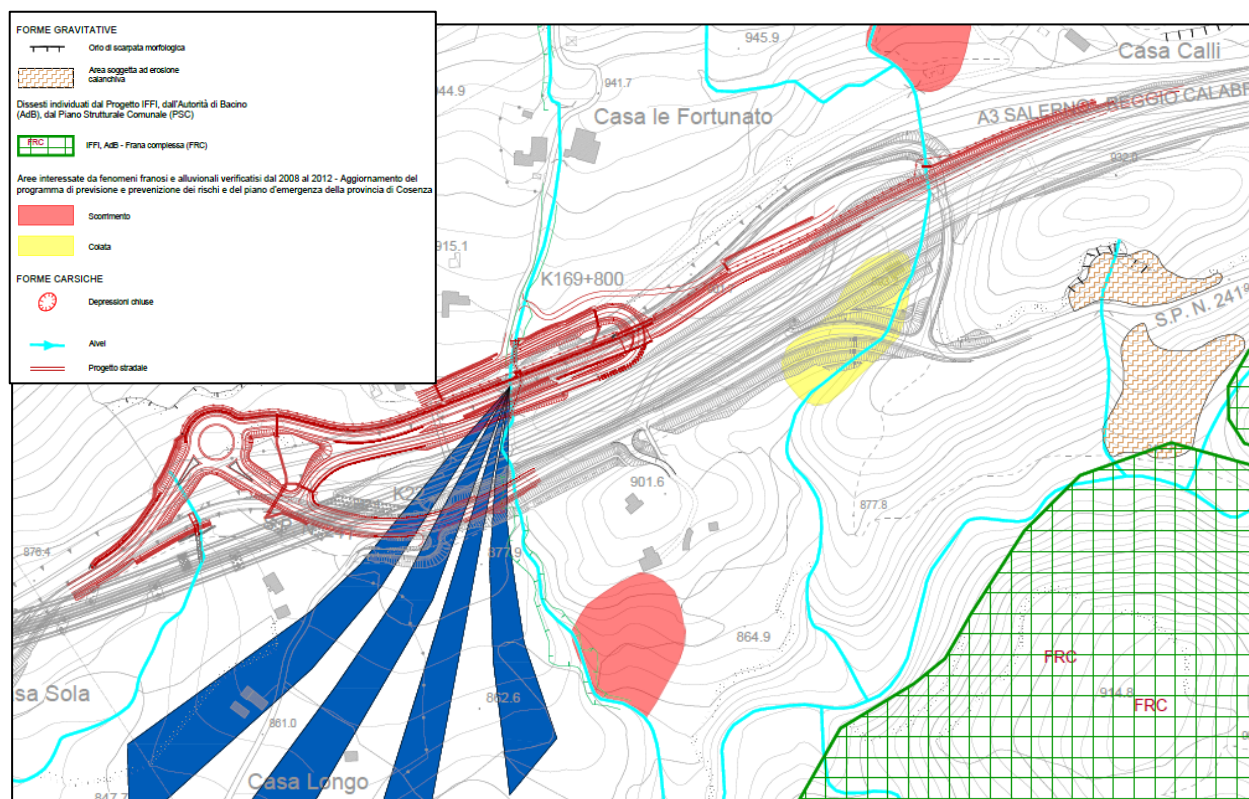


Figura 2. Stralcio della carta geomorfologica dello svincolo Sud

Nel settore dello svincolo Nord (vedasi figura seguente) non si segnala la presenza di significativi fenomeni di dissesto, ad esclusione di locali modesti processi torrentizi che hanno prodotto delle incisioni impostate sia in depositi che in dolomie altamente fratturate, ma che non interessano le opere in progetto.

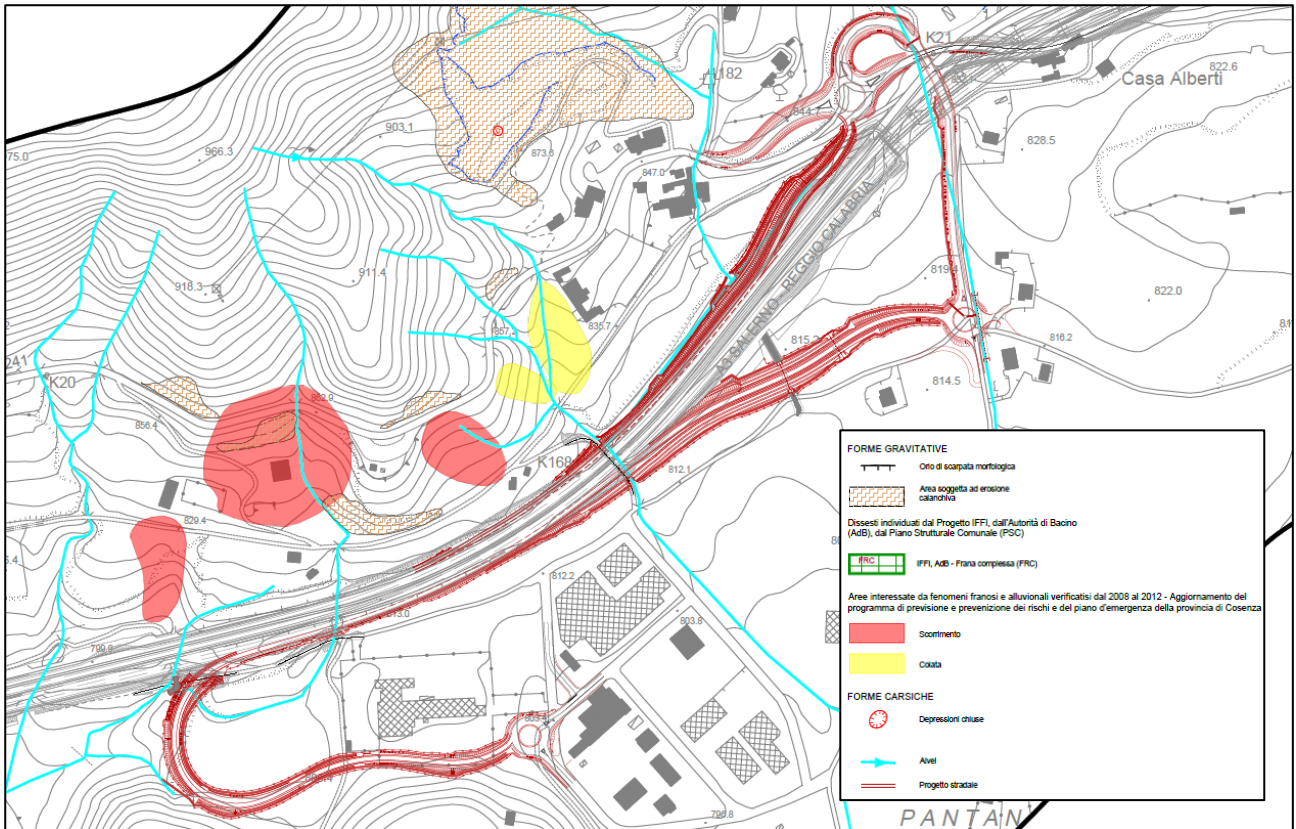


Figura 3. Stralcio della carta geomorfologica dello svincolo Nord

3.3 Inquadramento idrogeologico

L'assetto geologico-strutturale dell'area studiata influenza sensibilmente la circolazione delle acque sotterranee in quanto coesistono litotipi ad alta e bassa permeabilità i cui rapporti geometrici reciproci sono di origine sia stratigrafica che tettonica.

Sulla base delle osservazioni di terreno e delle prove di permeabilità effettuate in situ durante la realizzazione della campagna d'indagine è stata operata una suddivisione dei complessi idrogeologici, di seguito riportata.

	Unità idrogeologiche	Unità geologiche	Grado di permeabilità (norma AFTES, 2003)				
			10 ⁻¹ m/s	10 ⁻⁴ m/s	10 ⁻⁶ m/s	10 ⁻⁸ m/s	
			K5 - quasi infinito	K4 - molto alto	K3 - alto	K2 - medio	K1 - basso
Permeabilità primaria per porosità	UI1 - Unità dei depositi attuali, recenti e antichi di origine mista	Riporti e terrapieni di origine antropica; coltri eluvio-colluviali; brecce di versante; detrito di falda; alluvioni recenti di fondovalle; accumulo di frana; alluvioni antiche terrazzate. (Depositati incoerenti con elementi grossolani ghiaiosi e matrici sabbioso-siltosa in proporzioni variabili)		K4			
	UI2 - Unità dei depositi fluviolacustri	Depositi fluviolacustri. (Alternanze di ghiaie, sabbie, silt argillosi e argille siltose e talvolta sottili livelli torbosi)			K3		
Permeabilità secondaria per fratturazione	UI5 - Unità costituita da rocce calcareo-dolomitiche	Brecce calcaree e calcari. (Calcari microcristallini e brecce carbonatiche) F. di Serra Bonangelo e Grisolia. (Calcari e calcari dolomitici compatti e stratificati) Dolomie. (Dolomie e doloareniti a stratificazione grossolana)				K2	K1



F = Fratturazione C = Carsismo

Figura 4. Quadro riassuntivo delle unità idrogeologiche individuate nell'area in esame

Durante le campagne geognostiche sono stati installati numerosi piezometri distribuiti lungo il tracciato, grazie alle quali sono state eseguite misurazioni dei livelli della superficie piezometrica (i dati piezometrici sono al paragrafo 6.8).

In molti casi la lettura dei piezometri ha rilevato la presenza di "acqua di fondo piezometro"; che evidenzia uno scarso quantitativo di acqua, presente solo al fondo del piezometro, che non è possibile correlare con la presenza di una falda sotterranea. In tali circostanze l'eventuale falda può quindi situarsi solamente ad una quota inferiore rispetto alle profondità investigate.

Solo nei sondaggi Se30_28 e Se31_3 è stata riscontrata la presenza di una falda sotterranea, rispettivamente a 11 e 21.7 m di profondità da p.c.

Le misure piezometriche nei sondaggi più recenti (S1) hanno registrato un'altezza piezometrica pari a circa 3 m da p.c.

Inoltre, è stata censita dalla Regione Calabria la sorgente denominata "Acqua della Foce", per affioramento della falda; tuttavia, tale sorgente è situata molto distante dal tracciato, in località Masseria Oliva ed è caratterizzata da una portata media pari a circa 87 l/s.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">12 DI 179</p>
----------------------	---	--

4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

I risultati dello studio di pericolosità sono forniti, in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km) e nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g , del valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale F_0 , del periodo di inizio del tratto costante dello spettro in accelerazione orizzontale T_c^* ;
- per diverse probabilità di superamento in 75 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 45 e 1462 anni, estremi inclusi.

Pertanto, per individuare, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{V_R} associate a ciascuno degli stati limite considerati.

Infatti, fissata la vita di riferimento V_R , T_R è esprimibile in funzione di P_{V_R} mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

La vita di riferimento è calcolata come:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

dove V_N è la vita nominale dell'opera e C_U la classe d'uso.

Per le opere d'arte del presente progetto si ha:

- $V_N=50$ anni e $C_U=2.0$ (classe d'uso IV).

Nota l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido a_g , l'accelerazione di picco a_{max} è valutata sulla base della risposta sismica locale:

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

dove S_S è il coefficiente che comprende l'effetto della amplificazione stratigrafica, S_T è il coefficiente che comprende l'effetto della amplificazione topografica.

Nel seguito viene definita la categoria di sottosuolo e le azioni sismiche di progetto.

4.1 Categoria di sottosuolo

La classificazione della categoria di sottosuolo viene eseguita sulla base di misure dirette dei valori di velocità di propagazione delle onde di taglio V_s , attraverso la definizione di V_S , eq.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 13 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

Sono state definite, sempre con riferimento ai criteri classificativi introdotti dalle NTC, e alle caratteristiche stratigrafiche individuate, le categorie di sottosuolo dei siti in esame, facendo riferimento alle prove MASW effettuate. Di seguito è presente una tabella riepilogativa delle prove sismiche eseguite nei due semisvincoli.

Dalle indagini si osservano alcune discordanze tra le litologie individuate dai sondaggi ed i sismostrati. In particolare, sono stati individuati forti contrasti di impedenza con Vs elevate in calcare estremamente fratturati e carotati come ghiaie e casi in cui, calcari dolomitici fratturati sub affioranti (Se31_04), presentano basse velocità sismiche di taglio, tipiche di terreni incoerenti (Me31_3). Queste differenze testimoniano significative variazioni di fratturazione ed alterazione del substrato roccioso.

Tabella 1. Categorie di sottosuolo desunte dagli stendimenti sismici MASW

Codice	Ubicazione	Vs	Categoria NTC'18
Me30_11	Semisvincolo Nord	Vs, eq = 395 m/s	B
Me30_12	Semisvincolo Nord	Vs, eq = 720 m/s	B
Me30_13	Semisvincolo Nord	Vs, eq = 582 m/s	B
Me30_14	Tra S. Nord e S. Sud	Vs, eq = 409 m/s	B
Me31_1	Semisvincolo Sud	Vs, eq = 1023 m/s	A
Me31_2	Semisvincolo Sud	Vs, eq = 258 m/s	E
Me31_3	Semisvincolo Sud	Vs, eq = 311 m/s	E
Me31_4	Semisvincolo Sud	Vs, eq = 580 m/s	B
Me31_6	Semisvincolo Sud	Vs, eq = 401 m/s	B

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Inoltre si segnala che in corrispondenza del sondaggio S1 sono stati intercettati depositi fluviolacustri prevalentemente argilloso limosi fino alla massima profondità indagata (30 m), caratterizzati da valori di N_{SPT} compresi tra 32 e 49 colpi/30 cm; cautelativamente, considerati i dati a disposizione, in questa zona è stata assunta una categoria di sottosuolo di tipo C.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">14 DI 179</p>
----------------------	---	--

4.2 Azioni sismiche di progetto

Sulla base delle coordinate del sito si individuano i parametri di progetto sismici per le opere in progetto, in accordo a quanto definito nella relazione geologica (Rif. [3]).

L'area di studio è individuata dalle coordinate (ED50) Lat: 39,88322204° Long: 16,01221869° e ricade pertanto all'interno del reticolo di riferimento tra i 4 vertici indicati nella seguente figura per i quali le NTC definiscono i parametri necessari per definire l'azione sismica.

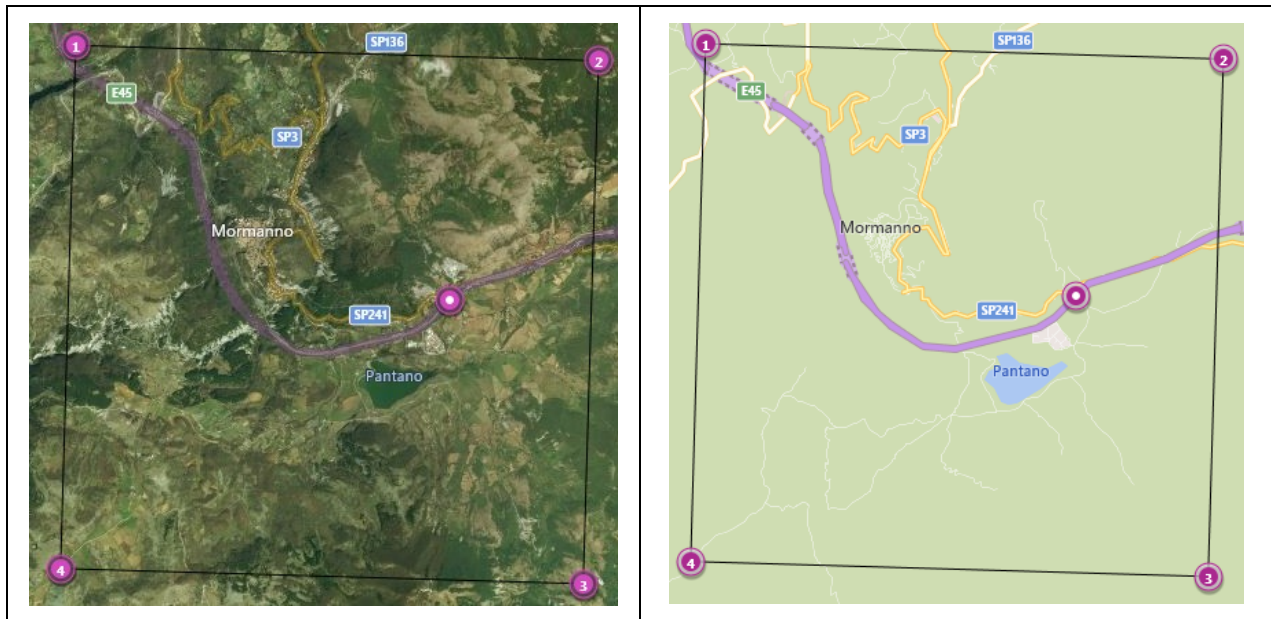


Figura 5. Rappresentazione dei punti della maglia del reticolo di riferimento (NTC 2018)

Nel seguito si sintetizzano i parametri sismici di progetto, per i dettagli (spettri e parametri sismici per i diversi stati limite di normativa) si rimanda alla relazione geologica (Rif. [3]).

In particolare per **SLV** si ha: $a_{max} = a_g \cdot S_S \cdot S_T$, dove

- $a_g = 0.339 \text{ g}$ ($V_n=50$ anni, $c_u=2$) **SLV**
- $S_T=1.0$
- $S_S=$ varia in funzione della categoria di sottosuolo e quindi si ha:

Per la categoria di sottosuolo B:

$S_S=1.08$, da cui

$a_{max} = 0.366 \text{ g}$

Per la categoria di sottosuolo E:

$S_S=1.12$, da cui

$a_{max} = 0.37 \text{ g}$

Per la categoria di sottosuolo C:

$S_S=1.22$, da cui

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">15 DI 179</p>
----------------------	---	--

$$a_{\max} = 0.414 \text{ g}$$

4.3 Analisi del rischio di potenziale liquefazione dei terreni

La Normativa tecnica al paragrafo 7.11.3.4.2 affermano che la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti una delle seguenti circostanze:

1. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di free-field minori di 0.1 g;
2. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione verticale efficace di 100 kPa;
4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate in tabella seguente nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ e nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$.

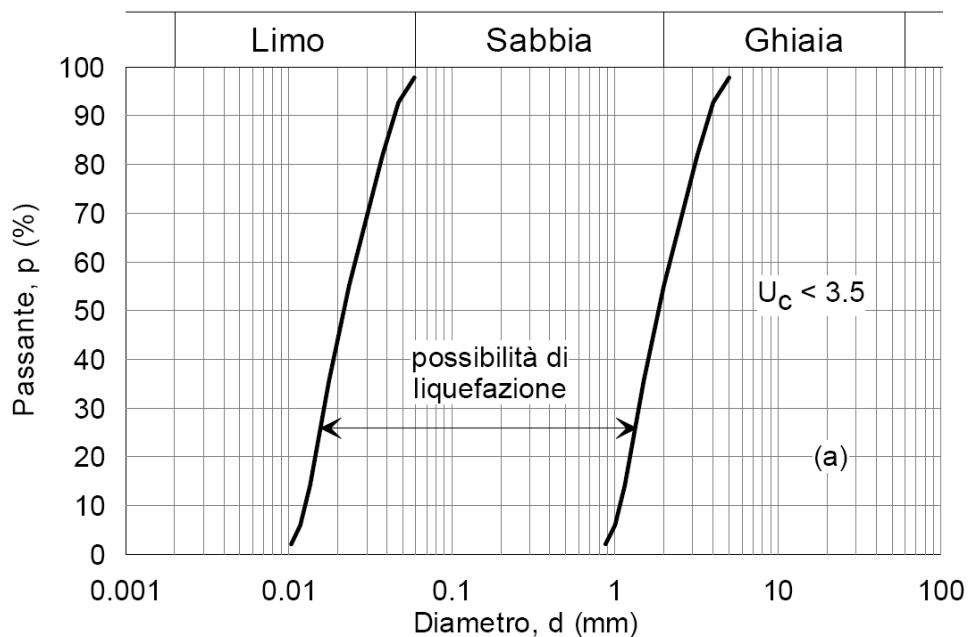


Figura 6- Fusi granulometrici di terreni suscettibili alla liquefazione per $U_c < 3.5$

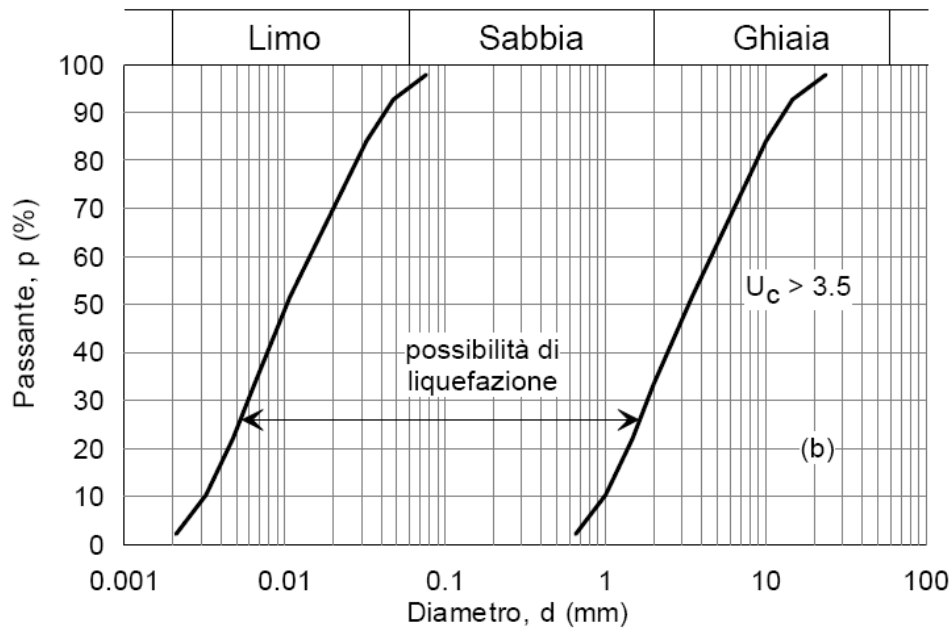


Figura 7- Fusi granulometrici di terreni suscettibili alla liquefazione per $U_c > 3.5$

Per il sito in esame, sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti e nella relazione geologica, risulta che:

- le accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni di free-field sono maggiori di $0.1 \cdot g$;
- generalmente la falda è a profondità maggiore di 15 m dal p.c. infatti molti piezometri installati nei fori di sondaggio del 2013 indicano falda a fondo foro (30 m); localmente nei piezometri S1 del 2020, Se30_28 è stata rilevata falda rispettivamente a 11 e 3 m dal p.c.;
- generalmente nell'area di intervento affiorano formazioni rocciose (calcari e dolomie) e quindi non suscettibili al problema di liquefazione; tuttavia sono stati anche intercettati depositi fluviolacustri in cui predominano terreni coesivi limoso argillosi e solo localmente sono presenti sabbie: sondaggio S1 da 0.0 a 7.0 m da p.c.; sondaggio Se 30_32 da 1.0 a 7.0 m. In particolare dalle prove in sito e di laboratorio relative alle sabbie fluviolacustri (unità FLs) sotto falda, si ha: minimo valore di $N_{spt} = 32$ colpi/30 cm, quindi non si hanno strati sabbiosi con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} < 30$.

In conclusione: generalmente predominano formazioni rocciose o comunque terreni coesivi, la falda è generalmente profonda e nelle locali zone con sabbie sotto falda si hanno valori di addensamento elevati, quindi per quanto previsto da normativa, è possibile escludere a priori il rischio di potenziale liquefazione dei terreni per le opere in progetto.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 17 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

5 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

Per la caratterizzazione geotecnica delle aree interessate dai lavori del nuovo svincolo di Mormanno sono state prese in considerazione le seguenti campagne geognostiche:

- campagna geognostica del 1999;
- campagna geognostica del 2013-2014, relative al progetto esecutivo dell'adeguamento dell'autostrada A3;
- campagna geognostica del 2020, realizzate per il presente progetto.

5.1 Indagini geognostiche

Di seguito sono riportate le tabelle con indicati sia i sondaggi sia le prove in situ considerate per la caratterizzazione geotecnica e per la definizione delle corrispondenti Unità Geotecniche, nonché per la redazione dei profili/sezioni geotecniche dei due svincoli. I dati relativi al lotto e al fuori asse sono riferiti all'asse Nord.

Tabella 2: Sondaggi a carotaggio continuo verticali – Indagini pregresse del 1999 e indagini del 2013-2014

Nome sondaggio	Lotto	Fuori asse (m)	Lunghezza (m)
Se30_28	DG30	23	20
Se30_30	DG30	25	20
Se30_31	DG30	15	30
Se30_32	DG30	7	30
S12_99	DG30	1	20
Se30_33	DG30	24	30
Se31_01	DG31	9	30
S1	DG31	1	35
Se31_02	DG31	12	30
S2	DG31	9	35
Se31_03	DG31	28	30
S3	DG31	53	21.5
Se31_04	DG31	57	30
Se31_05	DG31	31	20
S4	DG31	17	13.8
Se31_06	DG31	9	20

Relativamente ai sondaggi del 1999 denominati S1, S2, S3, S4 non è presente il certificato stratigrafico, ma sono descritti nella relazione geologica relativa all'adeguamento dell'autostrada A2 Salerno-Reggio Calabria – Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 1° - Stralcio 2 (DG31)

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">18 DI 179</p>
----------------------	---	--

Tabella 3: Pozzetti – Indagini pregresse del 2013-2014

Sigla	Profondità
	<i>m da p.c.</i>
Pe30_6	2.5
Pe30_7	2.0
Pe30_8	2.0
Pe30_9	2.0
Pe30_10	2.0
Pe31_1	2.0

Tabella 4: Sondaggi a carotaggio continuo verticali – Indagini del 2020

Sigla	Profondità
	<i>m da p.c.</i>
S1	30
S2	15
S3	15

Tabella 5: Pozzetti – Indagini del 2020

Sigla	Profondità
	<i>m da p.c.</i>
P1	2.0
P2	2.0
P3	2.0
P4	2.0
P5	2.0
P6	2.0
P7	2.0

Nei pozzetti esplorativi delle campagne del 2013-2014 e del 2020 sono stati prelevati campioni rimaneggiati e eseguite prove di carico su piastra. Di seguito si riportano i risultati delle prove di carico su piastra circolare.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 19 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

Tabella 6: Risultati prove di carico su piastra– Indagini pregresse del 2013-2014 e indagini del 2020

Anno indagine	Sigla indagine	Profondità prova da p.c. [m]	Md [MPa]	M'd [MPa]
2013	PE30_6	0.5	38.47	264.76
2013	PE30_7	0.5	13.70	132.38
2013	PE30_8	0.5	16.92	95.76
2013	PE30_9	0.5	26.87	204.59
2013	PE30_10	0.5	2.76	72.01
2013	PE31_1	0.5	5.75	225.05
2020	P1	0.5	46.20	160.71
2020	P2	0.5	21.64	54.22
2020	P3	0.5	37.65	145.16
2020	P4	0.5	11.89	43.90
2020	P6	0.5	22.78	90.00
	Md = modulo di deformazione al primo ciclo di carico			
	M'd=modulo di deformazione al secondo ciclo di carico			

Tabella 7: Sondaggi a carotaggio continuo verticali – prove eseguite in foro - Indagini pregresse del 1999 e del 2013-2014

Nome sondaggio	Opera principale	Profondità prove (m)	Tipo di prove	Quota falda (m)
Se30_28	Opere minori	3 - 27	SPT	11.4
Se30_30	Opere minori	3 - 18	SPT	-
Se30_31	Viadotto Mancuso	1.7 - 12.5	SPT	-
Se30_31	Viadotto Mancuso	-	Dilatometrica	-
Se30_32	Viadotto Mancuso	1.6 - 12	SPT	-
Se30_32	Viadotto Mancuso	-	Dilatometrica	-
S11/99	Viadotto Mancuso	-	SPT	-
S12/99	Viadotto Mancuso	-	SPT	-
Se31_01	Viadotto Castagne	5 - 25.5	Dilatometrica	-
Se31_02	Viadotto Castagne	-	Campioni	-
Se31_02	Viadotto Castagne	-	Campioni	-
Se31_03	Viadotto castagne	1.5 - 16	SPT	21.8
Se31_03	Viadotto Castagne	5.4 - 24.5	Pressiometrica	-
Se31_03	Viadotto Castagne	-	Campioni	21.8
Se31_03	Viadotto Castagne	-	Campioni	21.8
Se31_05	Opere minori	5.3 - 5.8	Campioni	-
Se31_05	Opere minori	2 - 19	SPT	-

Tabella 8: Sondaggi a carotaggio continuo – prove eseguite in foro - Indagini del 2020

Sigla	SPT	CI	CR	Piezometro	Pressiometrica
S1	4	4	6	X	X (5,5 m da p.c.)
S2	-	-	2		
S3	2	1	4		

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 20 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

5.2 Prove di laboratorio

Di seguito è riportata una sintesi delle analisi di laboratorio realizzate sui campioni prelevati durante le campagne geognostiche.

Tabella 9: Prove di laboratorio effettuate - Indagini progressse del 1999 e del 2013-2014

Sondaggio	Campione	Profondità [m]	Misura del peso dell' unità di volume	Misura del contenuto d' acqua	Analisi granulometrica	Misura del peso specifico dei grani	Limiti di Atterberg	Prova di compressione	Taglio Diretto	Prova di compressione	Prova di compressione	Point load test	Los Angeles
Se31_02	C1	4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Se31_02	C3	17.8	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Se31_03	C1	26.35	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Se31_03	C2	27.6	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Se31_05	C1	5.3 - 5.8	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	-	-

Nelle seguenti tabelle si riporta la sintesi dei risultati delle prove di laboratorio geotecnico eseguite.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 21 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

Tabella 10. Risultati prove di laboratorio - Indagini pregresse del 1999 e del 2013-2014

Sondaggio	-	SE30_33	SE31_3	SE31_3	SE31_5	SE30_31	SE30_33	SE31_1	SE31_1	SE31_1	SE31_1
Campione	-	C1	C1	C2	C1	R1	R1	R1	R2	R3	R4
Tipo	-	ind	ind	ind	ind	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia
Unità	-	FLa	FLa	FLa	FLa	D	BG	BG	BG	BG	BG
Prof.	m	5.00	4.00	8.00	5.30	18.40	20.00	2.60	14.60	16.20	21.50
Granulometria											
G	%	0.1	4.1	1.5	12.7						
S	%	14.9	26.9	12.1	36.4						
L +A	%	85.0	69.0	86.4	50.9						
L	%	23.0	39.4	35.3	46.7						
A	%	62.0	29.6	51.1	4.2						
Limiti di Atterberg											
W _L	%	51.0	33.4	46.5	19.9						
W _P	%	32.0	17.4	26.7	8.4						
I _c	-	0.92	0.45	1.17	0.20						
I _p	%	19.0	16.1	19.8	11.5						
Caratteristiche fisiche											
γ _N	kN/m ³	18.9	19.1	18.4	20.2	28.0	27.1	27.7	27.3	27.5	26.9
w _N	%	33.5	26.2	23.3	17.6						
Prove edometriche (valori riferiti alla tensione geostatica in sito)											
E _{ed}	kPa			17334.0							
c _v	m ² /s			4.08E-08							
k	m/s			2.31E-11							
Resistenza a compressione monoassiale											
σ _c	MPa							92.48	41.39	82.79	29.97
Resistenza non drenata											
(TX-UU) c _u	kPa	142.3	135.3	137.2							
(TX-ELL) c _u	kPa										
Resistenza drenata											
(TD) c	kPa	23.5	15.1		16.3						
(TD) f	°	23.7	25.3		24.3						

Sondaggio	-	SE31_2	SE31_2	SE31_2	SE31_3	SE31_3	SE31_4	SE31_4	SE31_6	SE31_6
Campione	-	R1	R2	R3	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Tipo	-	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia	roccia
Unità	-	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG
Prof.	m	4.00	14.50	17.60	26.20	27.50	3.00	13.40	2.50	3.50
Granulometria										
G	%									
S	%									
L +A	%									
L	%									
A	%									
Limiti di Atterberg										
W _L	%									
W _P	%									
I _c	-									
I _p	%									
Caratteristiche fisiche										
γ _N	kN/m ³	28.0	27.2	26.8	25.6	27.3	23.8	23.5	27.9	27.6
w _N	%									
Prove edometriche (valori riferiti alla tensione geostatica in sito)										
E _{ed}	kPa									
c _v	m ² /s									
k	m/s									
Resistenza a compressione monoassiale										
σ _c	MPa	80.27	116.37	117.17	81.61	49.43	23.8	26.45	83.11	59.05

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA											Pag.	
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO											22 DI 179	

Sondaggio	-	PE30_6	PE30_6	PE30_7	PE30_7	PE30_8	PE30_8	PE30_9	PE30_9	PE30_10	PE30_10	PE31_1	PE31_1
Campione	-	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Tipo	-	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim
Unità	-	Dsg	Dsg	R	R	R	R	FLs	FLs	FLa	FLa	FLs	FLs
Prof.	m	0.50	0.80	0.40	0.80	0.40	0.80	0.40	0.80	0.40	0.80	0.40	1.00

Granulometria

G	%	51.3	49.3	30.5	75.5	7.8	5.9	21.0	18.7	18.3	25.0	43.5	37.6
S	%	33.6	33.7	22.4	12.1	38.3	36.2	20.6	22.1	10.3	4.5	15.7	13.4
L +A	%	15.1	17.1	47.1	12.4	54.0	57.9	58.5	59.2	71.4	70.5	40.8	49.0
L	%	15.1	17.1	47.1	12.4	54.0	57.9	58.5	59.2	49.1	40.3	40.8	49.0
A	%									22.3	30.2		

Limiti di Atterberg

W_L	%			34.4		30.0	33.2	20.4		43.6	42.7	39.5	34.6
W_P	%			26.0		19.5	22.0	17.2		21.0	22.4	25.3	21.0
I_c	-			2.38		0.63	0.75	2.73		0.77	1.30	1.80	1.37
I_p	%			8.4		10.6	11.1	3.2		22.6	20.3	14.2	13.6

Caratteristiche fisiche

γ_N	kN/m ³	20.1	17.8	18.0	17.7	20.5	20.5	16.7	16.1	18.1	17.9	17.4	18.1
w_N	%	4.3	4.6	14.4	6.1	23.4	24.8	11.7	10.4	26.1	16.3	13.9	15.9

(segue da pagina precedente)

Sui campioni prelevati nei sondaggi e nella compressione monoassiale pozzetti esplorativi della campagna del 2020 sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio geotecnico:

- aperture e descrizioni del campione;
- determinazioni delle proprietà fisiche (peso di volume, contenuto naturale d'acqua);
- analisi granulometriche (setacci ed aerometria);
- determinazione dei Limiti di Atterberg;
- prove di taglio diretto (TD);
- prove triassiali consolidate isotropicamente drenate (Tx CID);
- prove triassiali non consolidate non drenate (UU);
- prove di compressione monoassiale ad espansione laterale libera (ELL);
- prove edometriche.

Nelle seguenti tabelle si riporta la sintesi dei risultati delle prove di laboratorio geotecnico eseguite.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA										Pag.	
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO										23 DI 179	

Tabella 11: Risultati prove di laboratorio - Indagini del 2020

Sondaggio	-	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S3	S3	S3
Campione	-	C1	C2	C3	C4	CR2	CR4	CR5	CR6	C1	CR1	CR3
Tipo	-	ind	ind	ind	ind	rim	rim	rim	rim	ind	rim	rim
Unità	-	FLs	FLs	FLa	FLa	FLa	FLa	FLa	FLa	FLa	FLa	FLa
Prof.	m	4.00	7.00	14.00	18.45	9.80	15.80	25.00	28.30	5.50	2.00	9.00

Granulometria

G	%	48.1	26.2			24.8	0.7	0.0	0.2	0.7	1.1	6.5
S	%	35.5	31.2	11.3	10.4	28.7	9.9	8.8	11.4	16.5	18.1	19.9
L+A	%	16.4	42.7	88.7	89.6	46.5	89.5	91.2	88.5	82.8	80.8	73.7
L	%	14.8	29.2	71.7	71.1	36.8	72.3	68.9	70.0	38.9	53.5	57.2
A	%	1.6	13.5	17.0	18.5	9.8	17.2	22.3	18.4	43.9	27.3	16.5

Limiti di Atterberg

W _L	%		34.6	49.0	49.8	33.2	33.4	37.0	36.7	49.2	39.3	47.9
W _P	%		23.1	34.4	35.6	23.2	25.0	24.8	24.8	28.9	30.4	37.4
I _c	-		1.20	0.37	0.37					0.90		
I _p	%		11.5	14.6	14.2	10.0	8.4	12.2	11.9	20.3	8.9	10.5

Caratteristiche fisiche

γ _N	kN/m ³	19.6	20.3	16.3	16.1					18.9		
w _N	%	12.1	20.8	43.7	44.6					31.0		

Prove edometriche (valori riferiti alla tensione geostatica in sito)

E _{ed}	kPa	3526.6								6308.4		
c _v	m ² /s	5.57E-05								1.11E-07		
k	m/s	1.55E-07								1.73E-10		

Resistenza a compressione monoassiale

σ _c	MPa											
----------------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Resistenza non drenata

(TX-UU) c _u	kPa											
(TX-ELL) c _u	kPa		15.6	49.8	31.5							

Resistenza drenata

(TD) c	kPa		23.5	20.9	34.7							
(TD) f	°		34.3	27.1	23.6							
(TX-CID) c	kPa	14.0								43.8		
(TX-CID) f	°	29.0								22.8		

Sondaggio	-	P1	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	P5	P5	P6	P6	P7	P7
Campione	-	P1CR1	P1CR2	P2CR1	P2CR2	P3CR1	P3CR2	P4CR1	P4CR2	P5CR1	P5CR2	P6CR1	P6CR2	P7CR1	P7CR2
Tipo	-	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim	rim
Unità	-	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Prof.	m	0.30	0.50	0.40	0.50	0.30	0.50	0.40	0.50	0.30	0.50	0.50	0.80	0.50	0.60

Granulometria

G	%	45.8	31.6	11.4	17.6	46.3	52.6	33.6	33.0	12.2	18.4	26.8	43.4	72.2	62.1
S	%	23.4	29.2	32.2	31.5	35.0	30.8	30.3	31.6	16.2	17.1	36.0	26.7	15.7	18.3
L+A	%	30.8	39.2	56.4	50.9	18.8	16.6	36.1	35.3	71.6	64.5	37.2	30.0	12.1	19.6
L	%	25.0	32.6	38.8	40.8	15.9	14.7	23.8	24.3	39.9	28.3	22.8	27.6	11.0	16.1
A	%	5.9	6.6	17.7	10.2	2.9	1.9	12.3	11.0	31.7	36.3	14.4	2.4	1.1	3.5

Limiti di Atterberg

W _L	%	24.9	26.0	35.4	27.8	25.3	26.0	34.5	34.7	48.8	50.6	40.6	35.4		
W _P	%	16.0	17.0	24.2	19.0	17.8	17.0	23.6	21.0	28.4	30.6	25.9	24.6		
I _c	-	2.87	2.89	3.15	3.15	3.36	2.89	3.18	2.53	2.40	2.53	2.75	3.28		
I _p	%	8.7	9.0	11.2	8.8	7.5	9.0	10.9	13.7	20.4	20.0	14.8	10.8		

(segue da pagina precedente)

5.3 Prove pressiometriche

Nel corso della campagna di indagine sono state eseguite prove pressiometriche tipo Menard. I risultati di suddette prove sono elencati in tabella seguente, dove sono riportati i valori del modulo pressiometrico (E_p), della pressione limite (PI), del modulo di deformazione (E).

Tabella 12: Risultati prove pressiometriche Menard

Sondaggio	profondità da p.c. [m]	E_p [MPa]	E [MPa]	PI [MPa]	Unità geotecnica
S1	5.5	10.75	-	-	FLs
SE30_31	9.5	103.33	154.99	7.00	D
SE30_31	15.5	93.12	139.68	9.72	D
SE30_31	20.5	130.49	195.73	12.00	Ds
SE30_32	6.0	20.11	72.64	2.80	D
SE30_32	10.5	141.98	212.97	12.00	D
SE30_32	15.5	190.33	285.49	15.00	D
SE30_32	20.5	149.34	224.02	12.00	D
SE31_3	5.4	4.60	10.06	0.52	Fla
SE31_3	9.5	5.22	7.44	0.57	Fla
SE31_3	15.5	5.5	10.4	0.82	Fla
SE31_3	20.5	5.7	11.4	1.00	Fla
SE31_3	24.5	5.9	11.6	1.00	Fla

5.4 Prove dilatometriche

Nella seguente tabella si riportano i risultati delle prove dilatometriche eseguite; in particolare sono indicati i valori del modulo elastico (E_y) ed il modulo di deformazione globale (EG).

Tabella 13: Risultati prove dilatometriche

Anno	Sondaggio	Profondità da p.c. [m]	EG [MPa]	E_y [MPa]	Unità geotecnica
2013	SE30_31	25.5	142	786	Ds
2013	SE30_32	26.5	135	492	D
2013	SE31_1	5	142	578	BG
2013	SE31_1	9.5	185	913	BG
2013	SE31_1	13.5	696	3133	BG
2013	SE31_1	18.5	91	1768	BG
2013	SE31_1	25.5	17	460	BG
2013	SE31_2	4.5	131	3260	BG
2013	SE31_2	10.5	43	193	BG
2013	SE31_2	14.5	119	936	BG
2013	SE31_2	19.5	69	778	BGsg
2013	SE31_2	24.5	51	638	BG

5.5 Indagini geofisiche

Nella seguente tabella sono riportati i risultati (velocità delle onde di taglio, Vs) delle indagini sismiche eseguite. I valori di Vs, eq sono sintetizzati al paragrafo 4.1.

Tabella 14: Indagini geofisiche – Masw – Indagini pregresse del 1999 e del 2013-2014

Stendimento	DG	Profondità	
		[m]	Vs [m/s]
Me30_11	DG30	3.7	409
		14.2	390
		34	1385
Me30_12	DG30	4.4	715
		14.1	722
		34	2424
Me30_13	DG30	1.5	301
		19.9	630
		34	2608
Me30_14	DG30	16	393
		25.1	439
		34	1435
Me31_1	DG31	2.3	1023
		14.1	1033
		34	2687
Me31_2	DG31	4.1	192
		11.1	327
		34	1617
Me31_3	DG31	2	172
		14.5	357
		34	1921
Me31_4	DG31	3.5	386
		20.8	645
		34	1814
Me31_6	DG31	4.1	256
		11	616
		34	1432

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">26 DI 179</p>
----------------------	---	--

Oltre alle indagini MASW, sono disponibili n.10 stendimenti sismici tomografici eseguiti nel 2013-2014 e n.10 prospezioni elettromagnetiche eseguite nel 2020, aventi lo scopo di meglio individuare i contatti stratigrafici in particolare il limite tra le coperture di materiali sciolti ed il substrato roccioso come ubicati negli elaborati grafici (sezioni geologiche).

Geofisiche	
MASW	Rifrazioni
Me30_11	Le30_22
Me30_12	Le30_23
Me30_13	Le30_24
Me30_14	Le30_25
Me31_1	Le30_27
Me31_2	Le31_2
Me31_3	Le31_3
Me31_4	Le31_3Bis
Me31_6	Le31_4

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">27 DI 179</p>
----------------------	---	--

6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nel presente capitolo si riporta la caratterizzazione geotecnica generale, valutata sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini geotecniche svolte in sito ed in laboratorio.

Dopo aver individuato le principali unità geotecniche intercettate, verranno interpretati i risultati delle indagini geotecniche sulla base dei criteri di seguito esposti e quindi verranno definiti i parametri geotecnici/geomeccanici di progetto.

Nelle sezioni geotecniche Rif. [10] e nelle sezioni/profili geologici Rif. [6] sono riportati in forma grafica i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato il livello di falda massimo rilevato da letture piezometriche ed il livello di falda di progetto.

6.1 Definizione delle unità geotecniche intercettate

Dalle indagini eseguite nell'area in esame, sono state intercettate le seguenti unità geotecniche:

Tabella 15: Correlazione tra unità geotecniche-geomeccaniche e unità geologiche attraversate dal tracciato

Unità Geotecnica/ geomeccanica	Litologia	Unità geologica associata
Ra	Terreni di riporto antropico	Ra
FLs	Depositi fluviolacustri sabbioso ghiaiosi	FL
FLa	Depositi fluviolacustri argilloso limosi	FL
ALr	Depositi alluvionali sabbioso ghiaiosi	ALr
D	Dolomie e calcari dolomitici	D
Ds; Dsg	Sabbie, sabbie limose; sabbie ghiaiose derivanti dall'alterazione dei calcari dolomitici	D
BG	Formazione di Serra Bonangelo e di Grisolia: calcari mitrici e calcari dolomitici	BG

6.2 Criteri di interpretazione delle indagini geotecniche

Ai fini della caratterizzazione dei terreni è stato fatto riferimento ai risultati delle:

- prove penetrometriche dinamiche SPT eseguite nei fori di sondaggio;
- prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati e rimaneggiati;
- prove sismiche (MASW);
- prove pressiometriche e dilatometriche.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 28 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

6.2.1 Depositi incoerenti

Per i depositi prevalentemente incoerenti, i parametri geotecnici di resistenza al taglio e di deformabilità sono stati stimati principalmente sulla base dell'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche SPT.

Per quanto riguarda la stima della densità relativa dalle prove SPT, sono stati considerati i valori minimi di densità relativa ottenuti dalle varie correlazioni che di seguito vengono esposte.

Stato di addensamento

Correlazione di Skempton

In accordo a quanto indicato in Skempton (1986), la densità relativa D_r può essere correlata al valore N_{SPT} con la seguente legge:

$$D_r = \left(\frac{1}{A + B \cdot \sigma'_{vo}} \cdot N_{SPT} \right)^{0.5}$$

essendo:

A, B = costanti empiriche indicate in tabella seguente;

σ'_{vo} = pressione verticale efficace alla quota della prova SPT (kg/cm²);

N_{SPT} = numero di colpi per 30 cm di infissione;

D_r = densità relativa (-).

Tabella 16: - Costanti empiriche A e B (Skempton, 1986)

Tipo di materiale	A	B
Sabbie fini normalmente consolidate	27,5	27,5
Sabbie grosse normalmente consolidate	43,3	21,7
Sabbie sovraconsolidate	27,5+43,3	$(21,7+27,5) \cdot \frac{1+2 \cdot (ko)_{sc}}{1+2 \cdot (ko)_{nc}}$

Nel caso in esame sono state cautelativamente considerate le costanti empiriche relative a sabbie fini normal consolidate.

Correlazione di Gibbs e Holtz

In accordo a quanto indicato da Gibbs e Holtz (1957) la densità relativa D_r può essere correlata al valore N_{SPT} con la seguente espressione:

$$D_R = \sqrt{\frac{N_{SPT}}{(16 + 23 \cdot \sigma'_{vo})}}$$

Correlazione di Bazaraa

In accordo a quanto indicato da Bazaraa (1967) la densità relativa D_r può essere correlata al valore N_{SPT} con la seguente espressione:

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">29 DI 179</p>
----------------------	---	--

$$D_R = \sqrt{\frac{N_{SPT}}{20 \cdot (1 + 4.1 \cdot \sigma_{vo}')}} \quad \text{per } \sigma_{vo}' \leq 0.732 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_R = \sqrt{\frac{N_{SPT}}{20 \cdot (3.24 + 1.024 \cdot \sigma_{vo}')}} \quad \text{per } \sigma_{vo}' > 0.732 \text{ kg/cm}^2$$

essendo:

D_R = densità relativa (-).

σ_{vo}' = pressione verticale efficace in sito alla quota della prova SPT (kg/cm²);

N_{SPT} = numero di colpi per 30 cm di infissione.

Correlazione di Terzaghi & Peck

In accordo a quanto indicato da Terzaghi e Peck (1948) la densità relativa D_R può essere correlata al valore N_{SPT} con la seguente espressione:

$$D_R = (10.297 + N_{SPT}^{2.4142}) - (N_{SPT})^2 \cdot 0.0181$$

Parametri di resistenza

Per la stima dell'angolo di resistenza al taglio dalle prove SPT sono state utilizzate due diverse correlazioni (Bolton; Schmertmann) di seguito illustrate. La correlazione di Bolton ha fornito valori dell'angolo di resistenza al taglio inferiori rispetto alla correlazione di Schmertmann. Cautelativamente per la definizione dei parametri di resistenza di progetto si è fatto riferimento ai valori minimi ottenuti dalle correlazioni.

Correlazione di Schmertmann

L'angolo di resistenza al taglio (φ') stimato dalle prove SPT in base alla correlazione proposta da Schmertmann (1977) correla l'angolo di resistenza al taglio alla densità relativa attraverso la seguente relazione:

$$\varphi = 38.5 + 0.108 \cdot D_R \quad \text{valida per sabbia e ghiaia poco limosa e ghiaietto uniforme}$$

$$\varphi = 34.5 + 0.10 \cdot D_R \quad \text{sabbia grossa-media uniformemente ben gradata}$$

$$\varphi = 31.5 + 0.115 \cdot D_R \quad \text{sabbia medio-fine uniformemente ben gradata}$$

$$\varphi = 28.0 + 0.14 \cdot D_R \quad \text{sabbia fine uniforme}$$

essendo: D_R = densità relativa

Nel caso in esame si è considerata la correlazione valida per sabbia medio-fine uniformemente ben gradata.

Correlazione di Bolton

L'angolo di resistenza al taglio di picco φ' è stato determinato in accordo al metodo proposto da Bolton (1986):

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 30 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

$$\varphi' = \varphi'_{cv} + m \cdot DI$$

$$DI = D_r \cdot [Q - \ln(p'_f)] - 1$$

essendo:

φ' = angolo di attrito di picco riferito a pressioni di 272 kPa (°);

Q = fattore che dipende dalla composizione mineralogica e dalla forma delle particelle di sabbia, valore consigliato = 10;

$p'_f = 1.4 \cdot \sigma'_{ff}$ kPa (vedasi Jamiokowski et al., 1988; in accordo a quanto proposto da Baligh, 1975, si assume $p'_f = 1.4 \cdot 272 = 380$ kPa);

m = costante empirica dipendente dalle condizioni di deformazione prevalenti (vedasi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In questo caso si assume $m=3$;

D_r = densità relativa (-).

Tabella 17 - Valori della costante empirica m secondo Bolton (1986)

Condizioni di rottura	m
Tipo prova triassiale di compressione ($\sigma'_2 = \sigma'_3$)	3
Tipo prova triassiale in estensione o di deformazione piana ($\sigma'_2 \neq \sigma'_3$)	5
σ'_2 = tensione principale efficace intermedia σ'_3 = tensione principale efficace minore	

I valori dell'angolo di attrito φ'_{cv} sono stati ricavati in base a quanto indicato nella tabella seguente (Youd, 1972; Stroud, 1988) e sulla base delle prove di taglio diretto in laboratorio eseguite sui campioni prelevati. Cautelativamente per l'unità BGsg e Dsg si è assunto $\varphi'_{cv} = 32^\circ$, per l'unità Ds si è assunto $\varphi'_{cv} = 30^\circ$, per l'unità FLs si è assunto $\varphi'_{cv} = 29^\circ$.

Tabella 18. Valori dell'angolo di attrito φ'_{cv} per sabbie silicee secondo quanto riportato in Stroud (1988) e Youd (1972)

	Sabbie ben gradate	Sabbie uniformi
Sabbie a spigoli vivi	$\varphi'_{cv} = 38^\circ$	$\varphi'_{cv} = 34^\circ$
Sabbie a spigoli arrotondati	$\varphi'_{cv} = 33^\circ$	$\varphi'_{cv} = 30^\circ$

Caratteristiche di deformabilità

Le caratteristiche di deformabilità dei depositi incoerenti possono essere stimate, in ordine di importanza:

- sulla base dei risultati delle indagini sismiche in sito (prove MASW);
- dall'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche SPT.
- da prove pressiometriche e dilatometriche.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 31 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

Il modulo di taglio iniziale (G_0) e quello di Young iniziale (E_0), associabili a piccole deformazioni, possono essere ricavati dai valori delle velocità delle onde di taglio (V_s) utilizzando le seguenti correlazioni:

$$G_o = \frac{\gamma_t}{9.81} \cdot (V_s)^2 \quad (\text{kPa})$$

$$E_o = G_o \cdot 2 \cdot (1 + \nu)$$

essendo:

γ_t = peso di volume naturale del terreno in assunto pari a 19 kN/m³;

ν = coefficiente di Poisson del terreno (assunto pari a 0.3);

V_s = velocità delle onde di taglio in m/sec.

La velocità delle onde di taglio (V_s) può essere ricavata direttamente dai risultati delle prove geofisiche in foro di sondaggio o indirettamente, interpretando i risultati delle prove SPT attraverso la correlazione di Ohta e Goto (1978) o la correlazione di Yoshida e al. (1988).

Correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = C \cdot (N_{SPT}_{50\%})^{0.171} \cdot (z)^{0.199} \cdot f_A \cdot f_G \quad (\text{m/sec})$$

essendo:

$C = 53.3$;

z = profondità dal p.c. in metri;

f_A = coefficiente funzione dell'epoca geologica del deposito (vedasi Tabella 19);

f_G = coefficiente funzione della composizione granulometrica (vedasi Tabella 20).

Tabella 19 - Relazione di Ohta e Goto, 1978 - Coefficiente f_A (funzione dell'epoca geologica del deposito)

f_A	Olocene	Pleistocene
	1,0	1,3

Tabella 20 - Relazione di Ohta e Goto, 1978 - Coefficiente f_G (funzione della granulometrica del deposito)

f_G	Ghiaie	Sabbie ghiaiose	Sabbie grosse	Sabbie medie	Sabbie fini
	1,45	1,15	1,14	1,07	1,09

Nel caso in esame sono stati assunti i seguenti parametri:

$f_A = 1.3$;

$f_G = 1.15$ per Ds, Dsg, BGsg;

$f_G = 1.14$ per FLs.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">32 DI 179</p>
----------------------	---	--

Correlazione di Yoshida et al. (1988)

$$v_s = C \cdot (N_{SPT})^{0.25} \cdot (\sigma'_v)^{0.14} \quad (\text{m/sec})$$

essendo:

C = 56 per FLs.

C = 60 per Dsg, BGsg, Ds.

σ'_{vo} = pressione verticale efficace esistente in sito alla quota della prova.

I moduli di deformabilità “operativi” (E') da adottare per il calcolo delle deformazioni/cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni, saranno assunti pari a 1/5 di quello iniziale (E_0).

Nel caso di valutazione di cedimenti di rilevati, i moduli elastici “operativi” saranno assunti pari a 1/10 di quello iniziale ($E_{op}' = E_0/10$).

6.2.2 Depositi coesivi

Per i depositi coesivi la caratterizzazione geotecnica è stata fatta oltre che dall'interpretazione delle prove in sito, anche dai risultati delle prove di laboratorio.

Classificazione

La classificazione di questi terreni avverrà essenzialmente sui risultati delle seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometriche;
- pesi di volume naturale e secco;
- contenuti d'acqua naturale;
- limiti di Atterberg.

Caratteristiche di resistenza

Per la determinazione delle caratteristiche di resistenza dei depositi coesivi ci si è basati principalmente sui risultati delle prove di laboratorio che sono essenzialmente prove di taglio diretto e prove triassiali per la resistenza in tensioni efficaci e triassiali non consolidate non drenate, espansione laterale libera per resistenza in condizioni non drenate.

La resistenza al taglio in condizioni non drenate è stata valutata anche dalle prove speditive di Pocket Penetrometer (PP) e delle prove penetrometriche dinamiche SPT in base alla seguente correlazione di Stroud (1974):

$$c_u \cong (5.0 \div 5.5) \cdot N_{SPT} \quad (\text{kPa})$$

I valori sono stati poi riportati nello stesso grafico, con indicato anche l'andamento della resistenza al taglio per un terreno normal consolidato ricavato dalla seguente relazione: $c_{uNC} = 0.23 \cdot \sigma'_v$.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">33 DI 179</p>
----------------------	---	--

Caratteristiche di deformabilità

Le caratteristiche di deformabilità dei depositi coesivi possono essere stimate:

- sulla base dei risultati delle indagini sismiche in sito (prove Masw);
- dalle prove edometriche di laboratorio;
- da correlazioni di letteratura.
- da prove pressiometriche e dilatometriche.

Per quanto concerne le prove sismiche in sito, le caratteristiche di deformabilità vengono individuate con le stesse relazioni precedentemente indicate per i terreni incoerenti.

Questi valori sono stati confrontati poi con i risultati derivanti dalle correlazioni per l'interpretazione delle prove in sito SPT.

Sulla base di quanto riportato in Simpson et al. (1979) il modulo di taglio iniziale (G_0) può essere stimato anche sulla base della seguente equazione:

$$G_0 = (500 \div 700) \cdot c_u \text{ (kPa)}$$

essendo:

c_u = resistenza al taglio non drenata.

I moduli di deformabilità "operativi" (E') da adottare per il calcolo delle deformazioni/cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni, saranno assunti pari a 1/5 di quello iniziale (E_0).

Nel caso di valutazione di cedimenti di rilevati, i moduli elastici "operativi" saranno assunti pari a 1/10 di quello iniziale.

Nella valutazione dei cedimenti immediati dei rilevati il modulo di deformazione in condizioni non drenate (E_u) può essere stimato sulla base della correlazione empirica proposta da Duncan & Buchignani (1976) $E_u = k \cdot c_u$; il coefficiente k è valutato con il grafico di figura seguente.

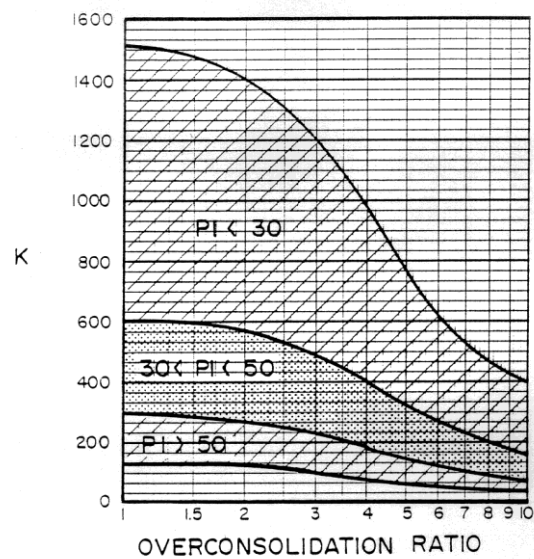


Figura 8 - Duncan & Buchigani

Caratteristiche di consolidazione

I valori del coefficiente di consolidazione primaria verticale sono stati determinati dalle prove edometriche di laboratorio e con correlazioni empiriche in funzione del limite liquido (LL), vedasi ad esempio le seguenti:

$$c_v = \exp [-10.552 + (164.074/LL)] \quad [\text{cm}^2/\text{s}]$$

$$c_v = 0.009 (LL - 0.1) [\text{cm}^2/\text{s}] \text{ NAVFAC-DM 7.1. (1971)}$$

Il coefficiente di consolidazione secondaria, è stato stimato con la correlazione proposta nel NAVFAC-DM 7.1 (1982, vedasi figura seguente), in funzione del contenuto naturale di acqua (w_n).

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">35 DI 179</p>
----------------------	---	--

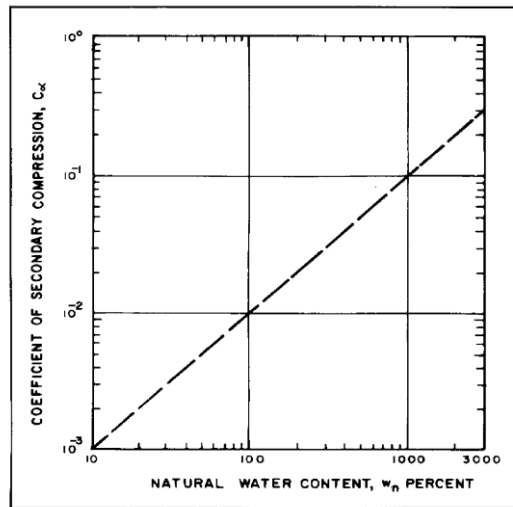


Figura 9 - Abaco di calcolo del coefficiente di consolidazione secondaria da w_n (NAVFAC, 1982)

Nei paragrafi che seguono verranno riportati a confronto per le varie unità geotecniche tutti i risultati delle prove in sito e dell'interpretazione delle prove eseguite.

6.2.3 Materiali lapidei

La resistenza degli ammassi rocciosi dipende sia dalle caratteristiche della roccia intatta, sia dalla posizione, dal numero e dall'orientazione delle discontinuità.

Le informazioni sulle caratteristiche fisiche e meccaniche di questi materiali possono essere dedotte dall'elaborazione dei risultati delle prove di laboratorio effettuate sui campioni di roccia prelevati durante i sondaggi.

La caratterizzazione della roccia non può prescindere dalle condizioni dell'ammasso, alle quali concorrono:

- il grado di fratturazione della roccia;
- lo stato delle fratture;
- le caratteristiche della roccia intatta.

I primi due elementi permettono di definire un intervallo di variazione del parametro GSI (Geotechnical Strength Index, Hoek 200).

In particolare, Hoek e Brown (2002) hanno proposto un criterio di resistenza per ammassi rocciosi fratturati nel quale compaiono tre parametri:

- σ_{ci} , ovvero la resistenza a compressione uniassiale della roccia intatta, per caratterizzare la resistenza del materiale lapideo;
- "m" ed "s", che tengono conto del grado di fratturazione del volume di materiale interagente con l'opera.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">36 DI 179</p>
----------------------	---	--

Nel piano delle tensioni principali il criterio di resistenza di Hoek e Brown è espresso dall'equazione:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_{ci}} = \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + \left(m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a \quad (1)$$

La stima del parametro σ_{ci} è stata effettuata in base ai risultati delle prove di laboratorio.

I valori di m ed s dipendono essenzialmente dal valore di GSI e dal grado di disturbo della roccia.

I parametri "m" ed "s" ed "a" possono essere correlati all'indice "Geological Strength Index" (GSI, Figura 10) secondo le espressioni (Hoek et al., 2002):

$$m = m_i \exp\left(\frac{GSI - 100}{28 - 14D}\right)$$

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9 - 3D}\right)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}\left(e^{-GSI/15} - e^{-20/3}\right)$$

Risulta semplice, ponendo rispettivamente nella (1) $\sigma'_3 = 0$ e $\sigma'_1 = \sigma'_3 = \sigma'_t$ ricavare rispettivamente la resistenza a compressione della roccia σ'_c e la resistenza a trazione σ'_t .

Il valore di m_i è stato ricavato da indicazioni di letteratura per rocce simili a quelle ritrovate nel corso delle indagini.

Il coefficiente D che varia tra 0 ed 1, e rappresenta quantitativamente il disturbo arrecato alla roccia dalle operazioni di asportazione da scavo e dallo scarico tensionale che ne consegue. Per rocce indisturbate si può porre $D = 0$, mentre per scavi in roccia con mezzi meccanici e senza uso di esplosivi si può porre $D = 0.5$ (Figura 11).

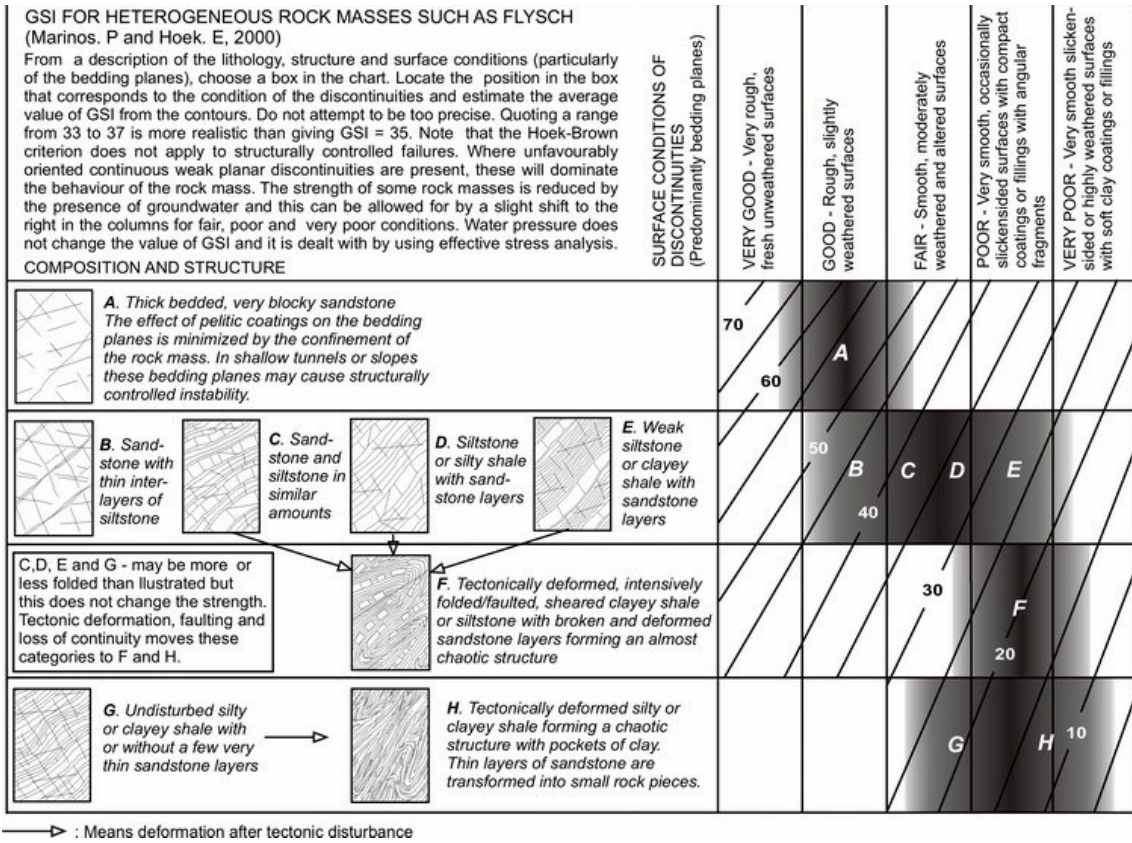


Figura 10– Tabella per la valutazione del GSI

Appearance of rock mass	Description of rock mass	Suggested value of <i>D</i>
	Excellent quality controlled blasting or excavation by Tunnel Boring Machine results in minimal disturbance to the confined rock mass surrounding a tunnel.	$D = 0$
	Mechanical or hand excavation in poor quality rock masses (no blasting) results in minimal disturbance to the surrounding rock mass. Where squeezing problems result in significant floor heave, disturbance can be severe unless a temporary invert, as shown in the photograph, is placed.	$D = 0$ $D = 0.5$ No invert
	Very poor quality blasting in a hard rock tunnel results in severe local damage, extending 2 or 3 m, in the surrounding rock mass.	$D = 0.8$

Figura 11 – Tabella per la valutazione del parametro D

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">38 DI 179</p>
----------------------	---	--

I parametri del criterio di rottura di Hoek e Brown possono essere correlati ai valori della coesione e dell'angolo di attrito del criterio di Mohr Coulomb linearizzando (linea blu Figura 12) nel piano delle tensioni principali (σ_1 ; σ_3) il dominio di rottura di Hoek e Brown (linea rossa sempre Figura 12) in un intervallo:

$$\sigma_t < \sigma_3 < \sigma_{3, \max}$$

L'angolo d'attrito ϕ essere in queste ipotesi calcolato come:

$$\phi = \sin^{-1} \left[\frac{6am_b (s + m_b \sigma'_{3n})^{a-1}}{2(1+a)(2+a) + 6am_b (s + m_b \sigma'_{3n})^{a-1}} \right]$$

e la coesione può essere invece ricavata dall'espressione:

$$c' = \frac{\sigma'_{ci} [(1+2a)s + (1-a)m_b \sigma'_{3n}] (s + m_b \sigma'_{3n})^{a-1}}{(1+a)(2+a) \sqrt{1 + 6am_b (s + m_b \sigma'_{3n})^{a-1} / [(1+a)(2+a)]}}$$

in cui

$$\sigma'_{3n} = \sigma'_{3\max} / \sigma'_{ci}$$

Hoek e Brown (2002) indicano un criterio razionale per scegliere il valore adeguato di $\sigma_{3, \max}$, che in generale è funzione del tipo di problema esaminato (stabilità di pendii in roccia o studio del comportamento di una galleria) e della profondità dello scavo (o altezza della scarpata).

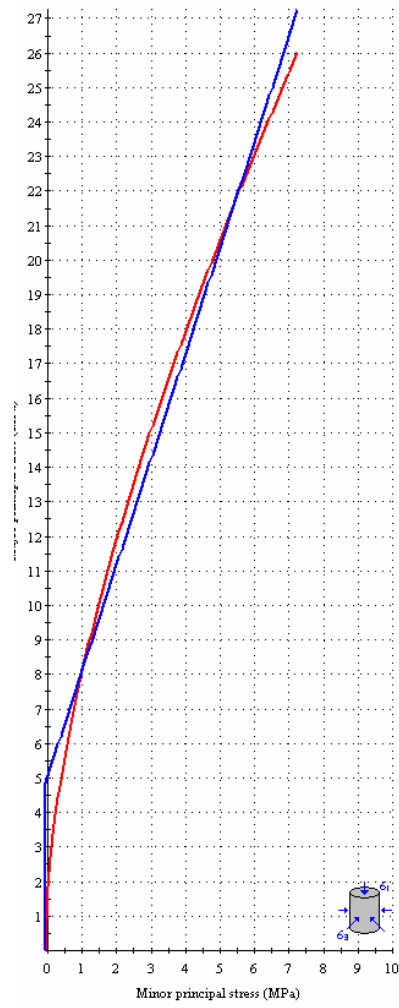


Figura 12 Linearizzazione del dominio di rottura di Hoek e Brown.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">40 DI 179</p>
----------------------	---	--

6.3 Unità Ra, Rv - Riporto antropico e riporto vegetale

L'unità geotecnica dei terreni di riporto antropico (Ra) e dei terreni vegetali (Rv) è costituita rispettivamente dai materiali costituenti i rilevati stradali esistenti, i riporti antropici in prossimità dell'autostrada esistente ed il materiale di copertura con resti vegetali.

Il riporto antropico è generalmente costituito da sabbia ghiaiosa, sabbia limosa, localmente argillosa, con grado di addensamento variabile. Dall'interpretazione delle prove SPT si stimano densità relative tra 20 e 70 colpi/30 cm (vedasi Figura 14), a partire da valori di N_{spt} tra 5 e rifiuto strumentale (vedasi Figura 13).

Da cui si possono stimare valori dell'angolo di resistenza tra 30 e 38° (vedasi Figura 15).

Per il riporto antropico si assumono cautelativamente i seguenti parametri geotecnici:

Unità Ra - riporto antropico

$\gamma = 19.0 \div 20.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 30 \div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 200 \div 350 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$E_o = 200 \div 600 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni

La coltre vegetale (unità Rv) è stata intercettata nei pozzetti esplorativi con spessore generalmente variabile da 0.15 m a 0.6 m, solo localmente 0.80 m (P6 del 2020). Questo materiale verrà rimosso nelle zone interferenti con le opere in progetto.

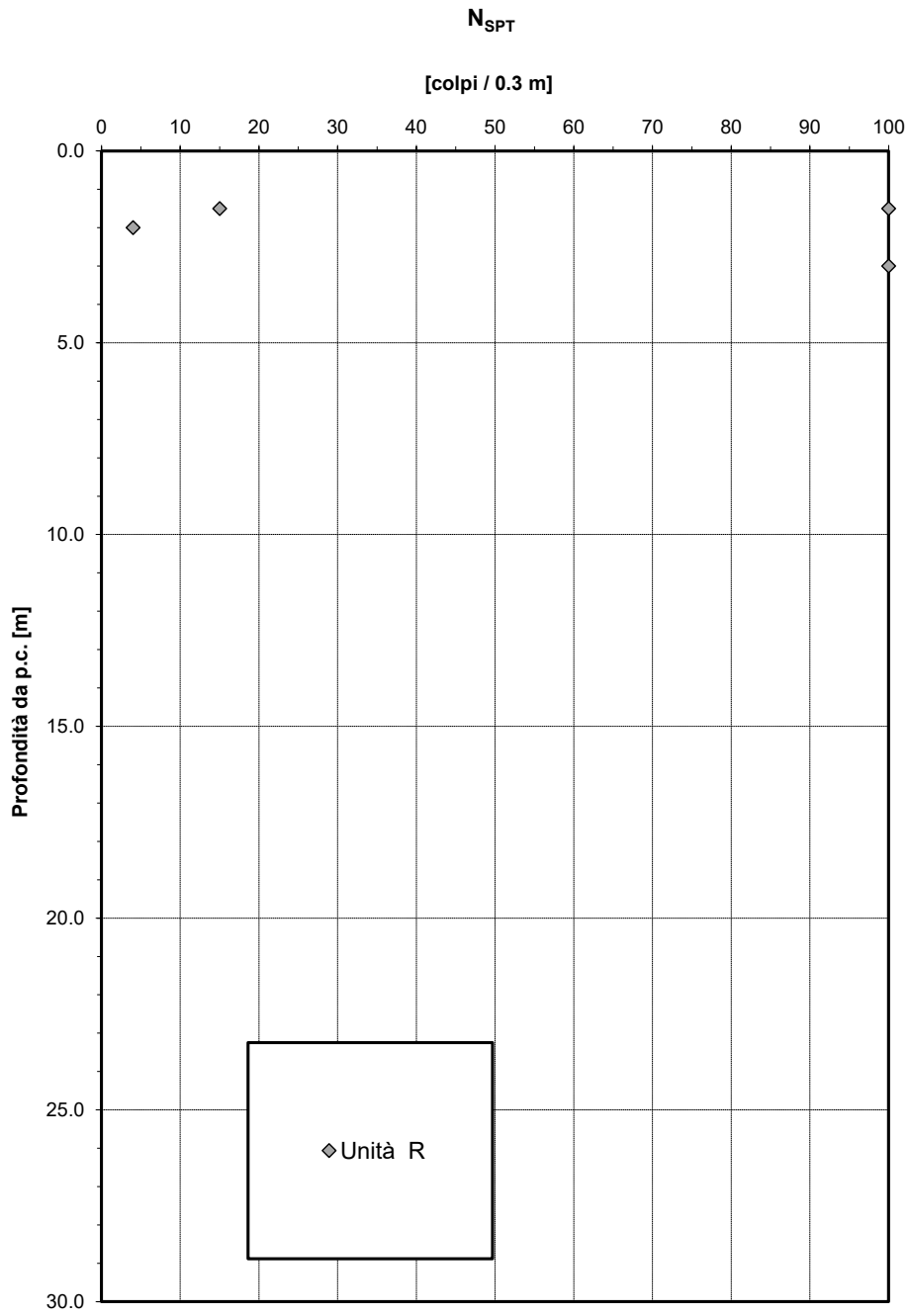


Figura 13– Valori di N_{SPT} – Unità R

Densità relativa da prove SPT

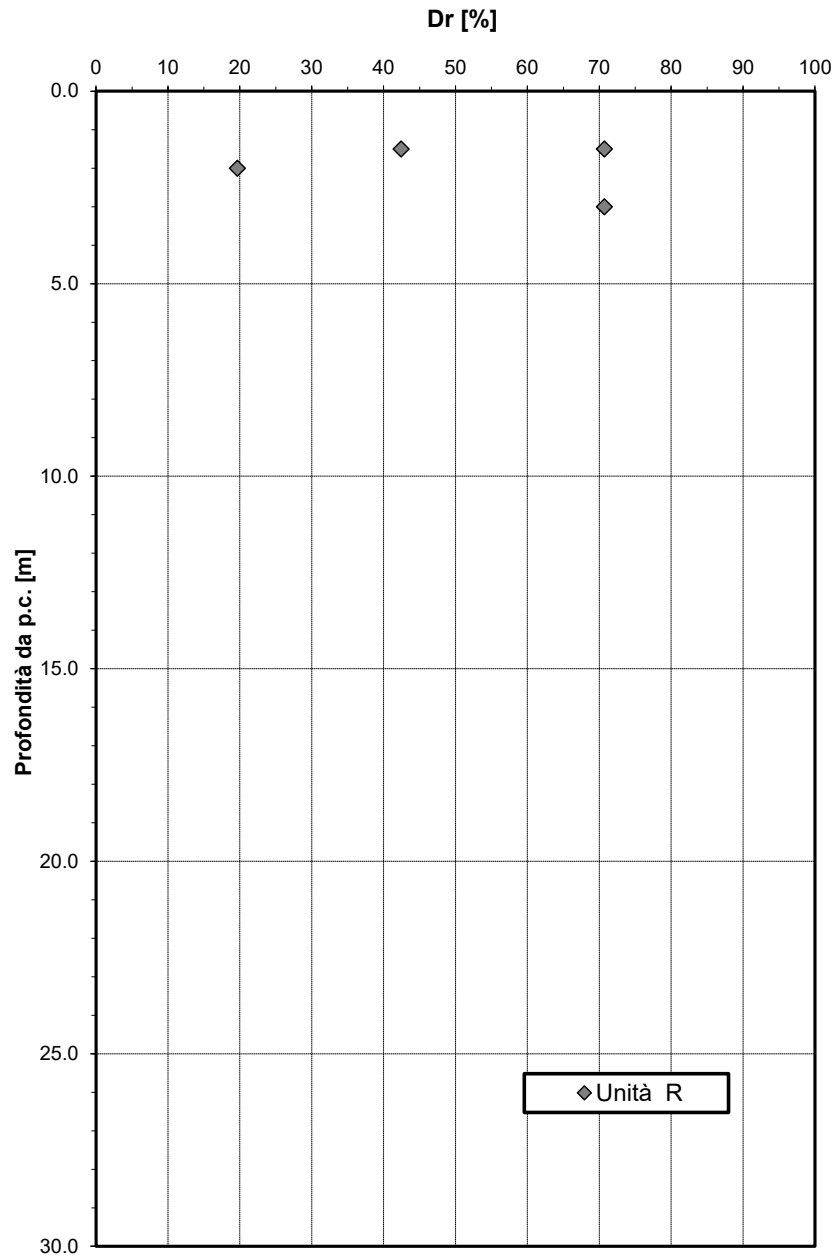


Figura 14– Densità relativa da prove SPT – Unità R

Angolo di resistenza al taglio da prove SPT

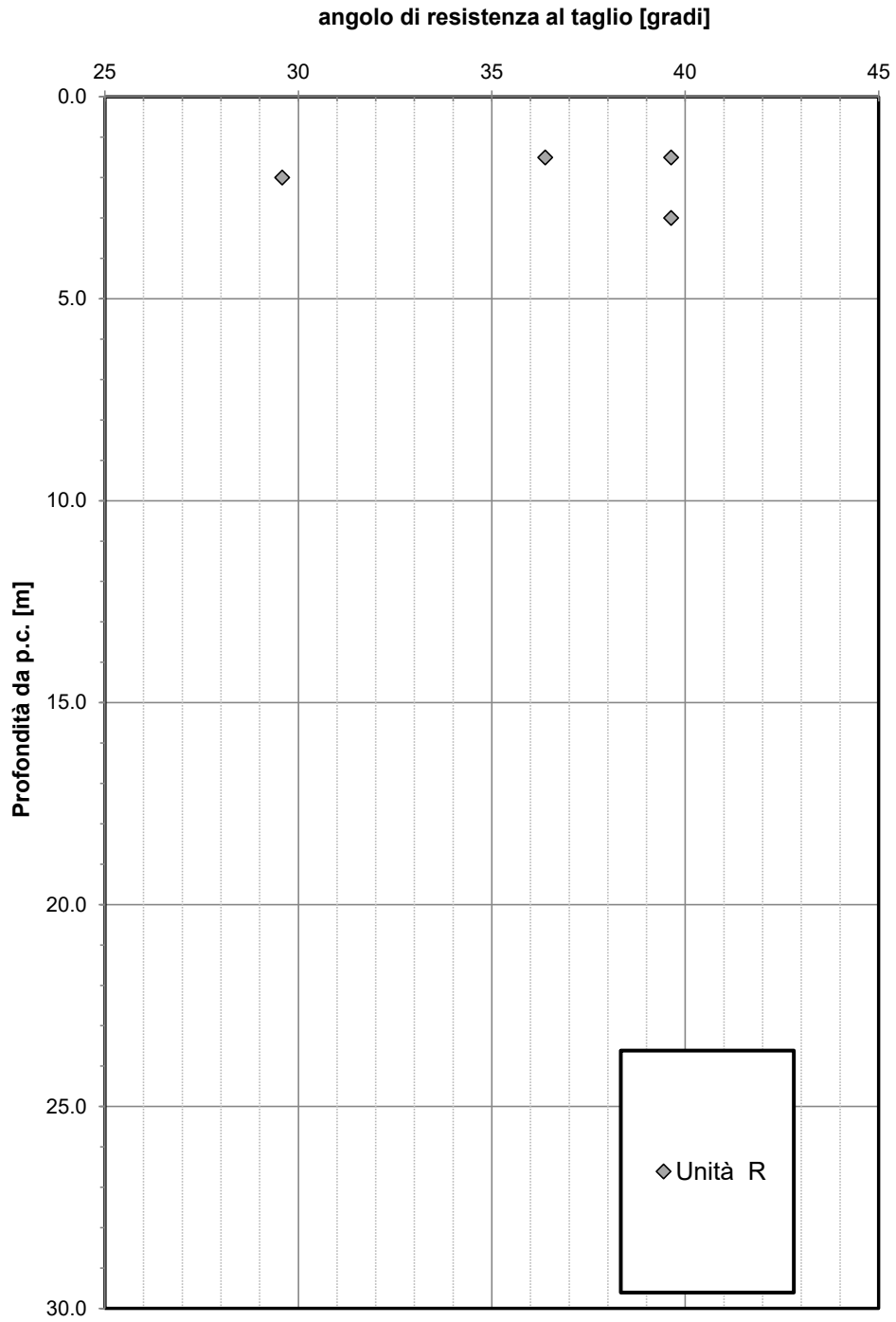


Figura 15– Angolo di resistenza al taglio da prove SPT – Unità R

Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

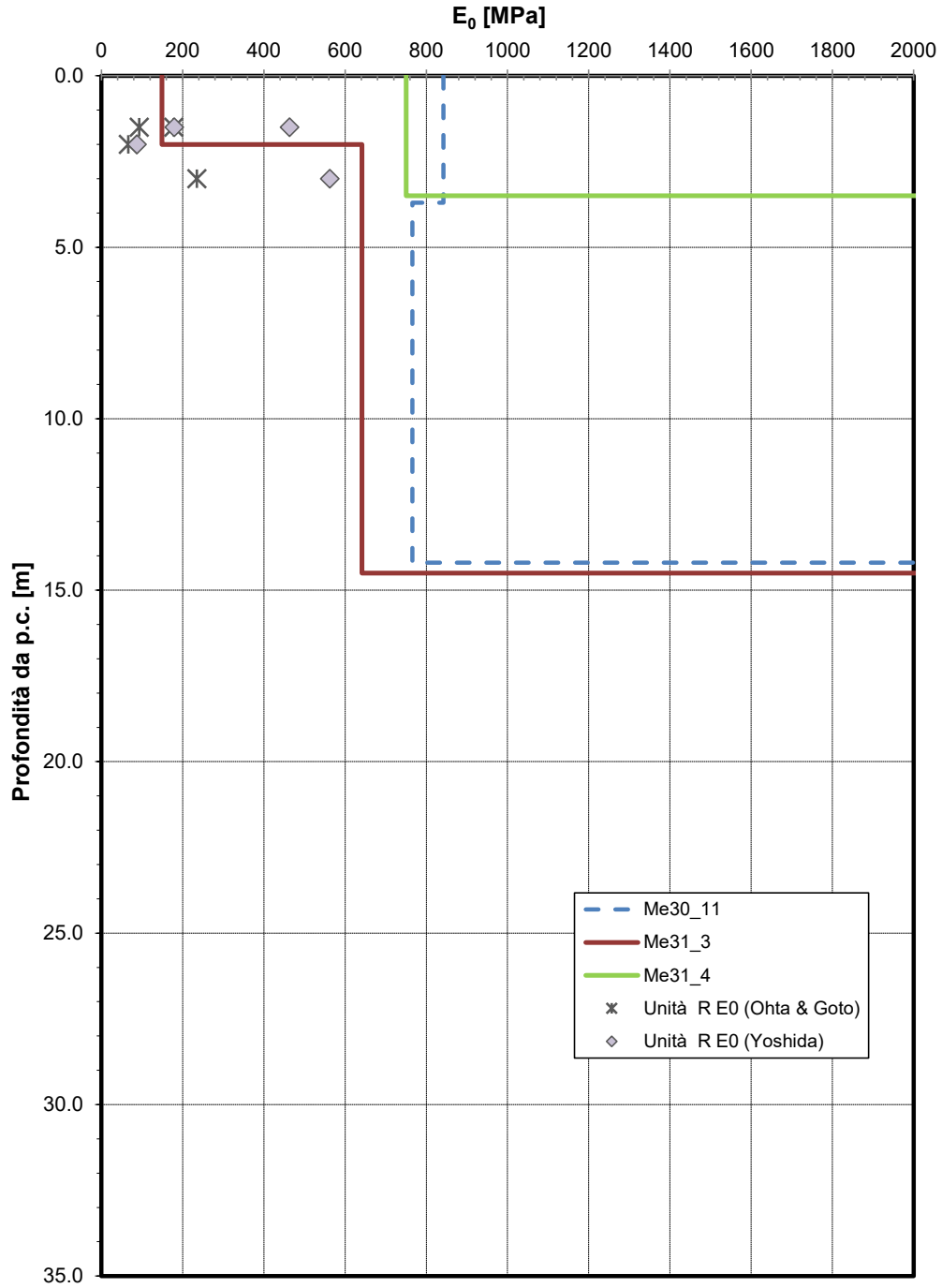


Figura 16– Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche– Unità R

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">45 DI 179</p>
----------------------	---	--

6.4 Unità FLa, FLs - Depositi fluvio-lacustri argilloso-limosi e sabbiosi-ghiaiosi

Si tratta di depositi fluvio-lacustri caratterizzati dalla presenza di porzioni grossolane, costituite da livelli ghiaioso-sabbiosi con ciottoli carbonatici arrotondati o sub arrotondati (unità FLs, vedasi Figura 17) e porzioni prevalentemente fini, costituite da limi e argille di origine lacustre, al cui interno possono inoltre essere presenti dei livelli torbosi (unità FLa, vedasi Figura 18).



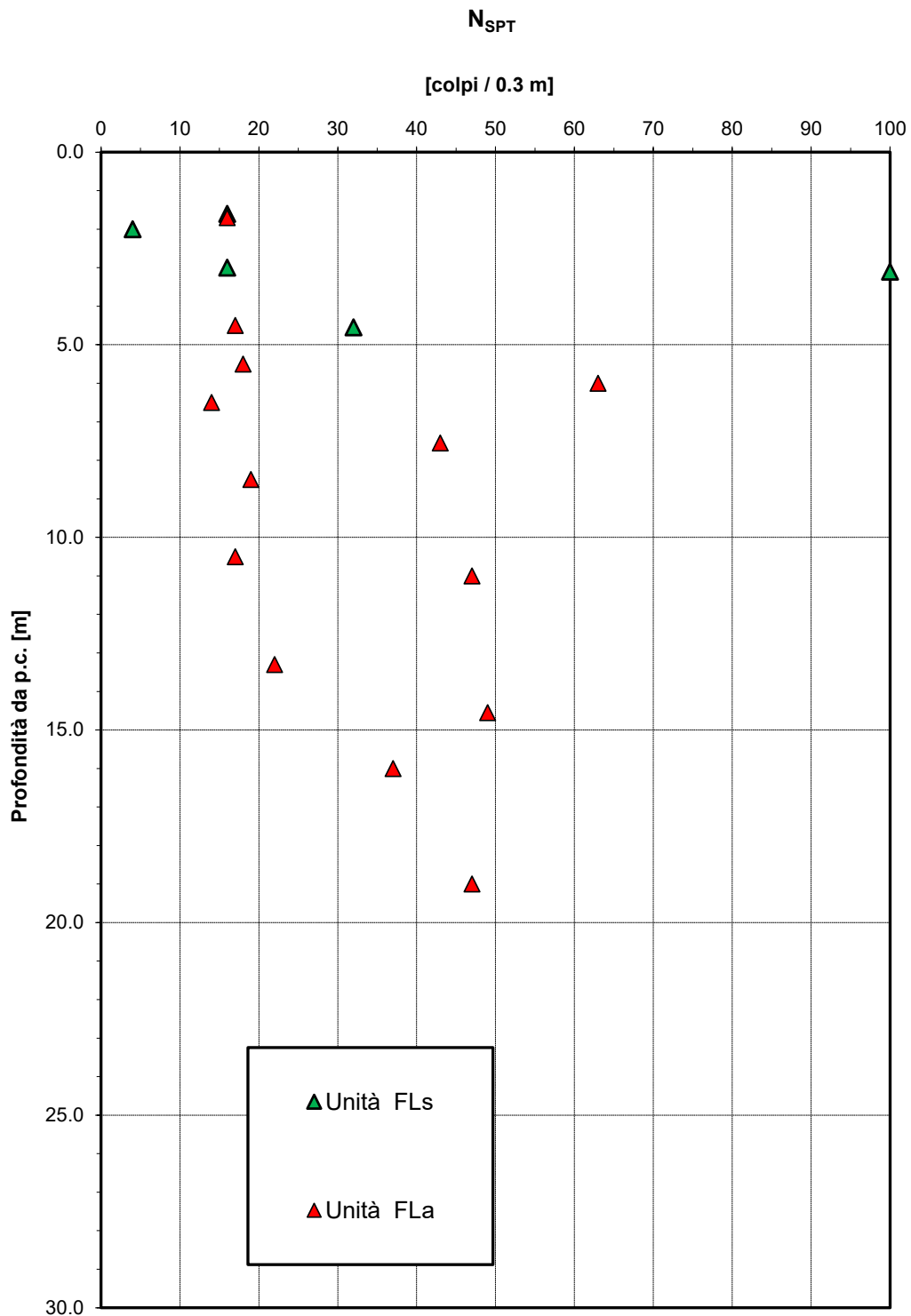
Figura 17– Cassetta catalogatrice sondaggio S1 (2020) da 0 a 5 m



Figura 18– Cassetta catalogatrice sondaggio S1 (2020) da 10 a 15 m

Per i depositi alluvionali (ALr) sabbioso ghiaiosi individuati dalla carta geologica e sezioni geologiche nel semisvincolo sud (sezione 6) non si hanno indagini dirette, pertanto cautelativamente verranno caratterizzati con gli stessi parametri geotecnici individuati all'unità geotecnica FLs.

Le prove SPT eseguite sull'unità FLs hanno fornito valori tra 4 colpi/30 cm e rifiuto ($N_{spt}=100$) e per l'unità FLa tra 14 e 63 colpi / 30 cm (vedasi Figura 19) con andamento generalmente crescente con la profondità.

Figura 19– Valori di N_{SPT} – Unità FLs, FLa

Dall'interpretazione delle prove SPT, per l'unità FLs, si stima una densità relativa compresa tra 20 e 70 % per l'unità FLs (vedasi Figura 20).

Densità relativa da prove SPT

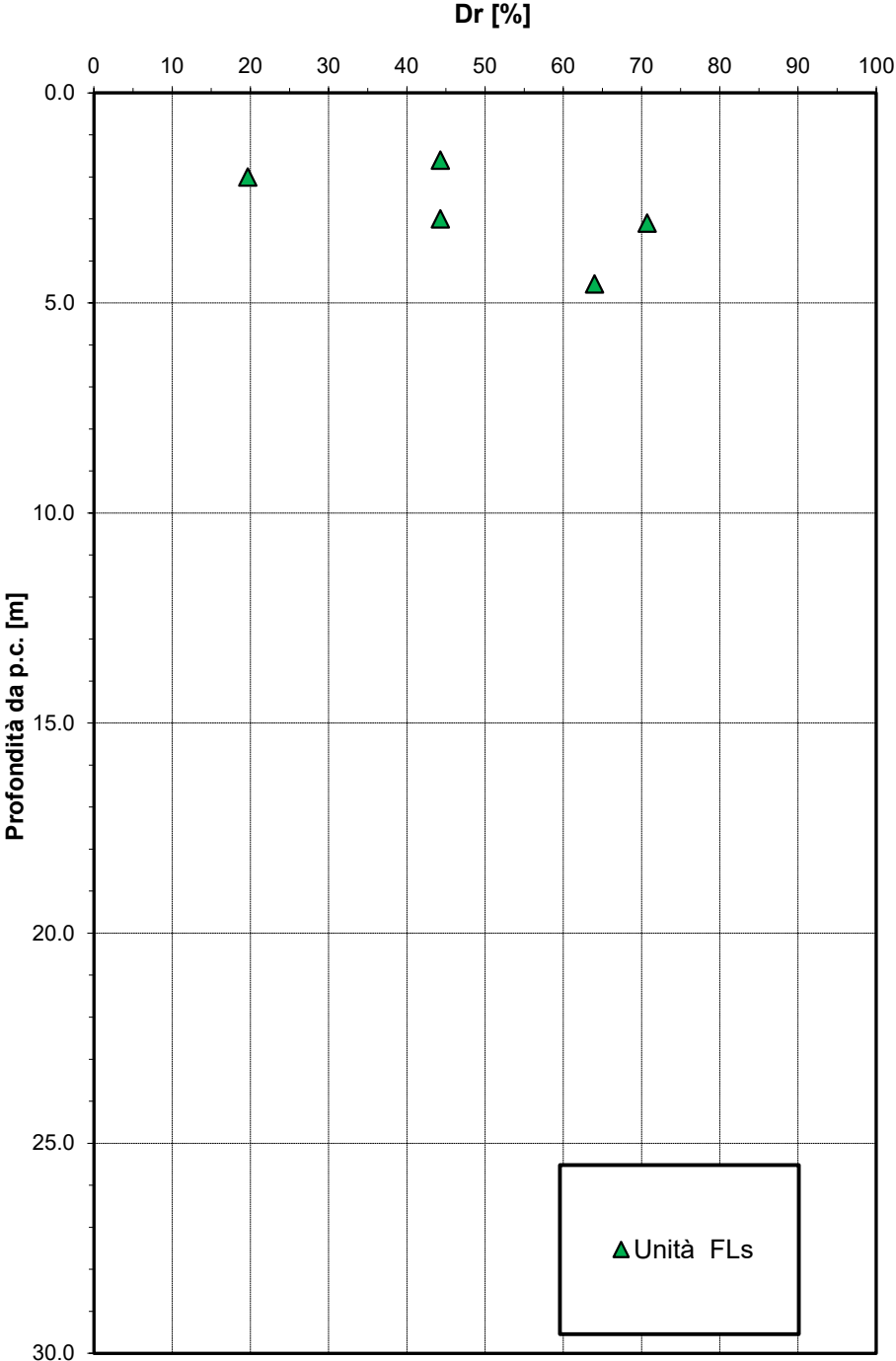


Figura 20– Densità relativa da prove SPT – Unità FLs

Nell'unità sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati, su cui sono state eseguite prove di laboratorio.

Il peso di volume naturale è compreso fra 16 e 20.3 kN/m³; i valori inferiori (intorno a 16 kN/m³) appaiono parecchio anomali in relazione alla tipologia di materiale e quindi gli viene dato minor peso, e si assume un intervallo di riferimento tra 18 e 20 kN/m³ (vedasi Figura 21).

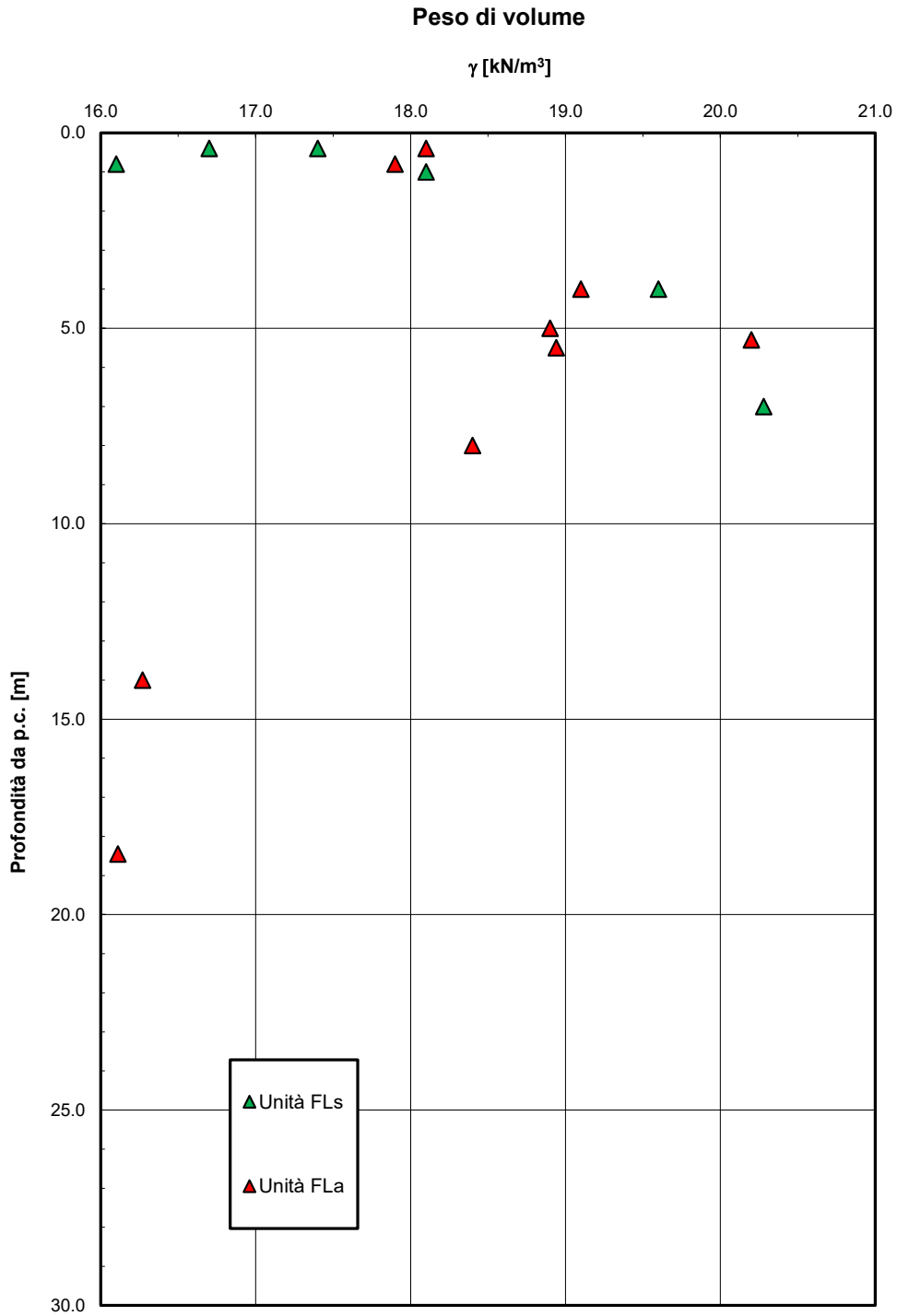


Figura 21– Peso di volume – Unità FLs, FLa

Dall'analisi granulometrica per l'unità FLs si ha (vedasi Figura 22):

- percentuale di ghiaia compresa fra 19 e 48% (valore medio 33%);
- percentuale di sabbia compresa fra 13 e 35% (valore medio 23%);
- percentuale di fine (limo+argilla) compresa fra 16 e 59% (valore medio 44%) con argilla compresa fra 2 e 14% e limo fra 15 e 59%.

Dall'analisi granulometrica per l'unità FLA si ha (vedasi Figura 23):

- percentuale di ghiaia compresa fra 0 e 25% (valore medio 6%);
- percentuale di sabbia compresa fra 5 e 36% (valore medio 16%);
- percentuale di fine (limo+argilla) compresa fra 47 e 91% (valore medio 78%) con argilla compresa fra 4 e 62% e limo fra 23 e 72%.

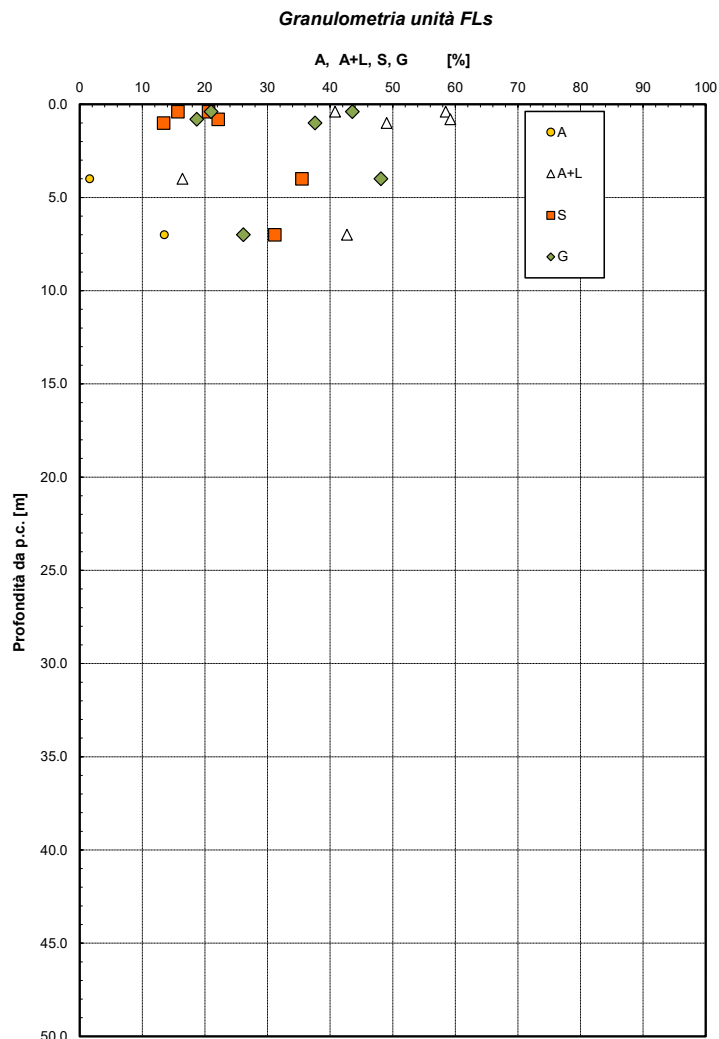


Figura 22– Granulometria – Unità FLs

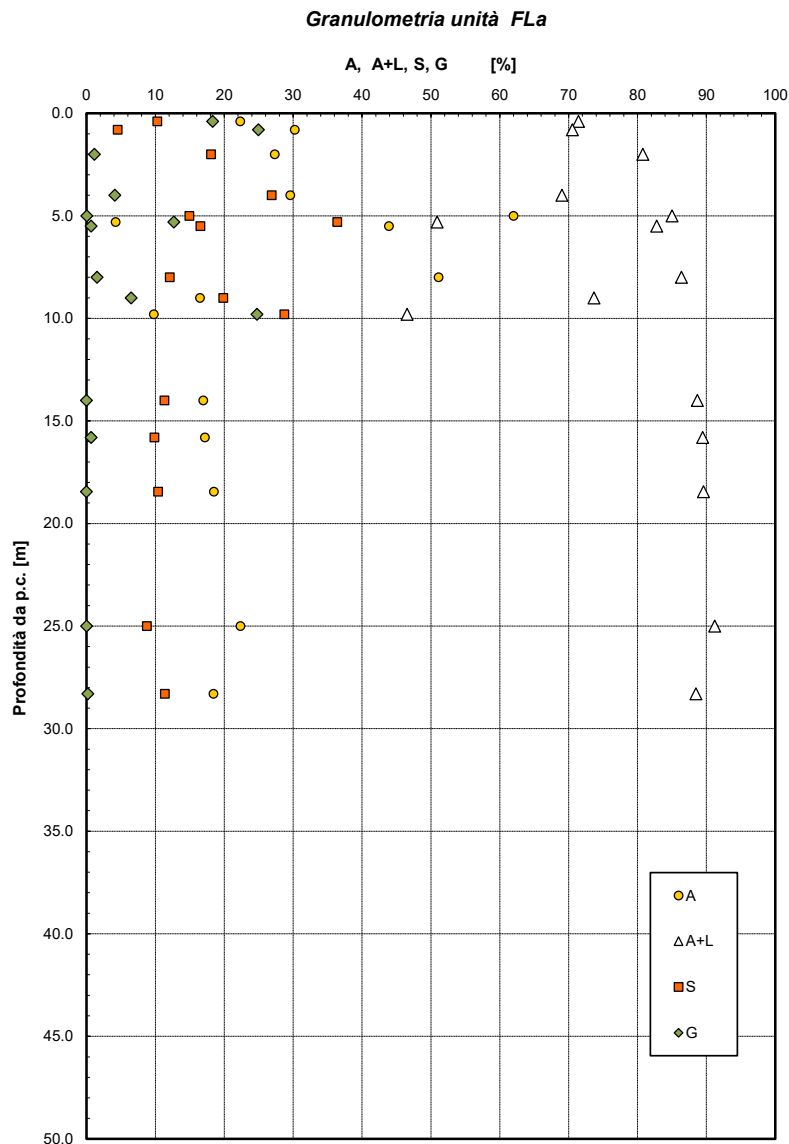


Figura 23– Granulometria – Unità FLa

Per l'unità FLs il contenuto naturale d'acqua è compreso fra 10 e 21%, per l'unità FLa tra 16 e 45% (vedasi Figura 24).

Per l'unità FLs il limite liquido è compreso tra 20 e 39%, il limite plastico tra 17 e 25%, l'indice plastico tra 3 e 14%; per l'unità FLa il limite liquido è compreso tra 20 e 51%, il limite plastico tra 8 e 37%, l'indice plastico tra 8 e 23% (vedasi Figura 24). L'indice di consistenza è molto variabile da 0.2 a 1.3 con valore medio di 0.7. Nella carta di plasticità di Casagrande il materiale si colloca nella zona dei limi argille di media plasticità, media compressibilità (vedasi Figura 25).

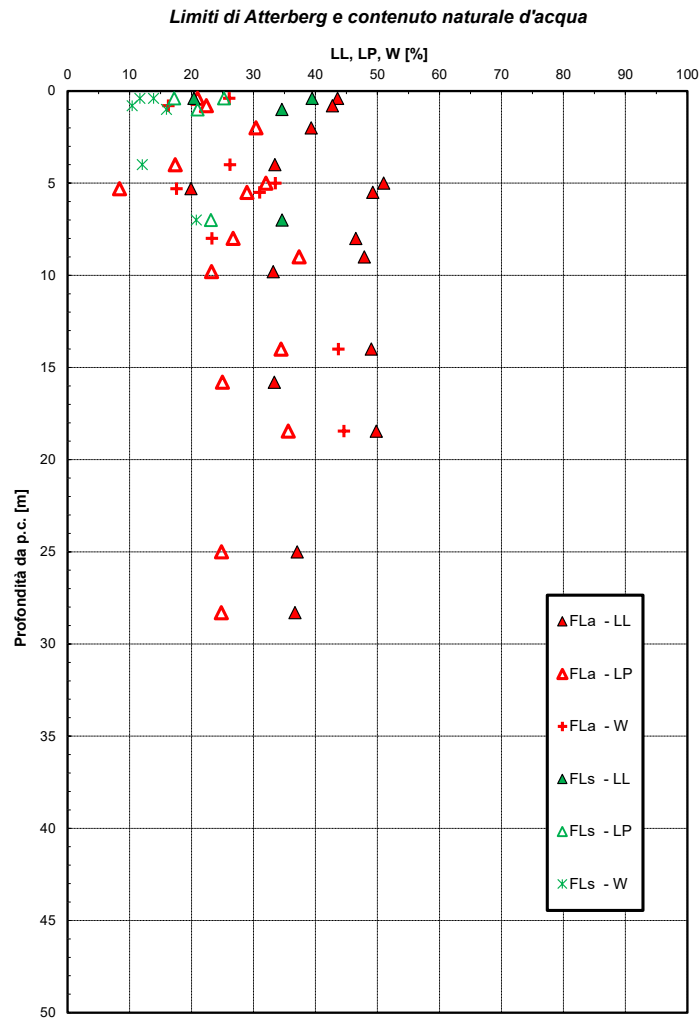


Figura 24– Limiti di Atterberg e contenuto naturale d'acqua – Unità FLs, FLa

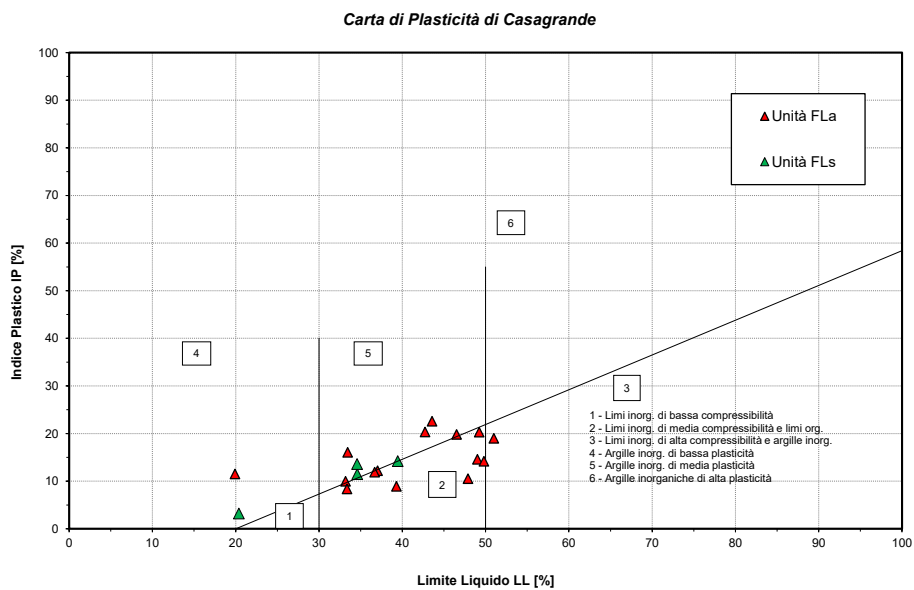


Figura 25– carta di plasticità di Casagrande – Unità FLs, FLa

Per l'unità FLs, dall'interpretazione dei risultati delle prove SPT si stimano valori dell'angolo di resistenza al taglio compresi tra 30 e 38° (vedasi Figura 26), confermati anche dalle prove di laboratorio (vedasi Figura 28, Figura 29) dove sono disponibili due prove che hanno dato valori di resistenza al taglio compresi tra 29 e 34° con coesione drenata compresa fra 14 e 23 kPa.

Per consistenza l'unità FLa in laboratorio sono stati determinati valori di resistenza al taglio compresi tra 23 e 27° con coesione drenata compresa fra 15 e 44 kPa (vedasi Figura 27, Figura 28, Figura 29).

In Figura 30 si riportano i parametri di resistenza delle prove di laboratorio nel piano τ - σ' e l'involuppo dei parametri di resistenza minimi e massimi dei valori caratteristici di progetto.

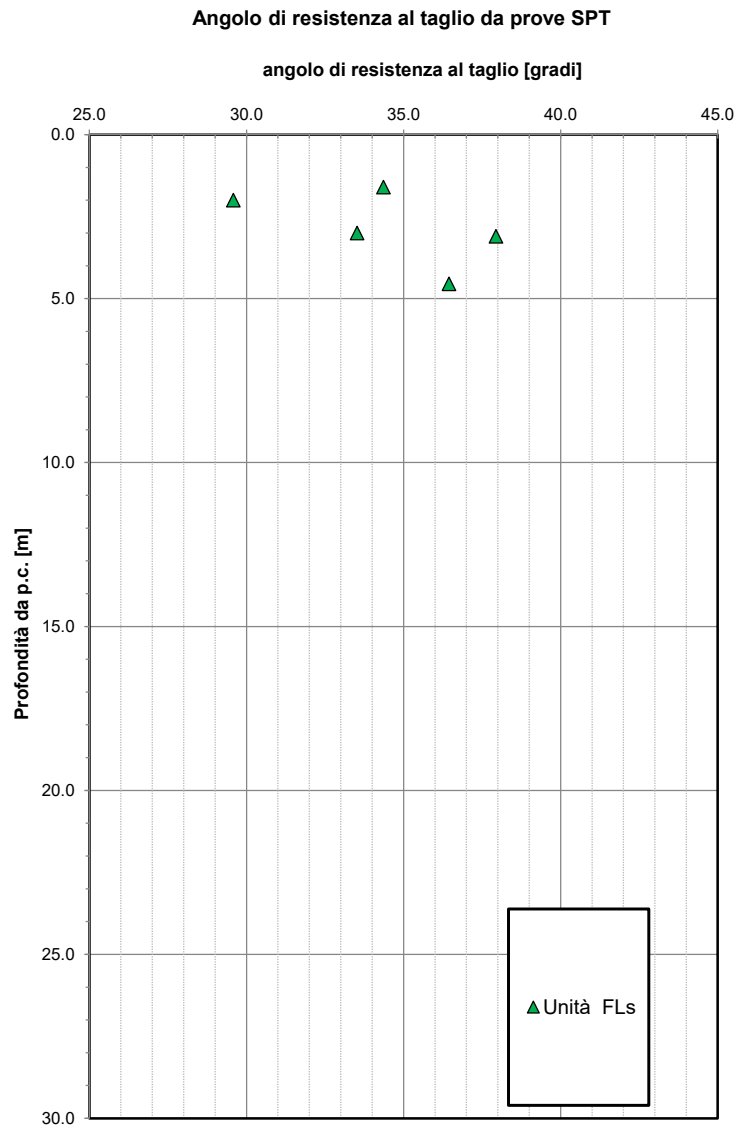


Figura 26– Angolo di resistenza al taglio da prove SPT – Unità FLs

Andamento della coesione con la profondità

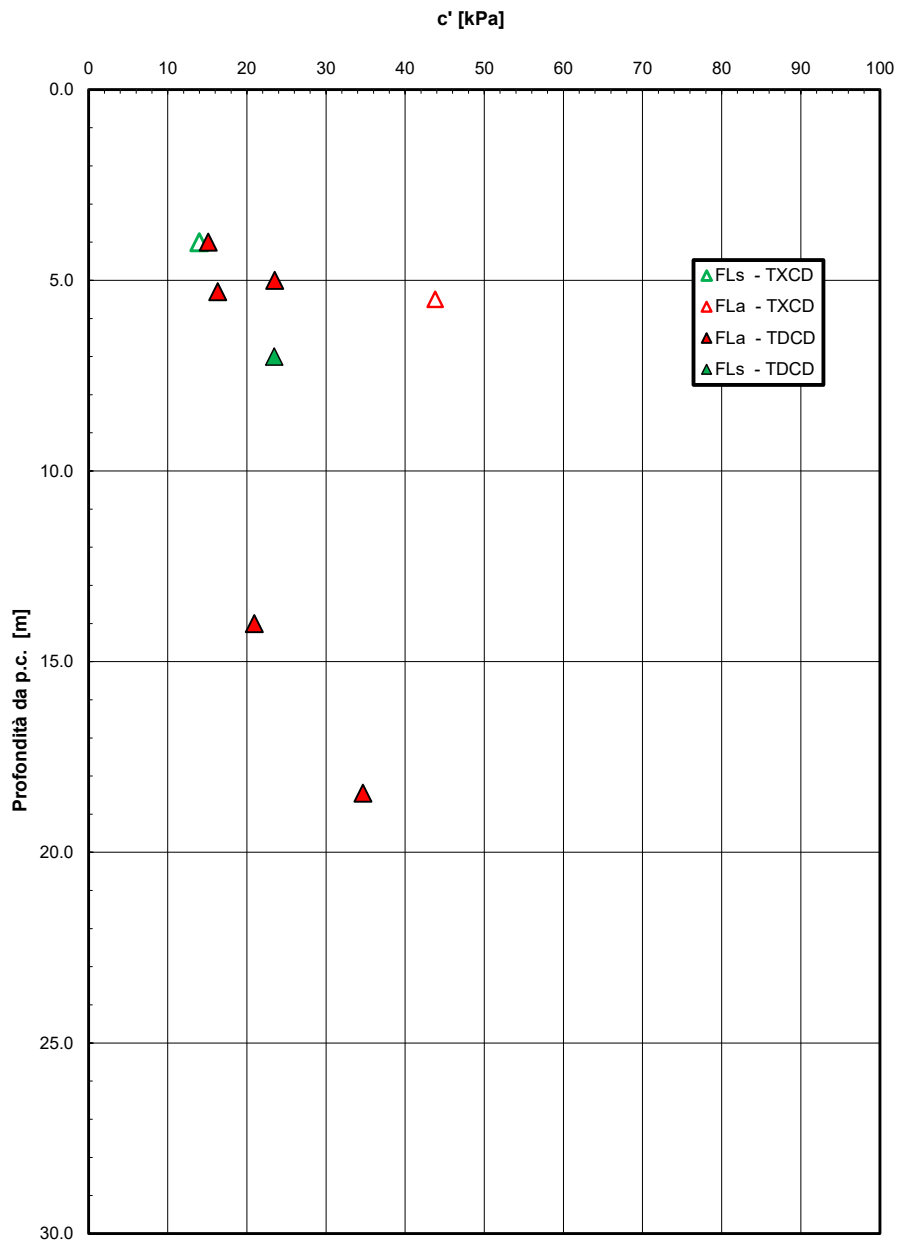


Figura 27– Andamento della coesione con la profondità – Unità FLs, FLa

Andamento della resistenza al taglio con la profondità

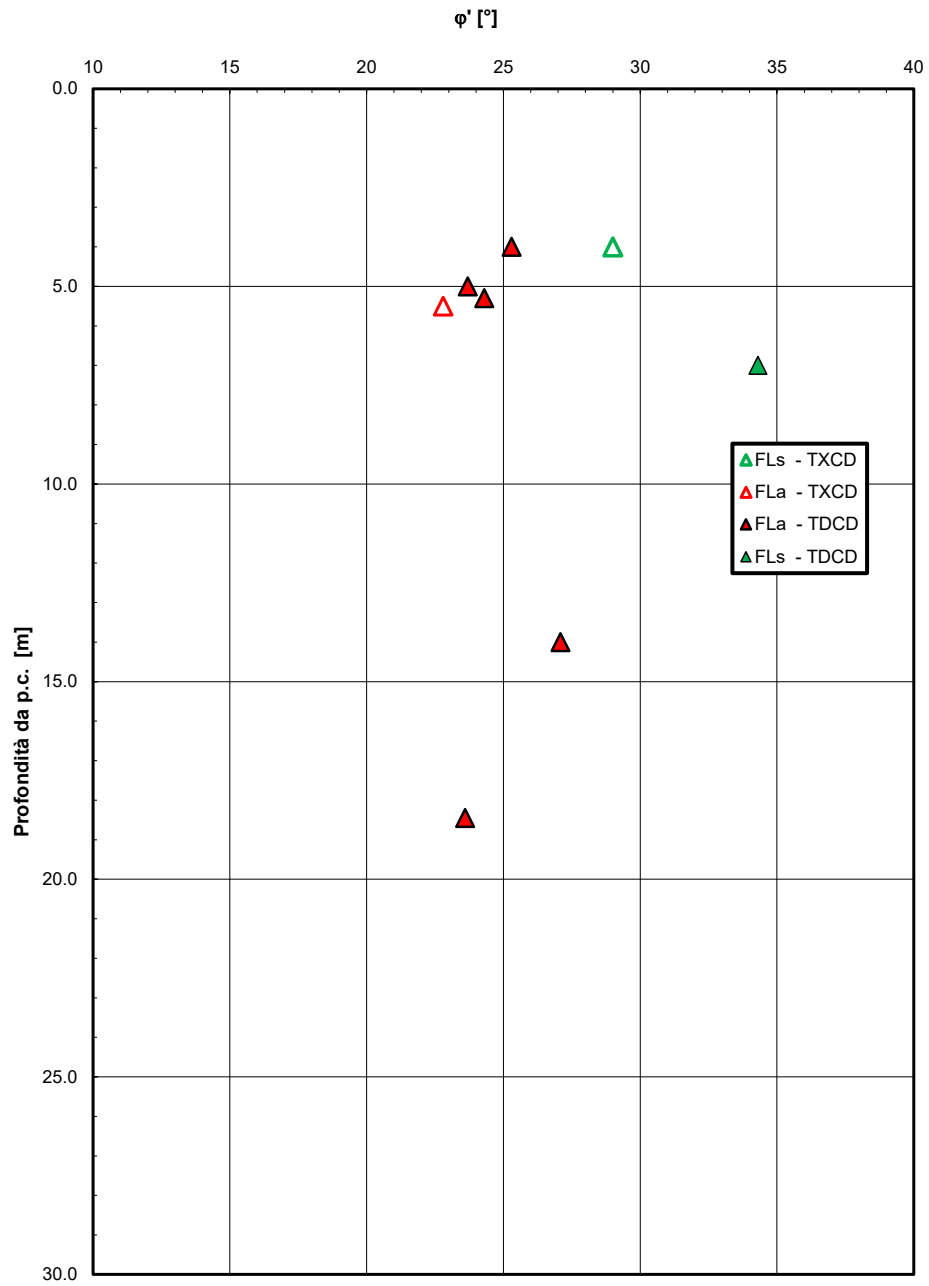


Figura 28– Andamento della resistenza al taglio con la profondità – Unità FLs, FLa

Andamento della coesione e dell'angolo di resistenza al taglio

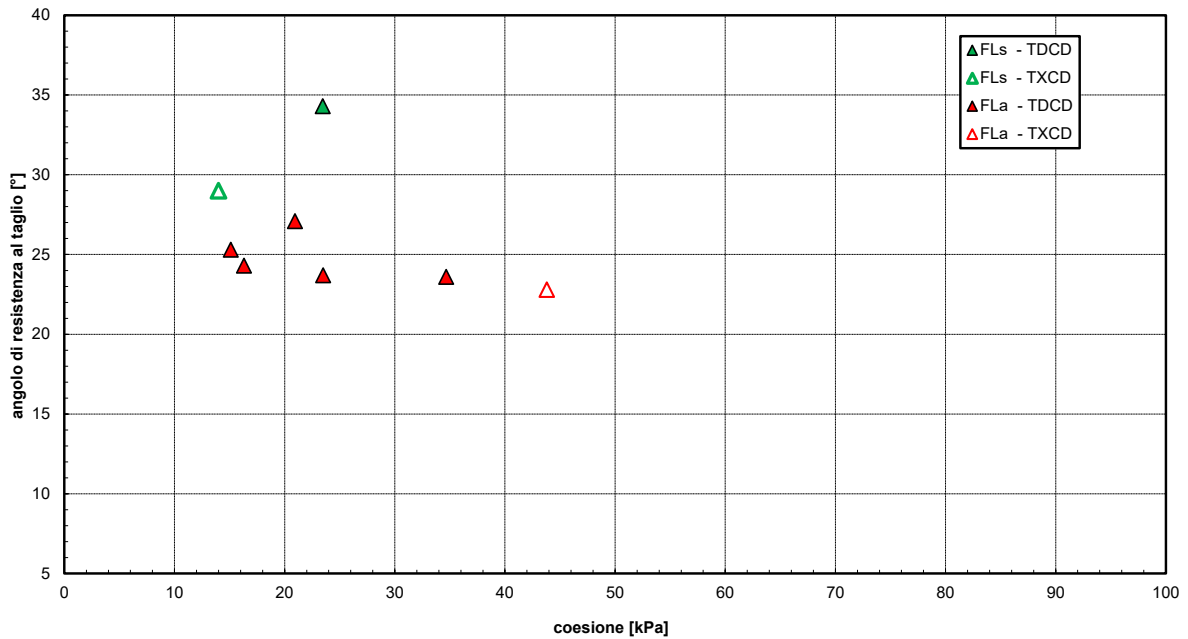


Figura 29– Andamento della coesione e dell'angolo di resistenza al taglio– Unità FLs, FLa

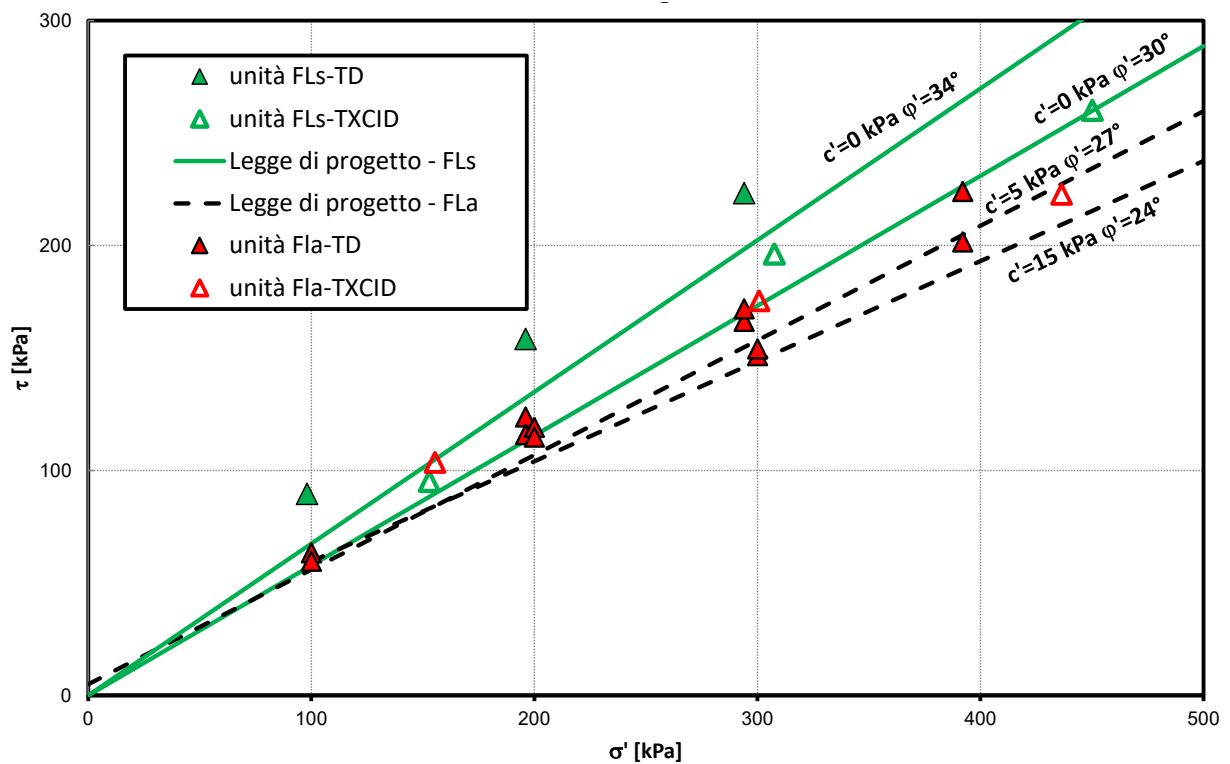


Figura 30– Parametri di resistenza al taglio– Unità FLs, FLa

Per l'unità FLa in Figura 31 sono riportati i valori di resistenza al taglio non drenata dall'interpretazione delle prove SPT, dalle prove Pocket Penetrometer, dalle prove di laboratorio e

dalle prove pressiometriche e la linea tratteggiata della normal consolidazione ($c_{u,nc} = 0.23 \cdot \sigma'_v$). Si osservano valori di resistenza al taglio non drenata compresi tra 50 e 200 kPa. I valori al di sotto della retta di normal consolidazione sono ritenuti non realistici, affetti da errore in fase di prova e/o campionamento.

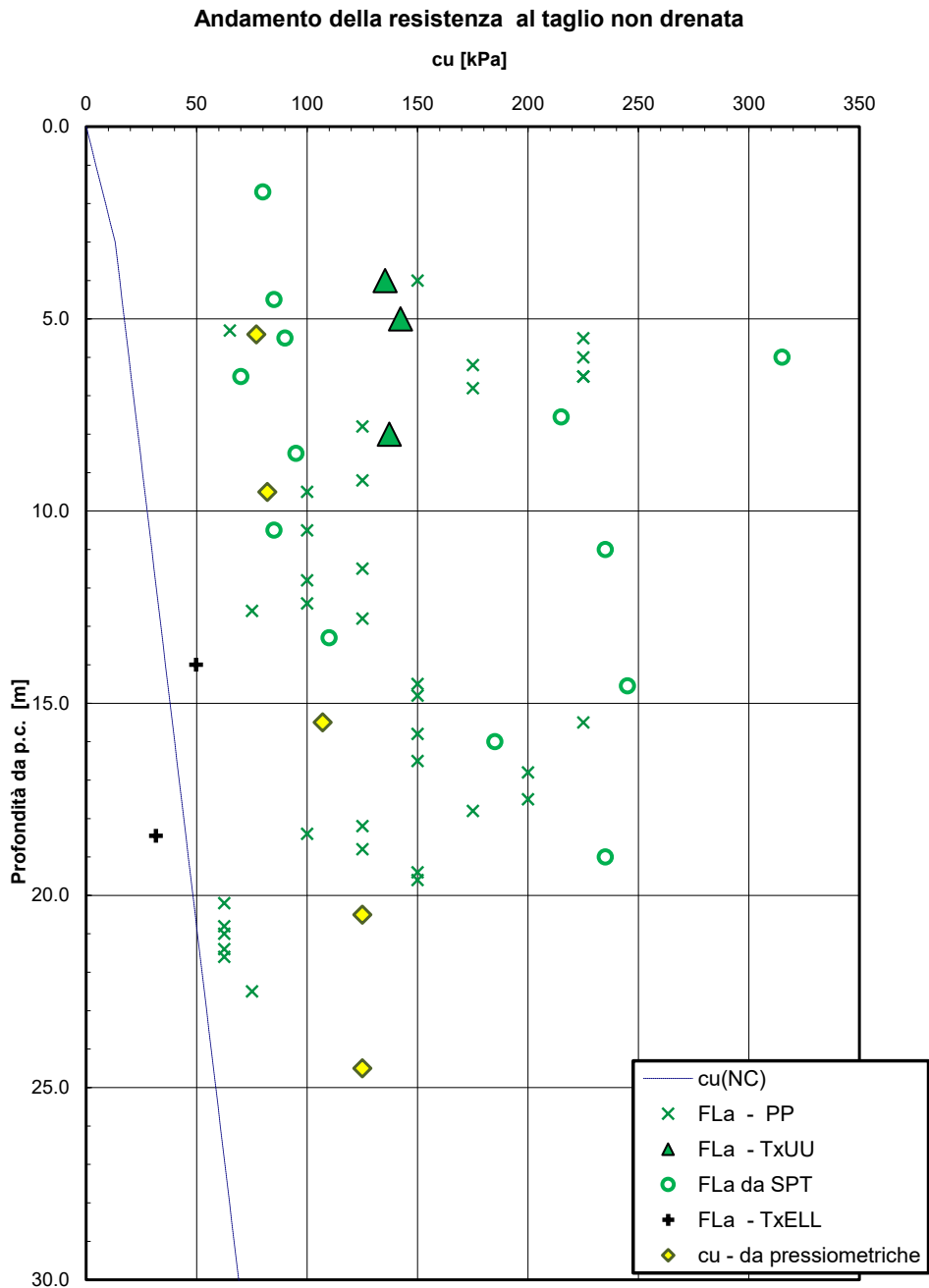


Figura 31– Andamento della resistenza al taglio non drenata da prove in sito e di laboratorio – Unità FLA

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">57 DI 179</p>
----------------------	---	--

Quindi per le unità fluviolacustri si assumono cautelativamente i seguenti parametri di resistenza.

Per l'unità FLs:

$\varphi' = 30\div 34^\circ$ angolo di resistenza al taglio

$c' = 0$ kPa coesione drenata

Per l'unità FLa:

$\varphi' = 24\div 27^\circ$ angolo di resistenza al taglio

$c' = 5\div 15$ kPa coesione drenata

I parametri di deformazione sono stati stimati principalmente dai risultati delle indagini sismiche Masw (Per l'unità FLa: Me31_2 fino a 23 m e Me31_3 fino a 7 m.) e dalle correlazioni in base alle prove SPT (vedasi Figura 32, Figura 33, Figura 34).

Per entrambe le unità si stima:

$V_s = 150\div 330$ m/s velocità delle onde di taglio

$G_o = 40\div 200$ MPa modulo di deformazione a taglio iniziale

$E_o = 110\div 500$ MPa modulo di deformazione elastico iniziale

Si tratta di valori in linea con quelli desunti dalle prove pressiometriche, da cui si osservano valori del modulo pressiometrico tra 4.6 e 5.9 MPa e valori del modulo elastico tra 7.4 e 11.6 m tra le profondità di 5 e 25 m da p.c. (vedasi Figura 35).

Sono inoltre disponibili i risultati di due prove edometriche di laboratorio, utilizzate per le caratteristiche di consolidazione del materiale coesivo, che hanno dato i seguenti risultati:

- modulo edometrico (E_d) di 8.3 MPa e 11.8 MPa rispettivamente a 5.5 m ed a 8.0 m.
- Coefficiente di consolidazione verticale (c_v) $1.17 \cdot E^{-07}$ e $3.5 \cdot E^{-08}$ m²/s per unità FLa e $5.5 \cdot E^{-05}$ m²/s per unità FLs.

In Figura 36 si riportano i valori del coefficiente di consolidazione verticale da laboratorio ed i valori estrapolati per l'unità FLa utilizzando la correlazione empirica del Navfac (vedasi paragrafo 6.2.2) in funzione del limite liquido (LL).

Per il coefficiente di consolidazione secondario (c_{α}) si stima attraverso la correlazione empirica indicata da Navfac (vedasi paragrafo 6.2.2) in base ad un valore medio del contenuto naturale d'acqua del 30%, $c_{\alpha} = 0.003$.

Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche

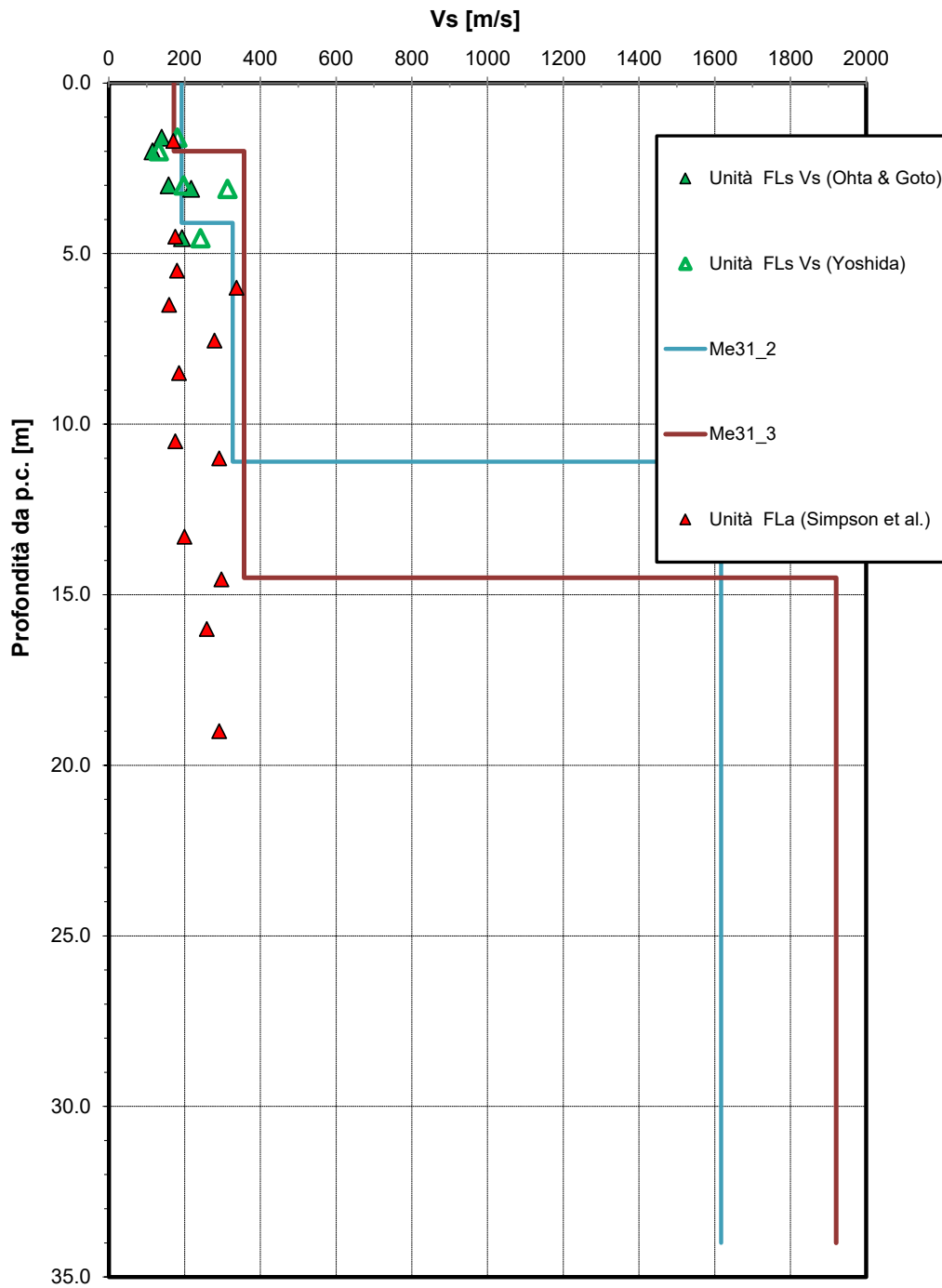


Figura 32– Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche– Unità FLs, FLa

Modulo di deformazione a taglio iniziale da prove SPT e sismiche

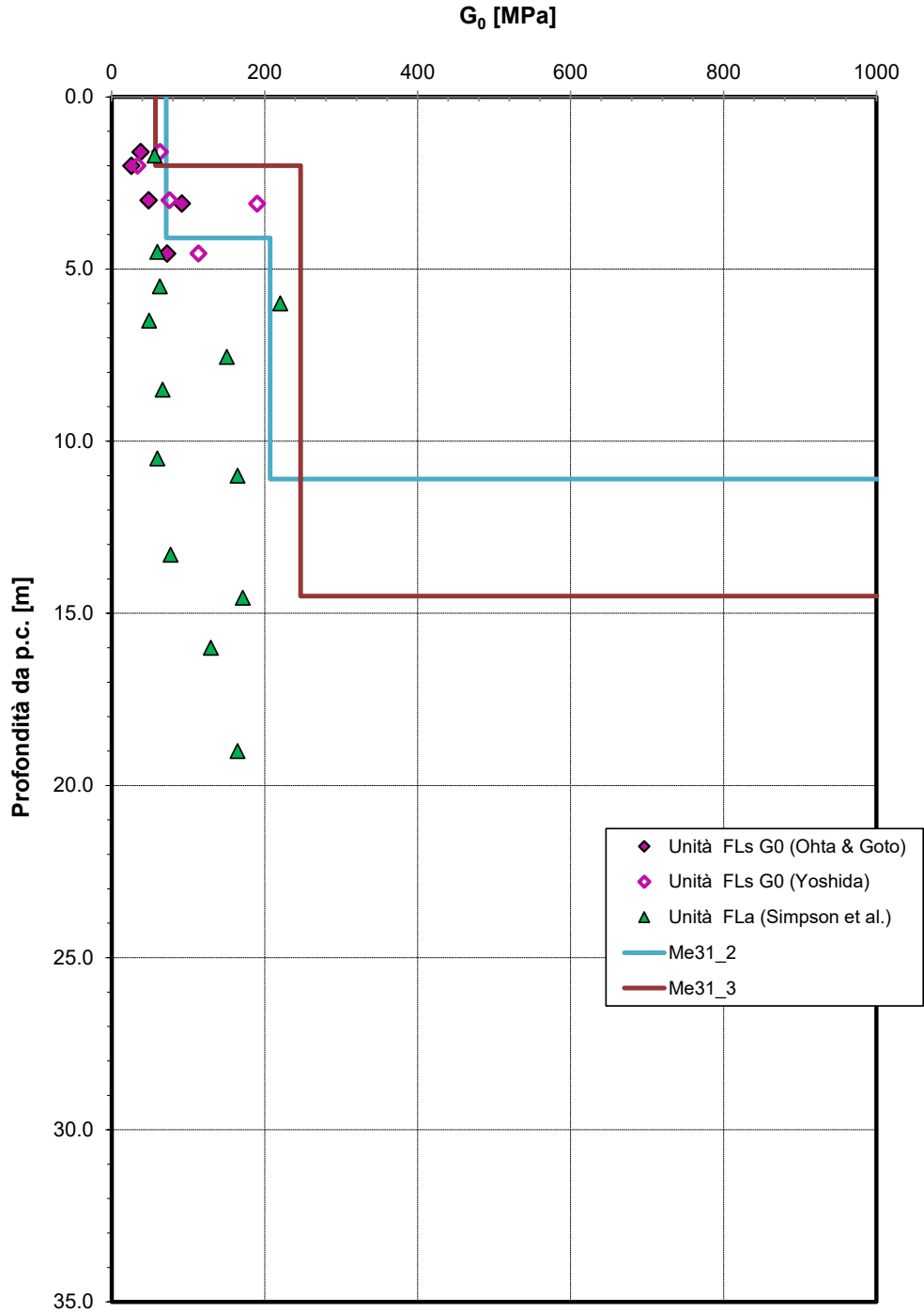


Figura 33– Modulo di deformazione a taglio da prove SPT e sismiche– Unità FLs, FLa

Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

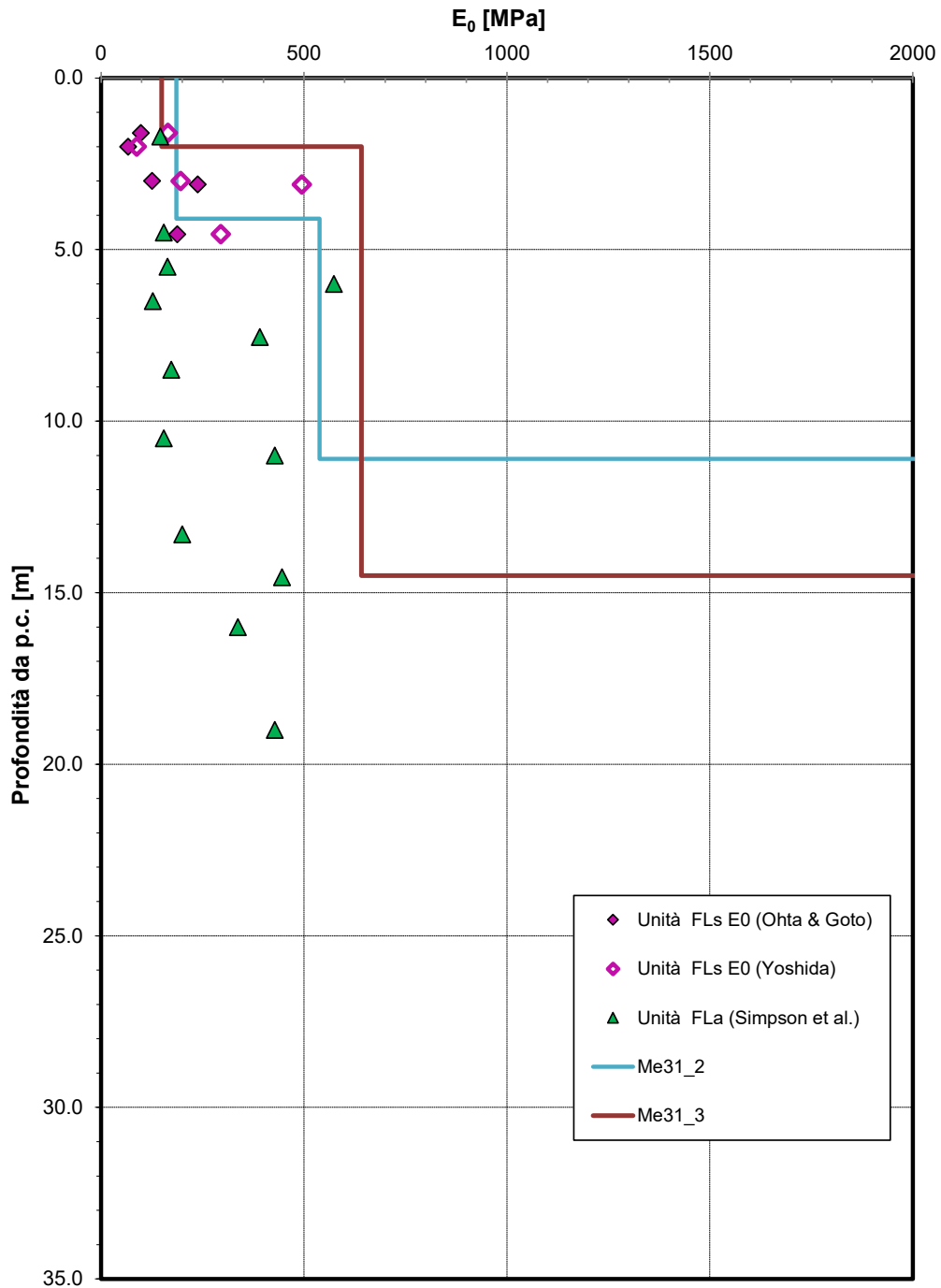


Figura 34– Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche– Unità FLs, FLa

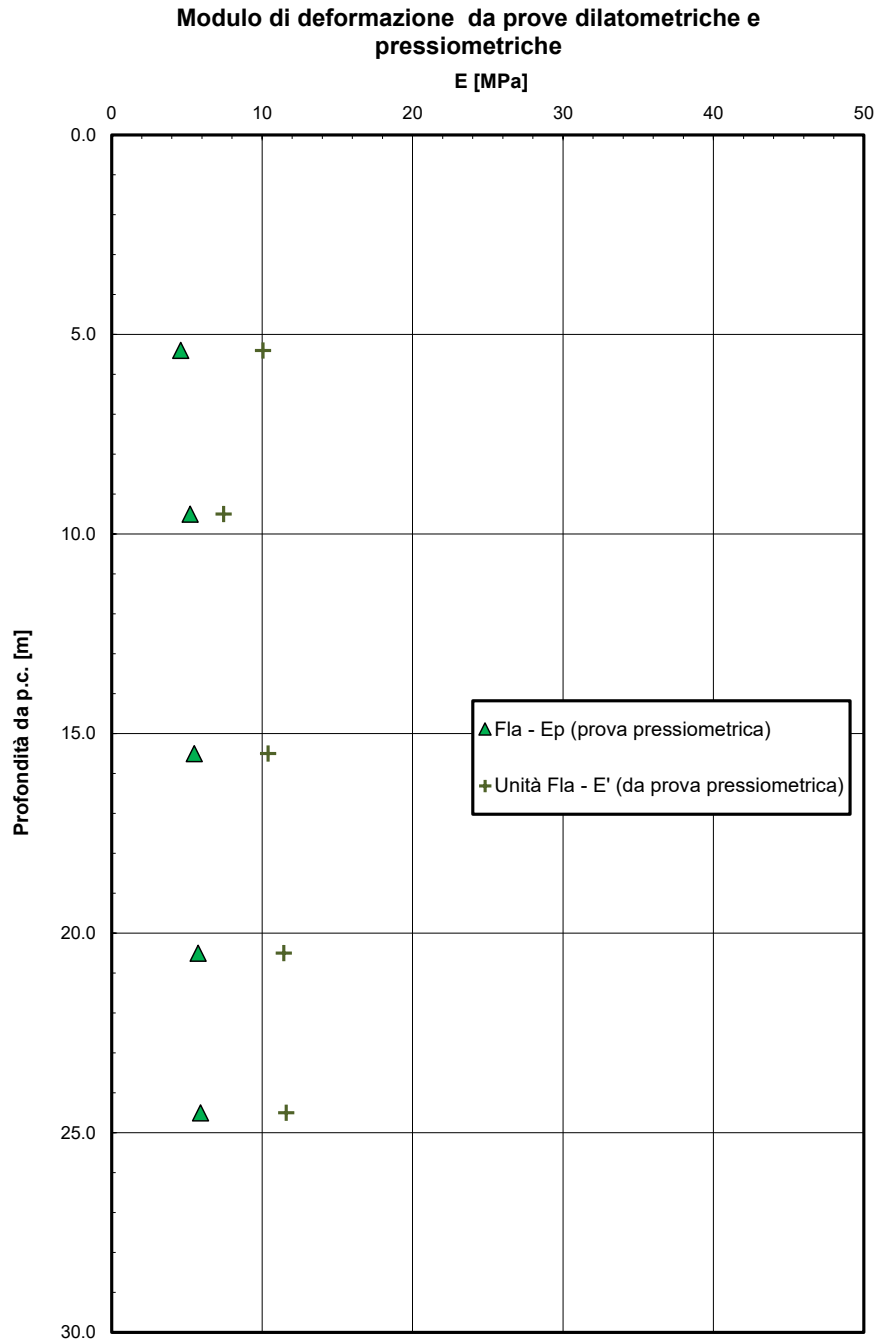


Figura 35– Modulo di deformazione pressiometrico e modulo elastico– Unità FLa

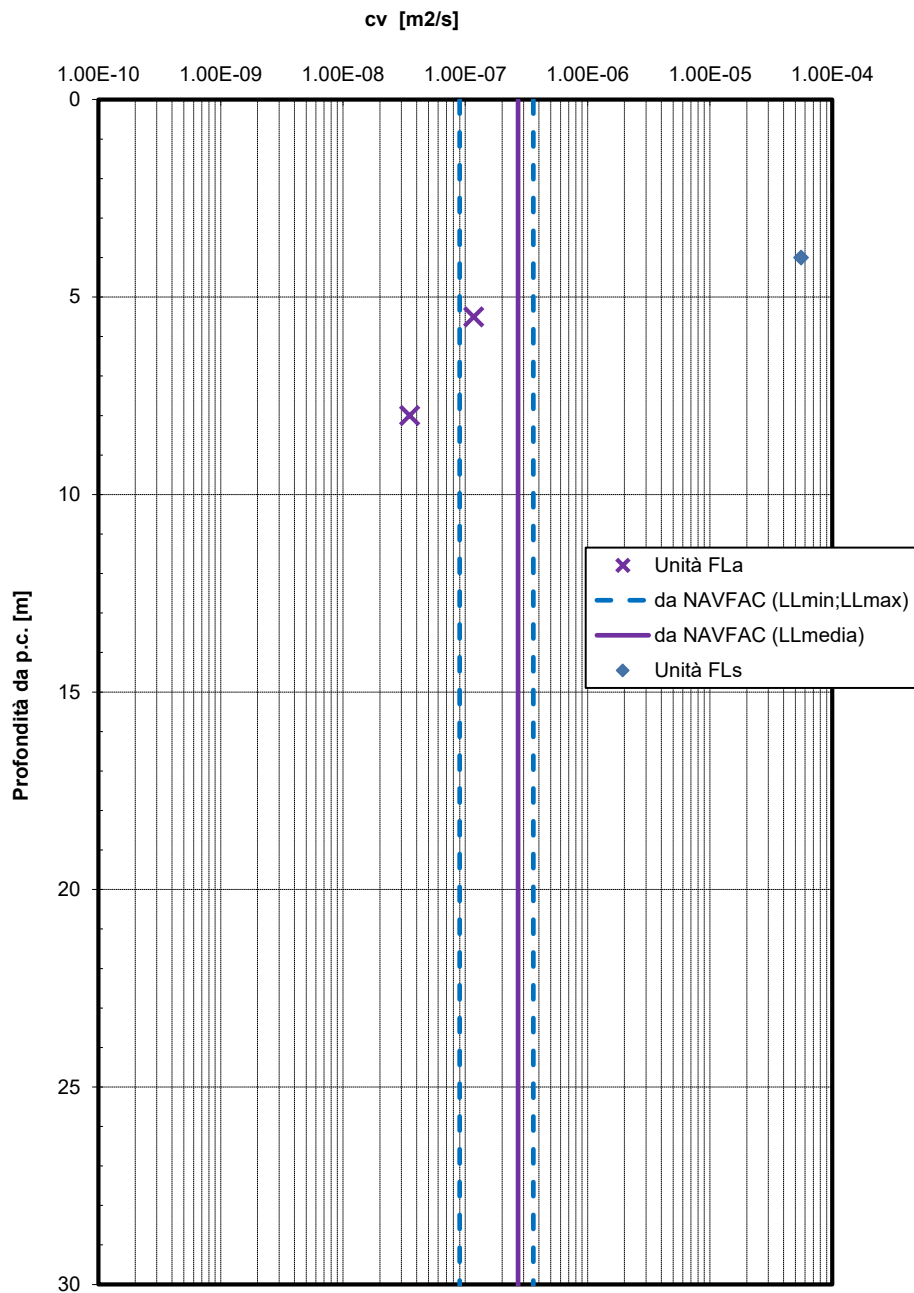


Figura 36 – Coefficiente di consolidazione verticale

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">63 DI 179</p>
----------------------	---	--

6.5 Unità BG - Formazione di Serra Bonangelo e di Grisolia: calcari mitrici e calcari dolomitici

Si tratta di una formazione di base presente nell'area interessata dal Semisvincolo Sud e nella parte nord-est del semisvincolo nord, costituita da calcari e calcari dolomitici. Tale unità é intercettata dai sondaggi S3 (2020), SE31_1, SE31_2, SE31_3, SE31_4, SE31_5, SE31_6, SE31_8 (vedasi figura seguente). Localmente nei sondaggi eseguiti si osservano livelli particolarmente fratturati, talvolta si rinvencono ghiaie e sabbie per disgregazione del carotaggio (come ad esempio esplicitato nel certificato del sondaggio Se 31-04); questi livelli nelle sezioni geotecniche sono rappresentate con retino dell'unità BGsg, riconducibile all'alterazione del substrato (BG).



Figura 37– Litologie individuate nel sondaggio Se31_04 nei primi 5 metri dal p.c (a sinistra) e tra i 10-15 (a destra)

Dalla stratigrafia del sondaggio Se 31-04 si osservano valori di RQD variabili da 10 a 80%, in effetti il sondaggio è eseguito con doppio carotiere tra 1.5 e 30m e quindi sono ben distinguibili le parti di roccia più alterate.

Nel sondaggio Se31_6, il calare appare meno fratturato nei primi 4 m di profondità mentre viene carotato come sabbie ghiaiose e ghiaie eterometriche a spigoli vivi fino a fondo foro. Questo è dovuto all'utilizzo del doppio carotiere proprio nei primi 4 m, mentre per il resto del sondaggio le ghiaie sono frutto della disgregazione meccanica del carotatore semplice.

Sulla base delle informazioni geologiche sulla formazione rocciosa, della caratterizzazione geomeccanica dai risultati delle indagini della Salerno- Reggio Calabria, per l'unità BG si assume un GSI compreso tra 25 e 35.

Il peso di volume naturale è riportato in Figura 38 ed è compreso fra 23.5 e 28 kN/m³ con valore medio 26.7 kN/m³.

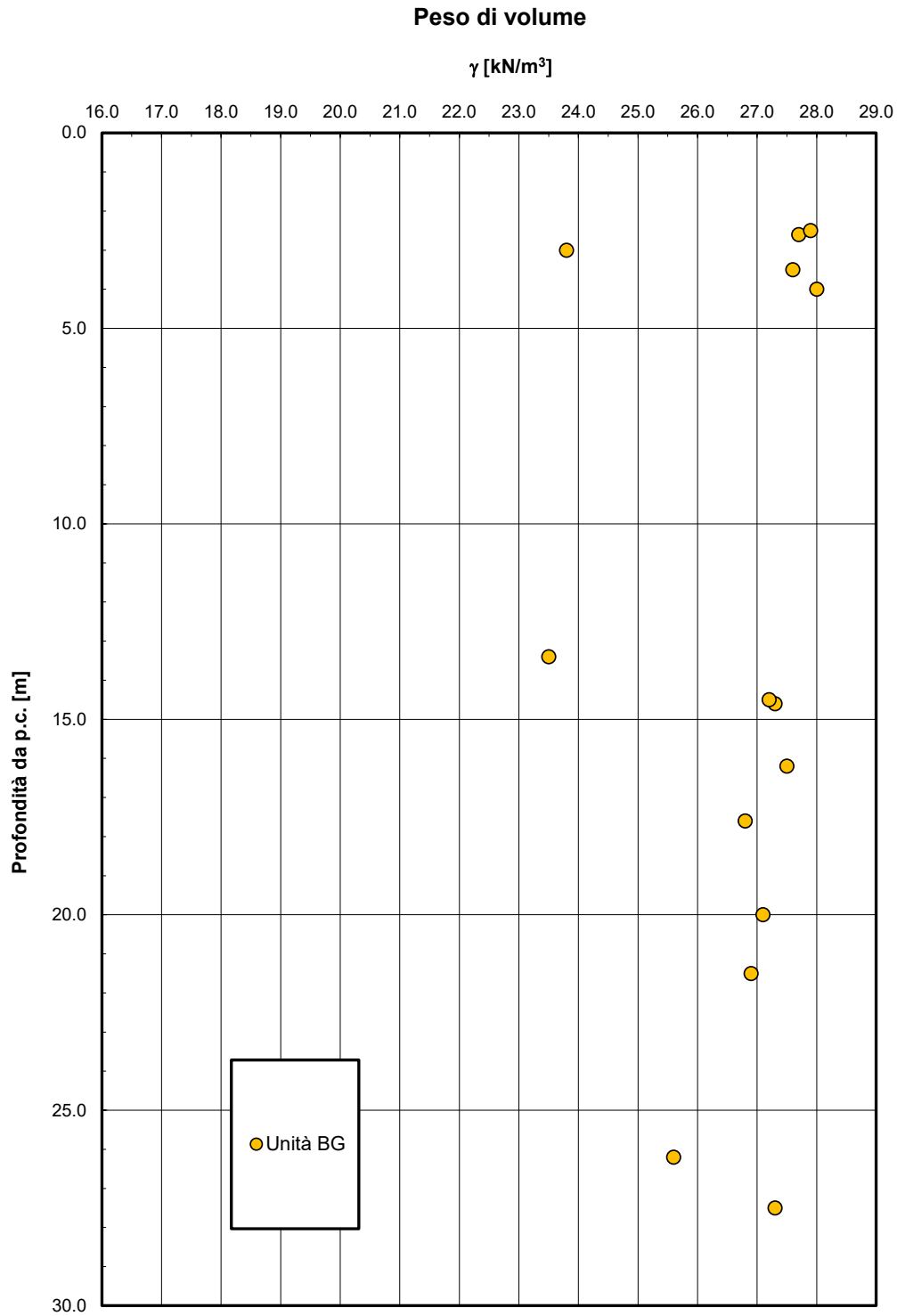


Figura 38– Peso di volume – Unità Bg

In Figura 39 sono riportati i valori di resistenza a compressione monoassiale da cui si osservano valori tra 24 e 117 MPa con valore medio 68 MPa.

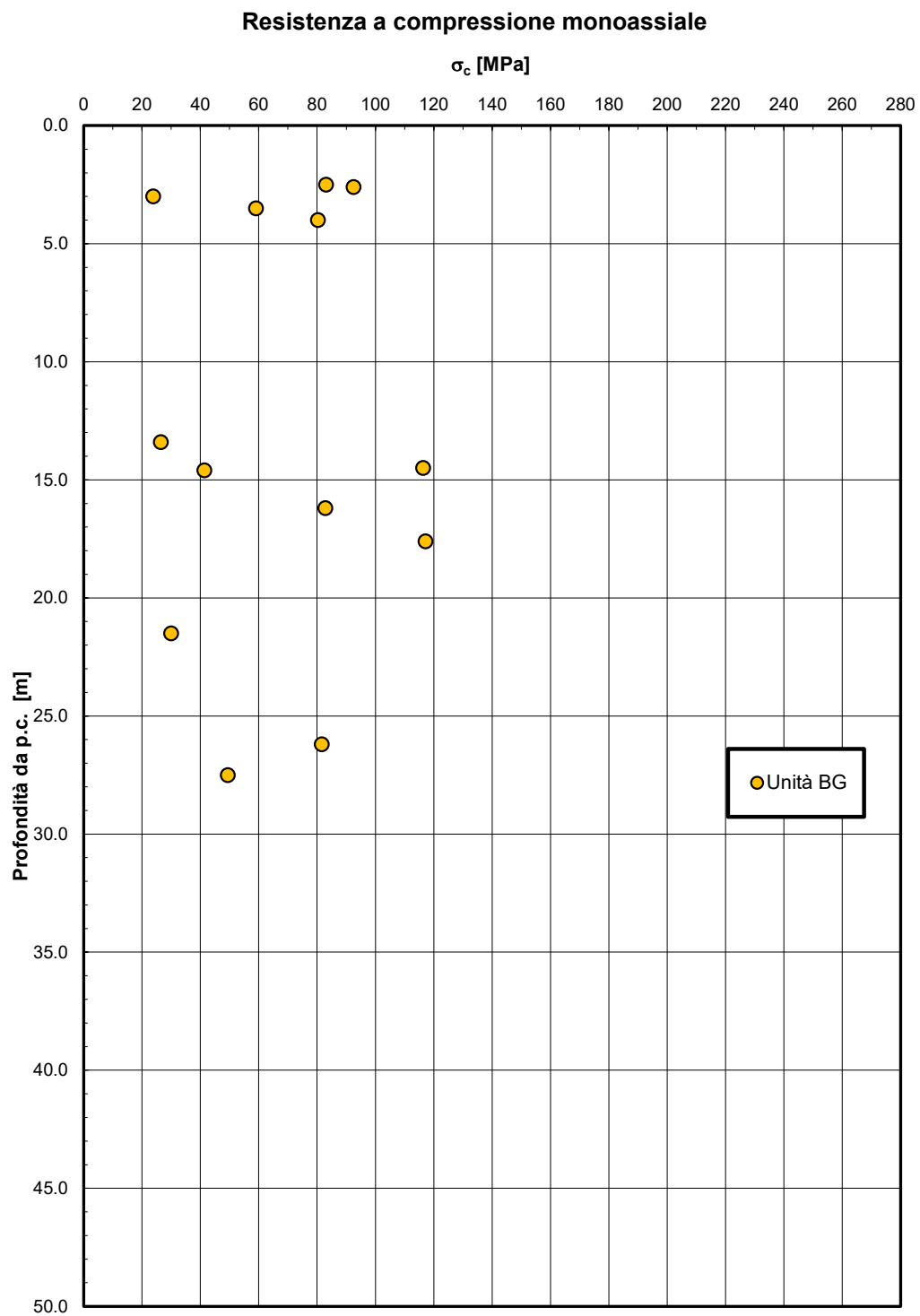


Figura 39– Resistenza a compressione monoassiale– Unità BG

Dalla prova di Point Load Test eseguita sul sondaggio SE30_33 è stato ricavato un valore di I_s pari a 4.4 MPa.

Dalle prove dilatometriche eseguite in foro di sondaggio sono stimati valori del modulo di deformazione tra 17 e 185 MPa con valore massimo di 696 MPa; i valori più bassi tra 17 e 40 MPa si riferiscono alla facies più alterata (unità BGsg) (vedasi Figura 40).

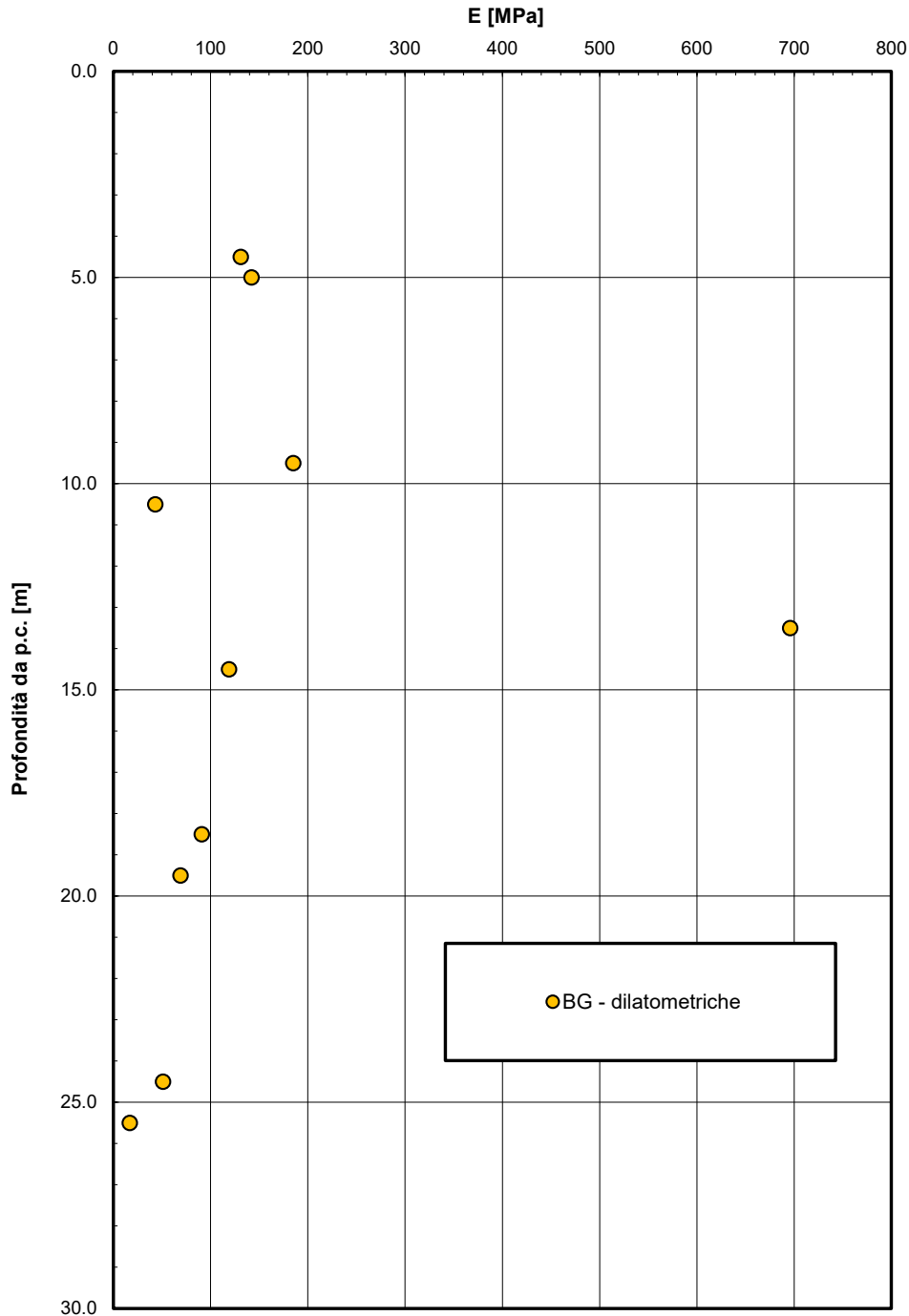


Figura 40– Modulo di deformazione da prove dilatometriche

Figura seguente sono mostrati i valori di velocità delle onde di taglio nell'unità BG dalle indagini sismiche Masw eseguite nel semisvincolo sud, da cui si osservano valori di circa 1000-1900 m/s per la roccia integra e valori di 600-800 m/s per la parte alterata.

Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche

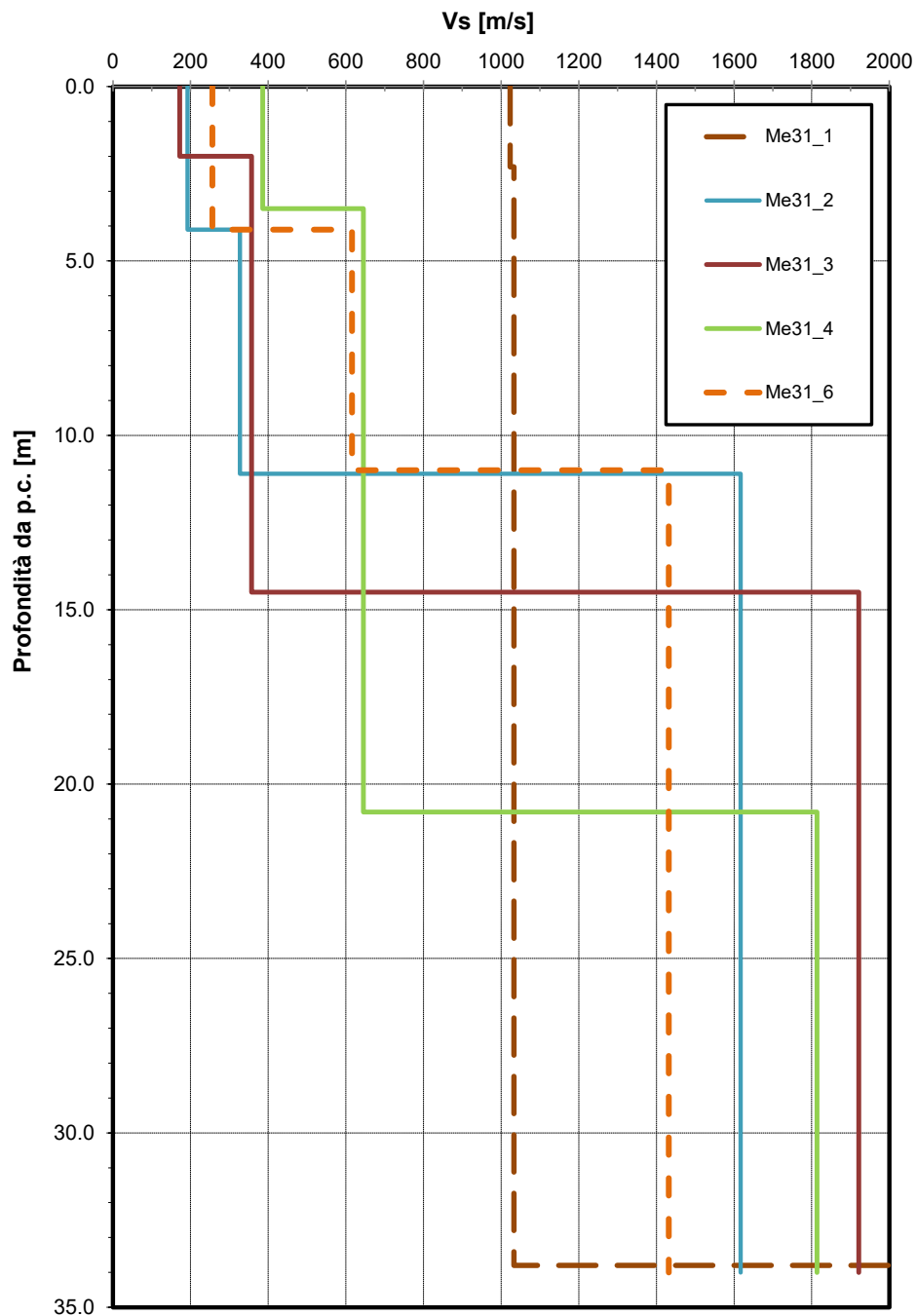


Figura 41– Velocità delle onde di taglio da prove sismiche– Unità BG

La caratterizzazione geomeccanica è valutata con il programma “RocLab (Rocscience)” considerando criterio di rottura di Hoek e Brown (2002), valutando lo stato tensionale di riferimento ed i parametri geomeccanici desunti dalle indagini più vicine (GSI, σ_c) alle opere in progetto (scarpata di scavo – slopes). Per i depositi rocciosi in esame si è assunto:

- $m_i = 10$,
- $MR = 450$ da cui $E_i = MR * \sigma_c$
- un coefficiente di disturbo pari a $D = 0.5$.

In particolare si assume:

$\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale

$GSI = 25 \div 35$

$\sigma_c = 25 \div 60 \text{ MPa}$ resistenza a compressione monoassiale

Da cui si ottengono i seguenti parametri di resistenza e deformabilità (desumibili dalle seguenti figure)

$c' = 60 \div 130 \text{ kPa}$ coesione drenata

$\phi' = 35 \div 40^\circ$ angolo di resistenza al taglio

$E = 400 \div 700 \text{ MPa}$ modulo di deformazione

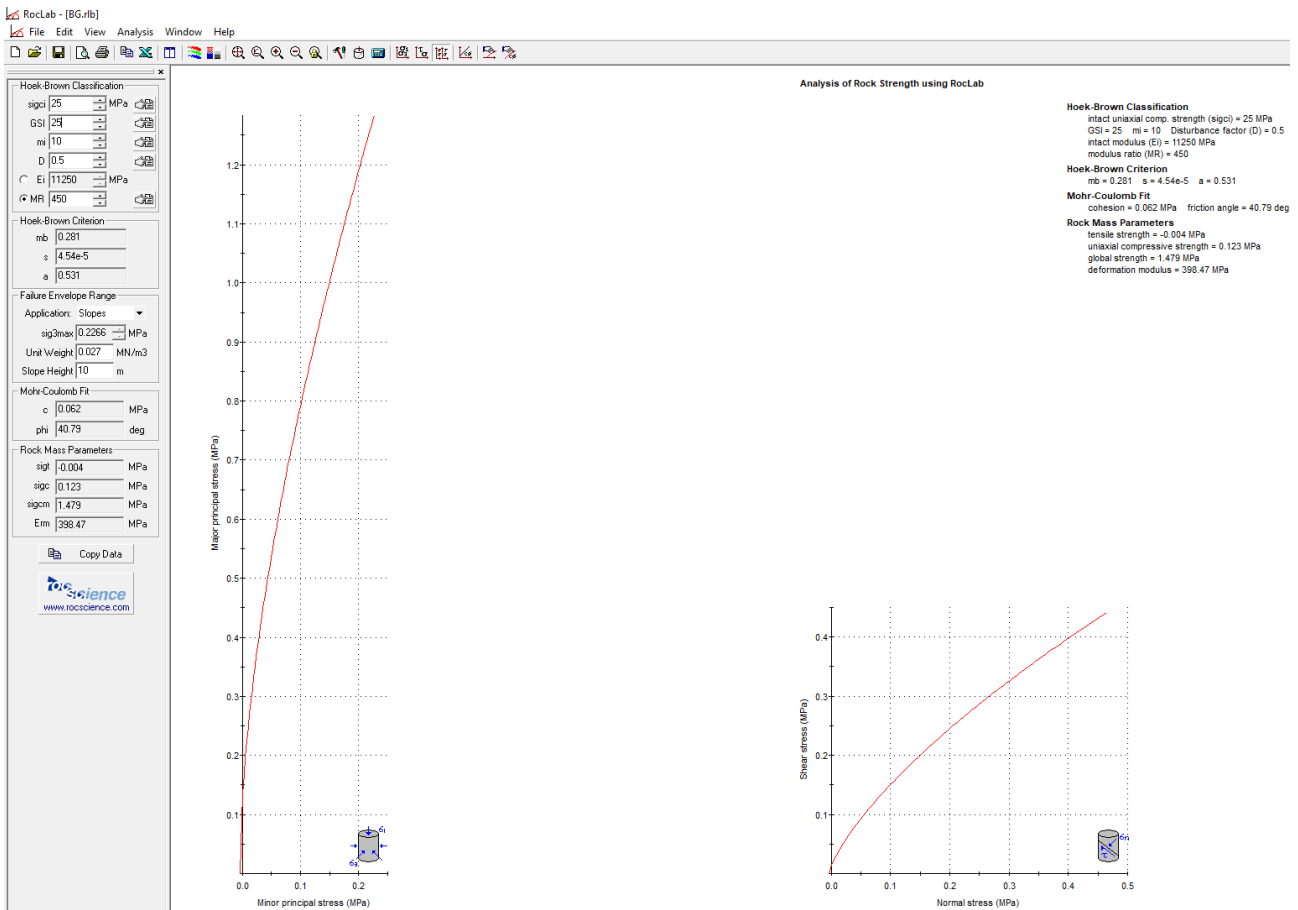


Figura 42– Parametri di resistenza – Unità BG – (GSI=25) z=10m

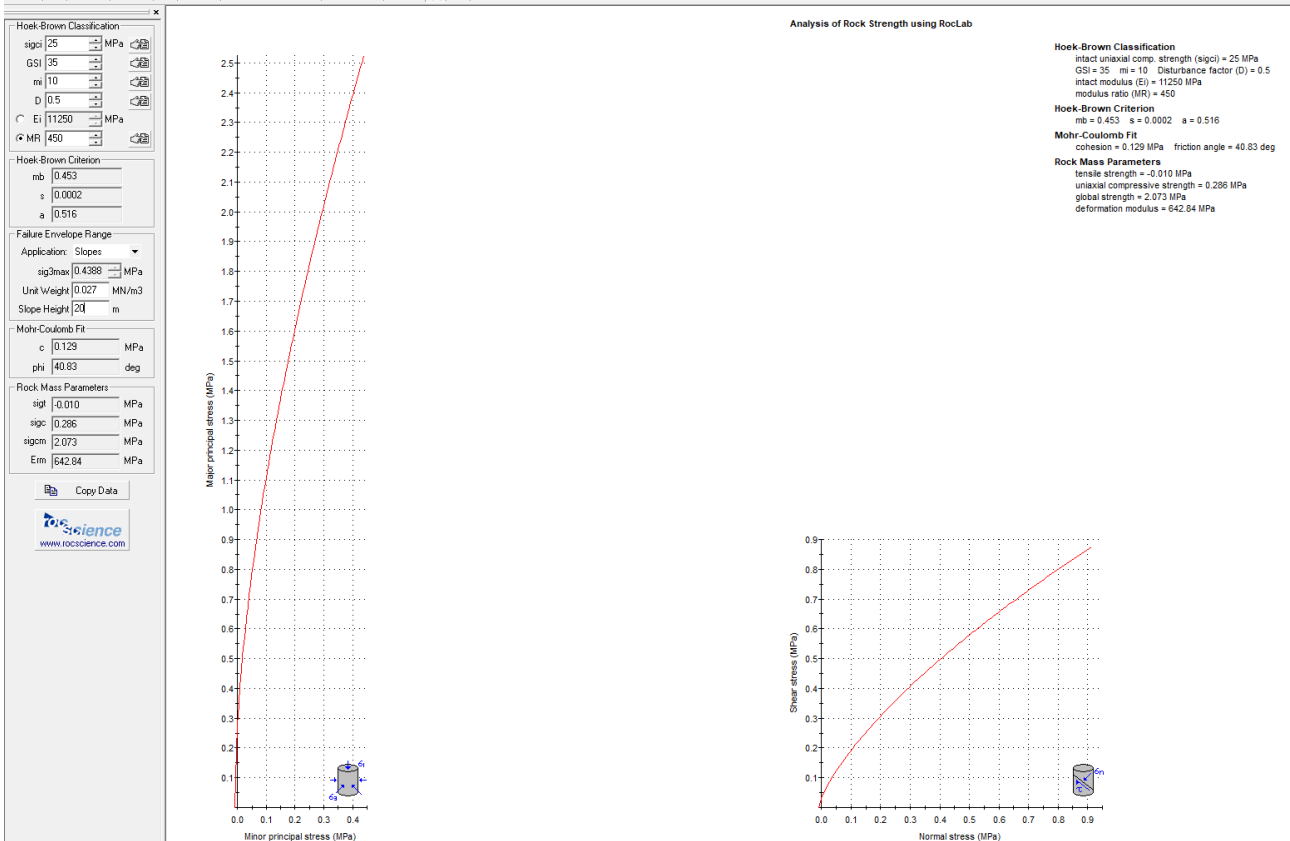
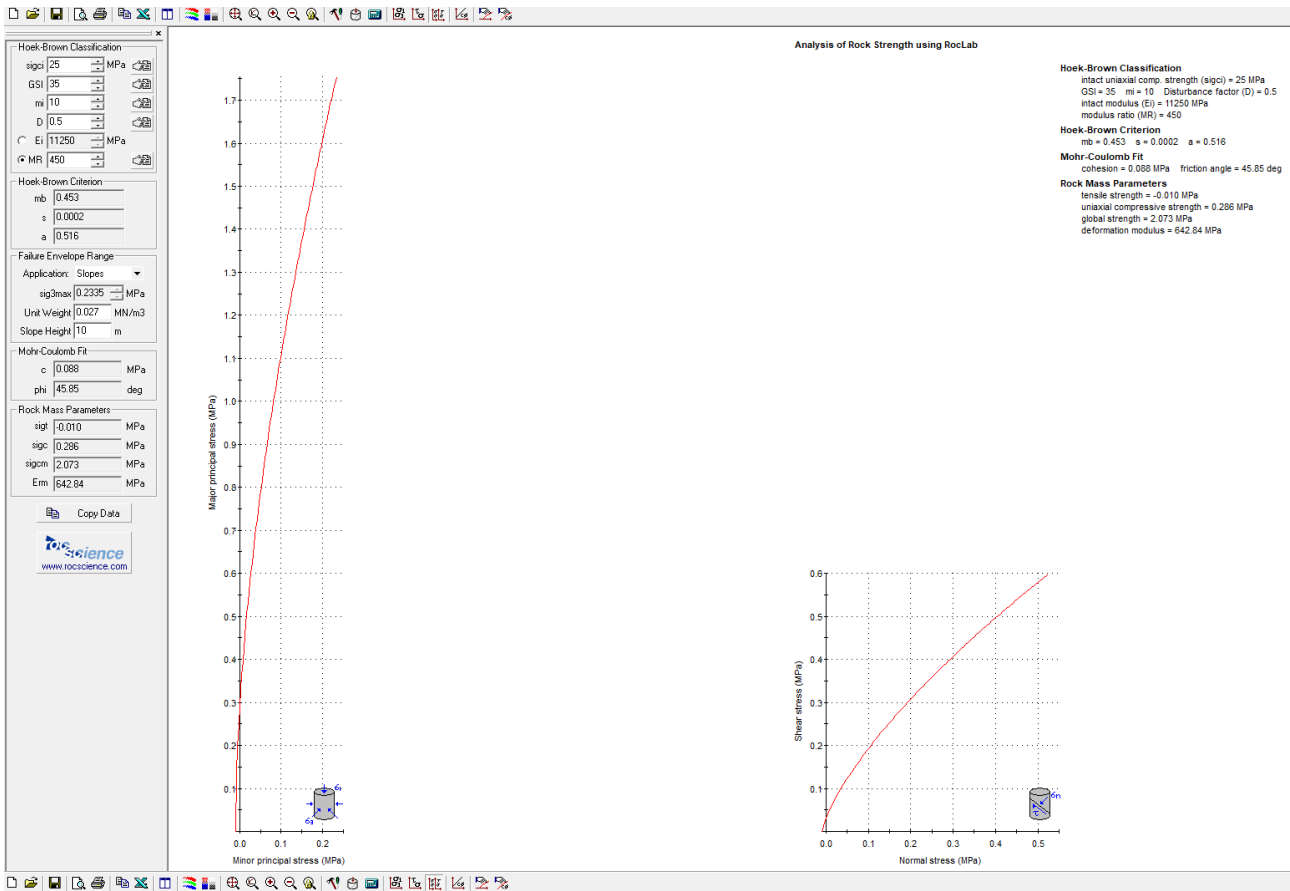


Figura 43– Parametri di resistenza – Unità BG – (GSI=35) z=10+20m

Sull'unità BSsg sono state eseguite prove SPT che hanno fornito valori tra 10 colpi/30 cm e rifiuto (vedasi Figura 44). Si rimarca che le sabbie ghiaie dell'unità BSsg sono talvolta derivanti dalla disgregazione meccanica del carotiere in fase di perforazione.

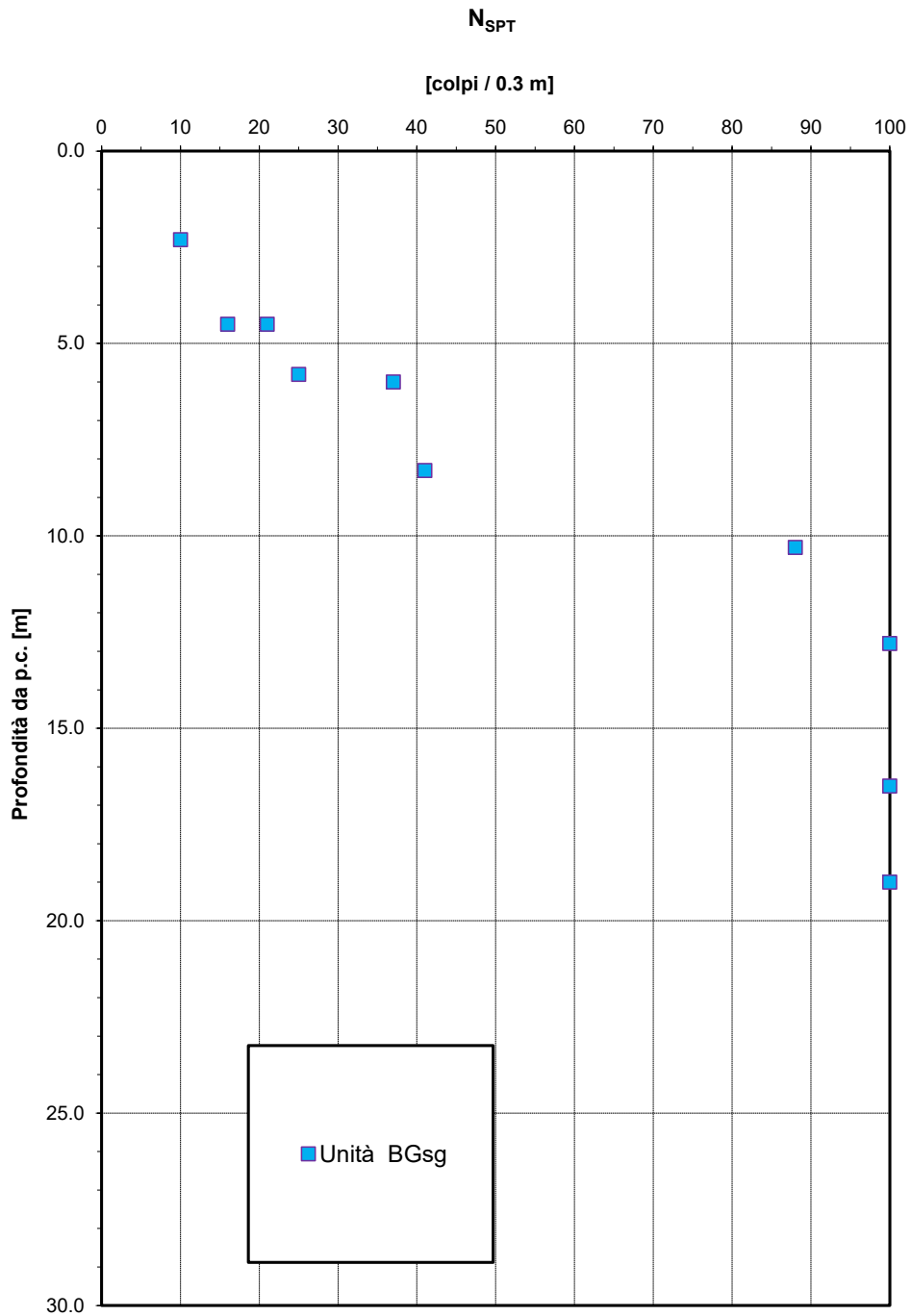


Figura 44– Valori di N_{SPT} – Unità BGsg

Dall'interpretazione delle prove SPT si stima una densità relativa compresa tra 30 e 80 % (vedasi Figura 45).

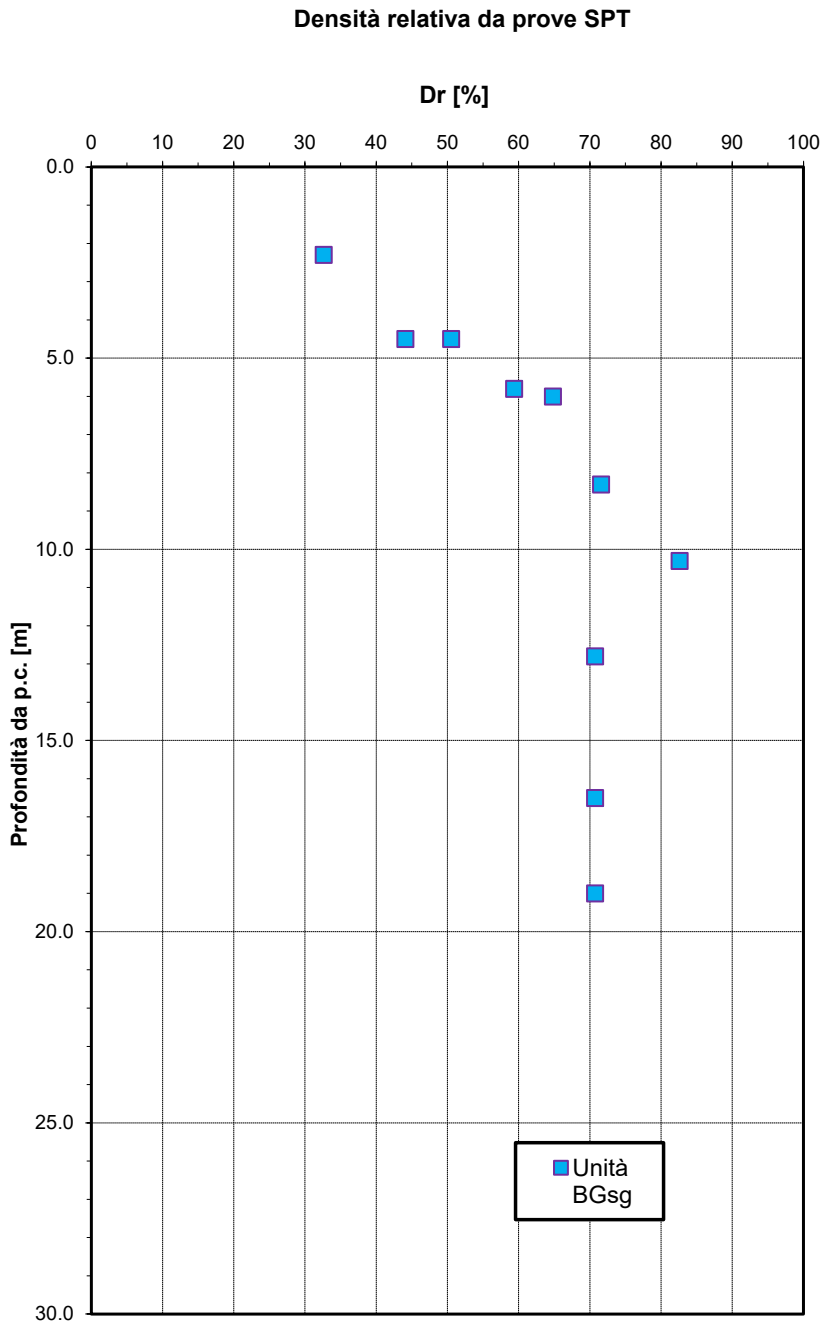


Figura 45– Densità relativa da prove SPT – Unità BGsg

Dall'interpretazione dei risultati delle prove SPT si stimano valori dell'angolo di resistenza al taglio compresi tra 35 e 41 (vedasi Figura 46). Si assume:

- $\varphi' = 35\div 40^\circ$ angolo di resistenza al taglio
- $c' = 0$ kPa coesione drenata

Angolo di resistenza al taglio da prove SPT

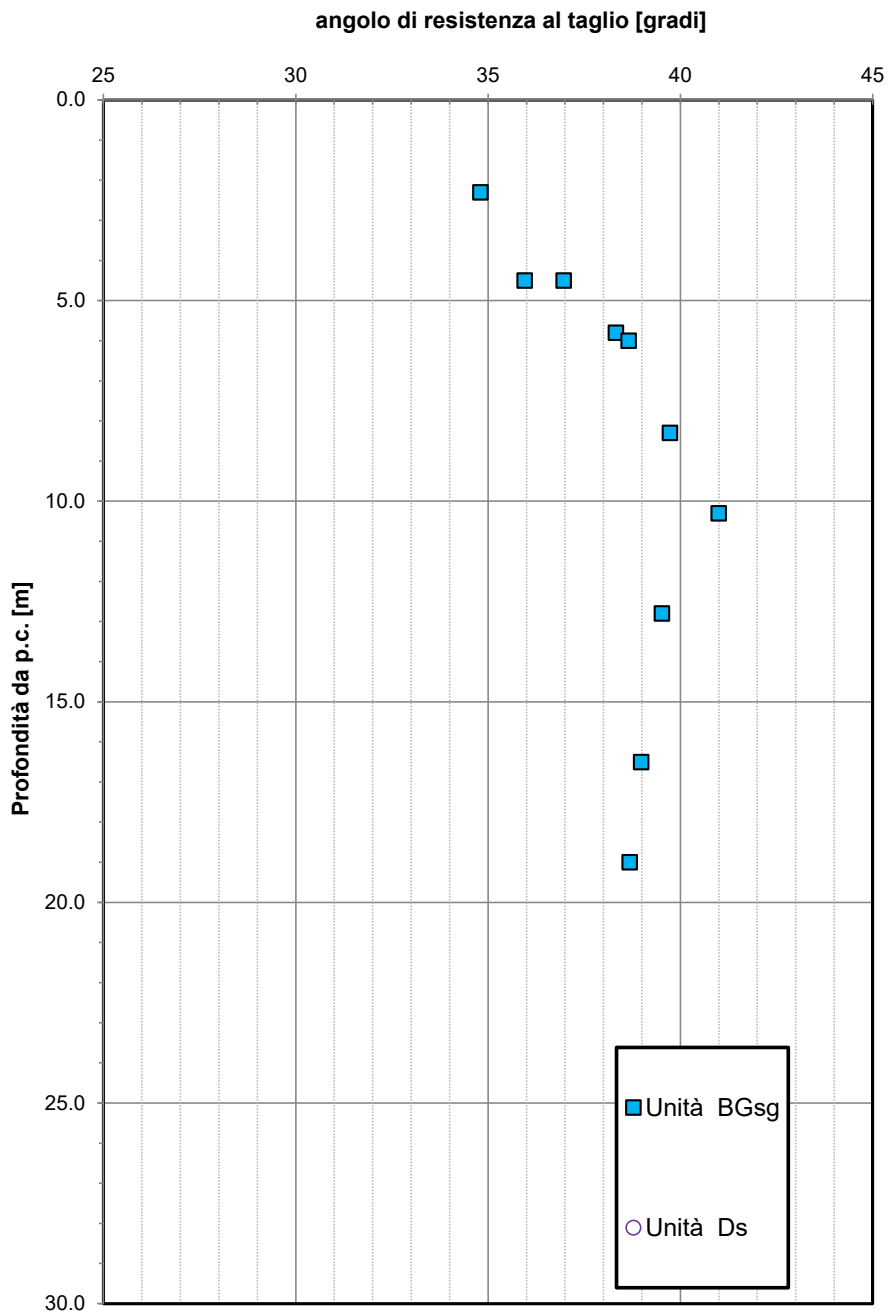


Figura 46– Angolo di resistenza al taglio da prove SPT – Unità BGsg

I parametri di deformazione sono stati stimati principalmente dai risultati delle prove SPT (vedasi Figura 47, Figura 48, Figura 49), da cui si stima:

- Vs = 150÷350 m/s velocità delle onde di taglio
- Go = 45÷240 MPa modulo di deformazione a taglio iniziale
- Eo = 110÷600 MPa modulo di deformazione elastico iniziale

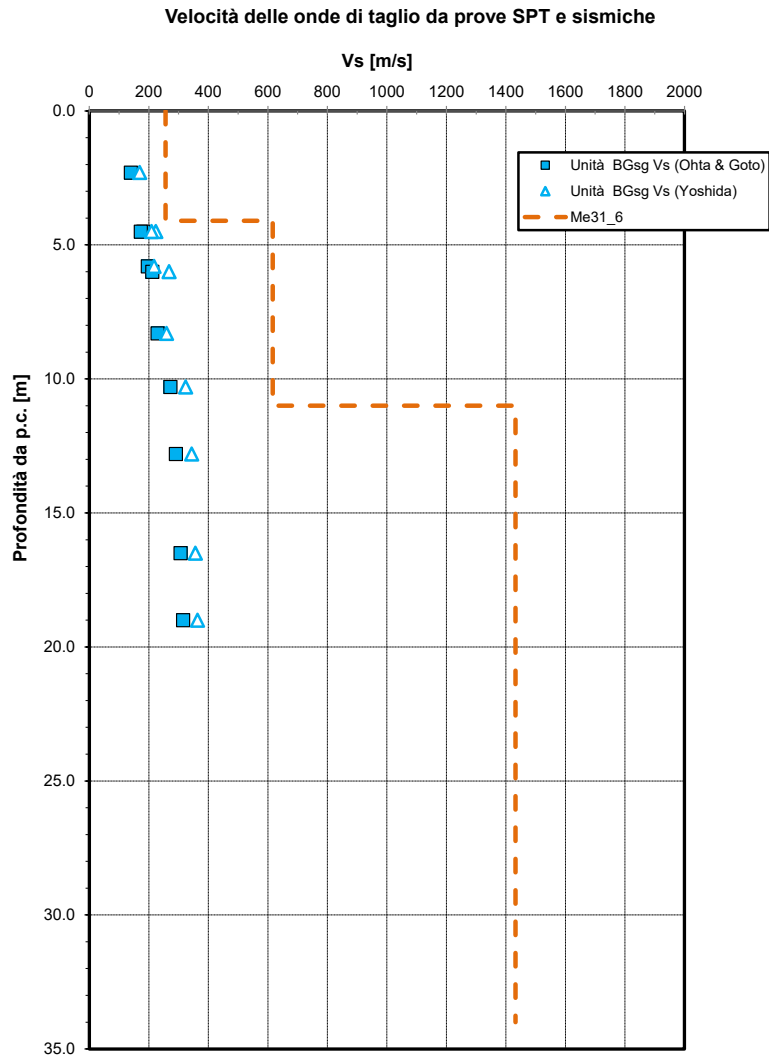


Figura 47– Velocità delle onde di taglio da prove SPT– Unità BGsg

Modulo di deformazione a taglio iniziale da prove SPT e sismiche

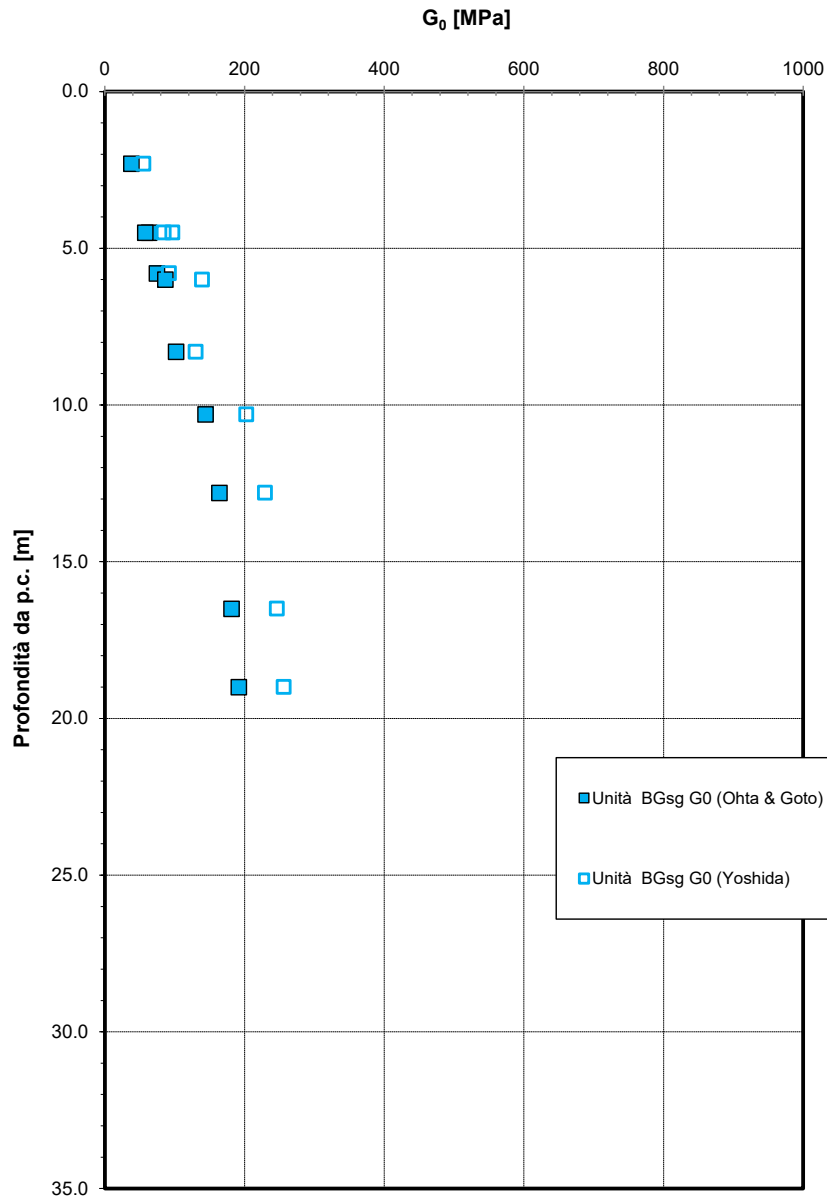


Figura 48– Modulo di deformazione a taglio da prove SPT– Unità BGsg

Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

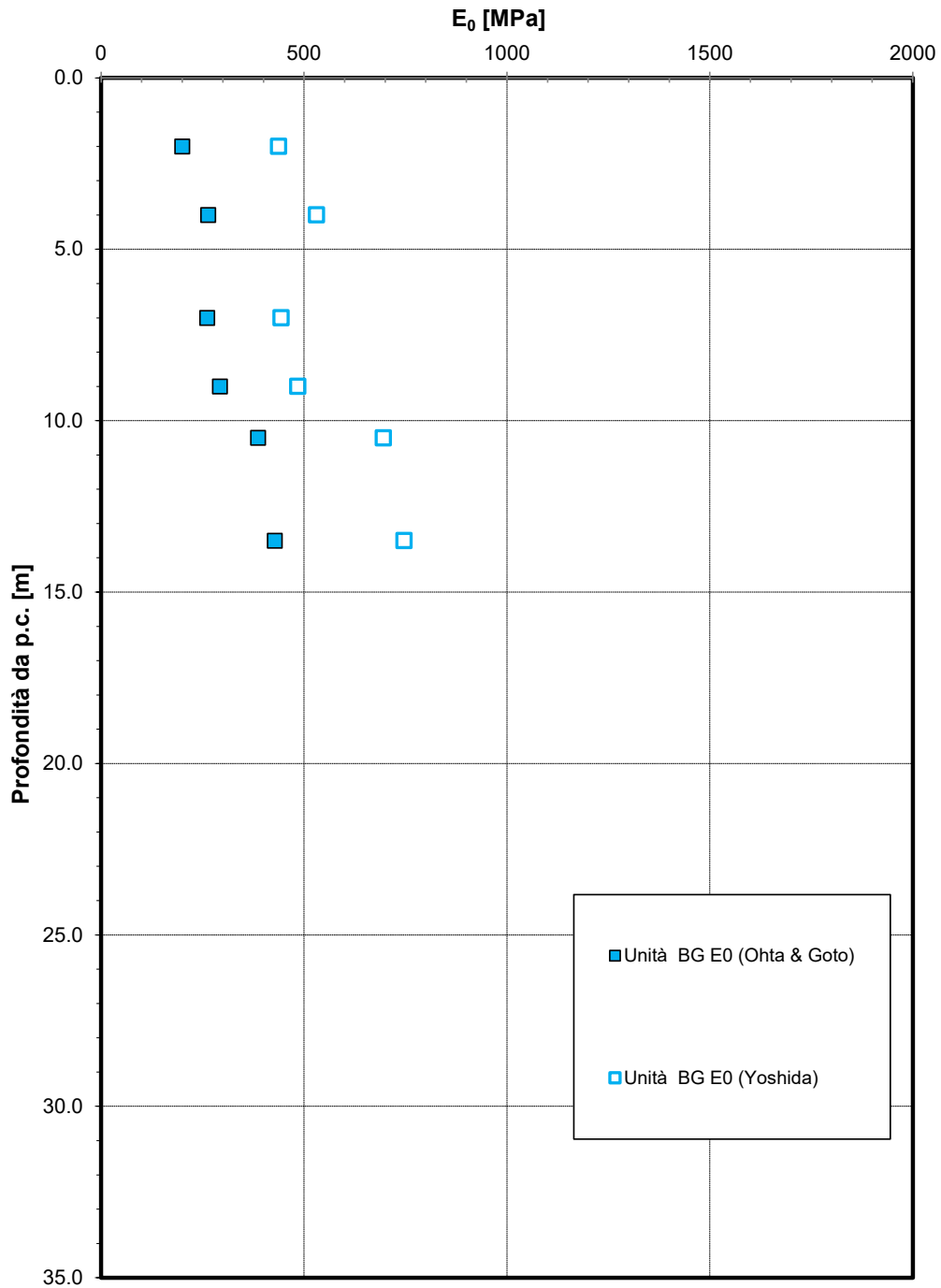


Figura 49– Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT– Unità BGsg

6.6 Unità D - Dolomie e calcari dolomitici

Si tratta di una formazione di base presente nell'area interessata dal Semisvincolo Nord. Tale unità é intercettata dai sondaggi S2 (2020), SE30_28, SE30_30, SE30_31, SE30_32.

In corrispondenza della parte iniziale della Rampa 2-2, i calcari dolomitici si presentano molto fratturati (indice RQD 10-30% nel sondaggio S2 del 2020) e individuati come alternanze di clasti a spigoli vivi in matrice sabbiosa grossolana e sabbie da medie a fini con clasti a spigoli vivi. Tramite analisi geomeccaniche eseguite nei precedenti studi riguardanti l'ammodernamento e adeguamento dell'A3 S-RC nei pressi dello svincolo di Mormanno, la formazione venne classificata secondo RMR di Bieniawski con classe da III a IV (da mediocre a scadente) con un range di classificazione GSI 25-35. Nella zona in esame però non sono presenti affioramenti rocciosi evidenti e i due picchi isolati presentano rilievi boschivi in cui il massiccio roccioso appare decomposto e trasformato in suolo. Inoltre, dai sondaggi recenti (S2 nei primi 10 m) e pregressi (Se30_28, Se30_31 e Se30_32) la dolomia risulta in parte farinosa e carotata come ghiaia subangolare in matrice sabbiosa con presenza di livelli sabbioso limosi. Queste caratteristiche portano a considerare l'ammasso nell'area come molto scadente con indice GSI 10-20.



CASSETTA C3 - 10,00-15,00 m. pc.

QUALITA' DELLA ROCCIA

Profondità (m)	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
10,00-11,00	34	34	30
13,00-14,00	22	19	0

Profondità (m)	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
11,00-12,00	0	0	0
14,00-15,00	41	33	25

Profondità (m)	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
12,00-13,00	36	27	13

Figura 50– Sondaggio S2-2020

Sul materiale è disponibile un campione litoide su cui è stato misurato il peso di volume ed è stata eseguita una prova di poin Load Test.

Il peso di volume naturale ricavato dalla prova è pari a 28 kN/m³ (vedasi Figura 52).

Dalla prova di Point Load eseguita sul sondaggio Se30_31 è stato ricavato un valore di Is pari a 1.12 MPa.

Sono state eseguite in foro di sondaggio prove pressiometriche e prove dilatometriche. Si osservano valori di modulo di deformazione elastico (globale Eg) 130-140 MPa dalle prove dilatometriche e valori del modulo pressiometrico (Ep) tra 20 e 190 MPa e del modulo elastico (E') tra 70 e 285 MPa dalle prove pressiometriche (vedasi figura seguente).

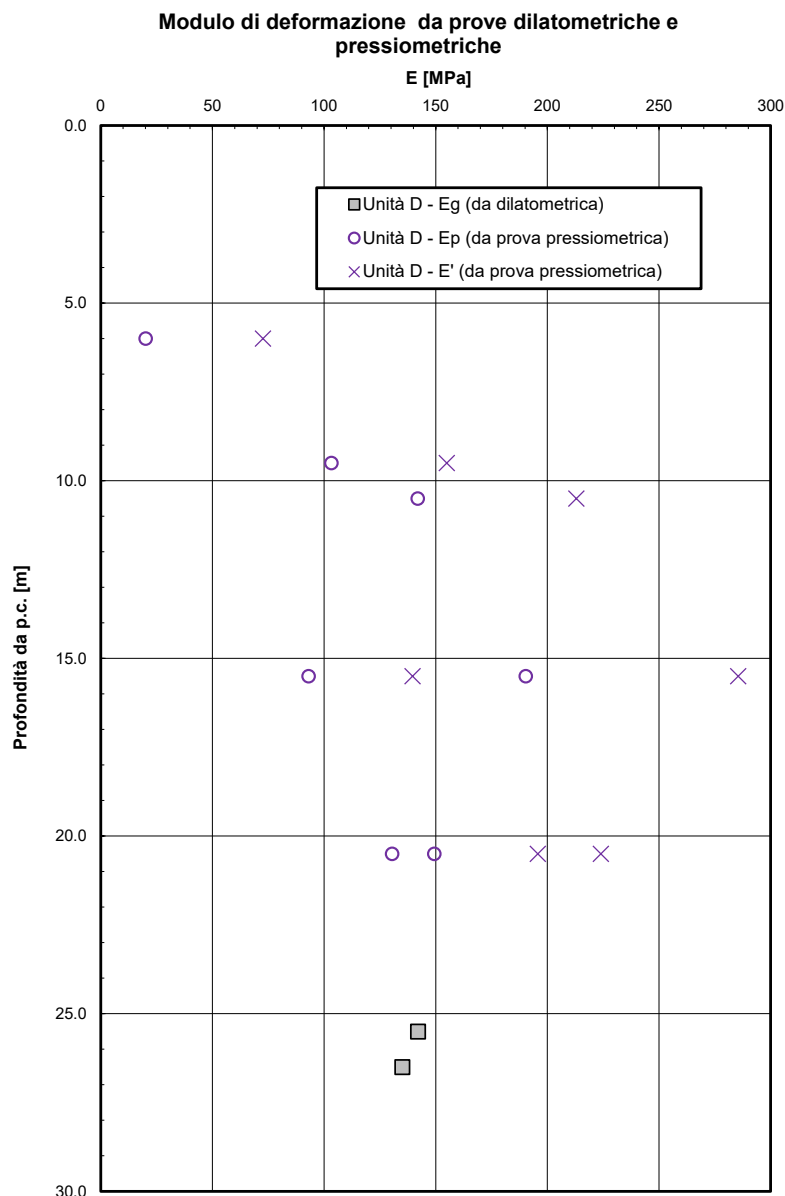


Figura 51– Modulo di deformazione da prove dilatometriche

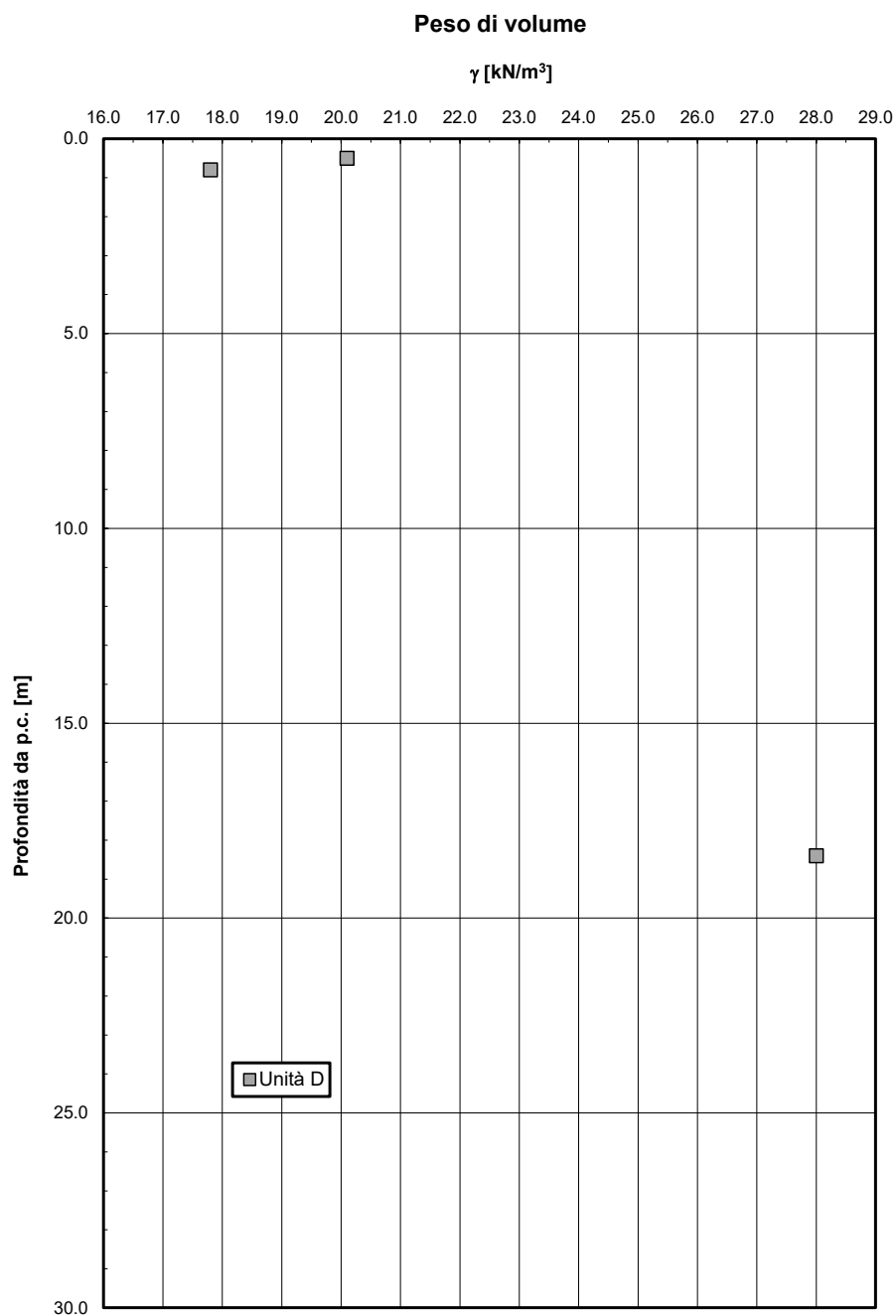


Figura 52– Peso di volume – Unità D

La caratterizzazione geomeccanica dell'unità è stata eseguita con il programma "RocLab (Rocscience)" considerando criterio di rottura di Hoek e Brown (2002), valutando lo stato tensionale di riferimento in sito ed i parametri geomeccanici desunti dalle indagini più vicine (GSI, σ_c) per le opere in progetto. Si è assunto:

- $m_i = 10$,
- $MR = 450$ da cui $E_i = MR * \sigma_c$;

- un coefficiente di disturbo pari a $D = 0.5$.

Inoltre per l'unità D si assume (vedasi Figura 54):

$\gamma = 25 \div 27 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale

$GSI = 10 \div 20$

$\sigma_c = 15 \div 25 \text{ MPa}$ resistenza a compressione monoassiale

Da cui si ottengono i seguenti parametri (in accordo alle seguenti figure):

$c' = 20 \div 65 \text{ kPa}$ coesione drenata

$\varphi' = 30 \div 35^\circ$ angolo di resistenza al taglio

$E = 150 \div 350 \text{ MPa}$ modulo di deformazione

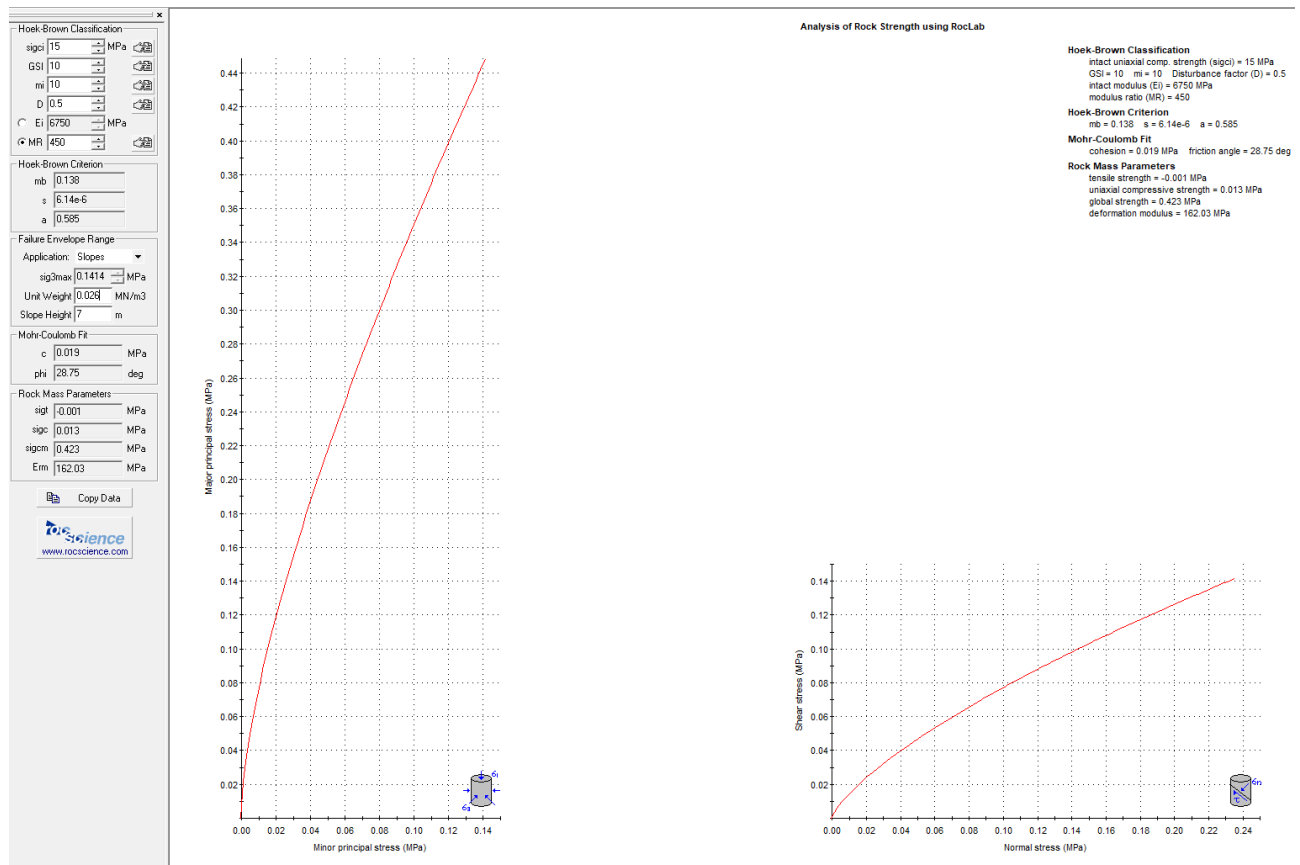


Figura 53– Parametri di resistenza – Unità D GSI=10 ($z=7\text{m}$)


Hoek-Brown Classification
 sigci 15 MPa
 GSI 20 mi 10 Disturbance factor (D) = 0.5
 D 0.5
 Ei 6750 MPa
 MR 450

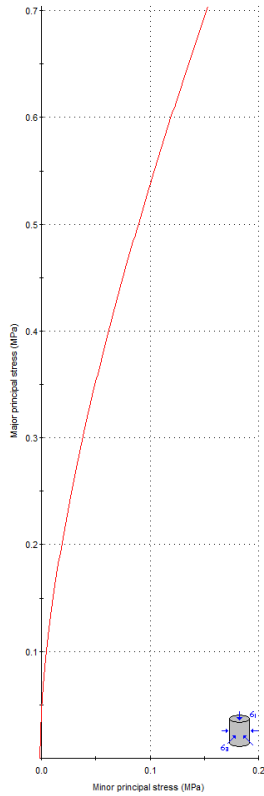
Hoek-Brown Criterion
 mb 0.222 s = 2.33e-5 a = 0.544

Failure Envelope Range
 Application: Slopes
 sig3max 0.1536 MPa
 Unit Weight 0.027 MN/m3
 Slope Height 7 m

Mohr-Coulomb Fit
 c 0.033 MPa
 phi 36.57 deg

Rock Mass Parameters
 sigt -0.002 MPa
 sigc 0.045 MPa
 sigcm 0.724 MPa
 Etm 201.57 MPa

Copy Data




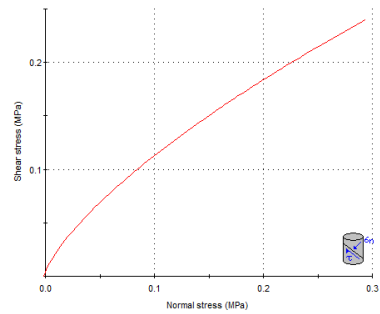
Analysis of Rock Strength using RocLab

Hoek-Brown Classification
 intact uniaxial comp. strength (sigci) = 15 MPa
 GSI = 20 mi = 10 Disturbance factor (D) = 0.5
 intact modulus (Ei) = 6750 MPa
 modulus ratio (MR) = 450

Hoek-Brown Criterion
 mb = 0.222 s = 2.33e-5 a = 0.544

Mohr-Coulomb Fit
 cohesion = 0.033 MPa friction angle = 36.57 deg

Rock Mass Parameters
 tensile strength = -0.002 MPa
 uniaxial compressive strength = 0.045 MPa
 global strength = 0.724 MPa
 deformation modulus = 201.57 MPa




Hoek-Brown Classification
 sigci 15 MPa
 GSI 20 mi 10 Disturbance factor (D) = 0.5
 D 0.5
 Ei 6750 MPa
 MR 450

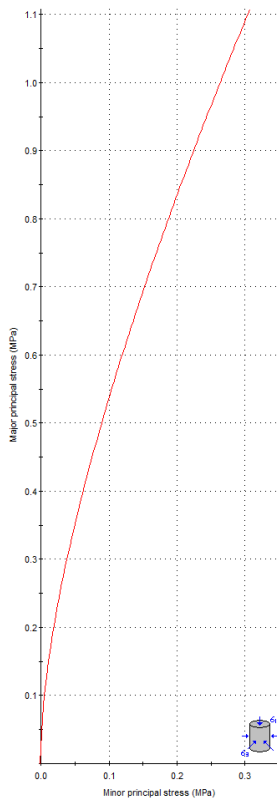
Hoek-Brown Criterion
 mb 0.222 s = 2.33e-5 a = 0.544

Failure Envelope Range
 Application: Slopes
 sig3max 0.3073 MPa
 Unit Weight 0.027 MN/m3
 Slope Height 15 m

Mohr-Coulomb Fit
 c 0.053 MPa
 phi 31.23 deg

Rock Mass Parameters
 sigt -0.002 MPa
 sigc 0.045 MPa
 sigcm 0.724 MPa
 Etm 201.57 MPa

Copy Data




Analysis of Rock Strength using RocLab

Hoek-Brown Classification
 intact uniaxial comp. strength (sigci) = 15 MPa
 GSI = 20 mi = 10 Disturbance factor (D) = 0.5
 intact modulus (Ei) = 6750 MPa
 modulus ratio (MR) = 450

Hoek-Brown Criterion
 mb = 0.222 s = 2.33e-5 a = 0.544

Mohr-Coulomb Fit
 cohesion = 0.053 MPa friction angle = 31.23 deg

Rock Mass Parameters
 tensile strength = -0.002 MPa
 uniaxial compressive strength = 0.045 MPa
 global strength = 0.724 MPa
 deformation modulus = 201.57 MPa

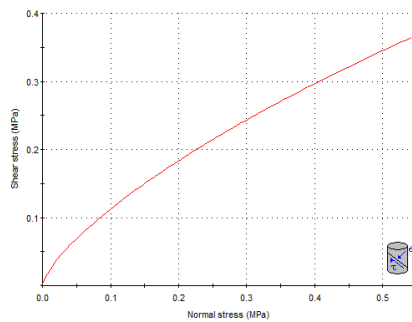


Figura 54– Parametri di resistenza – Unità D GSI=20 (z=7-15m)

Per la facies più alterata fratturata della formazione dei calcari dolomitici, dalle indagini si distinguono nelle descrizioni dei sondaggi stratigrafici, sabbie e sabbie limose (unità Ds) e sabbie ghiaiose (unità Dsg) (vedasi Figura 55).



Figura 55– Cassetta catalogatrice sondaggio S2 (2020) da 5 a 10 m

Le prove SPT eseguite sull'unità Ds hanno fornito valori a rifiuto, quelle sull'unità Dsg hanno fornito valori compresi tra 44 colpi/30 cm e rifiuto (vedasi Figura 56).

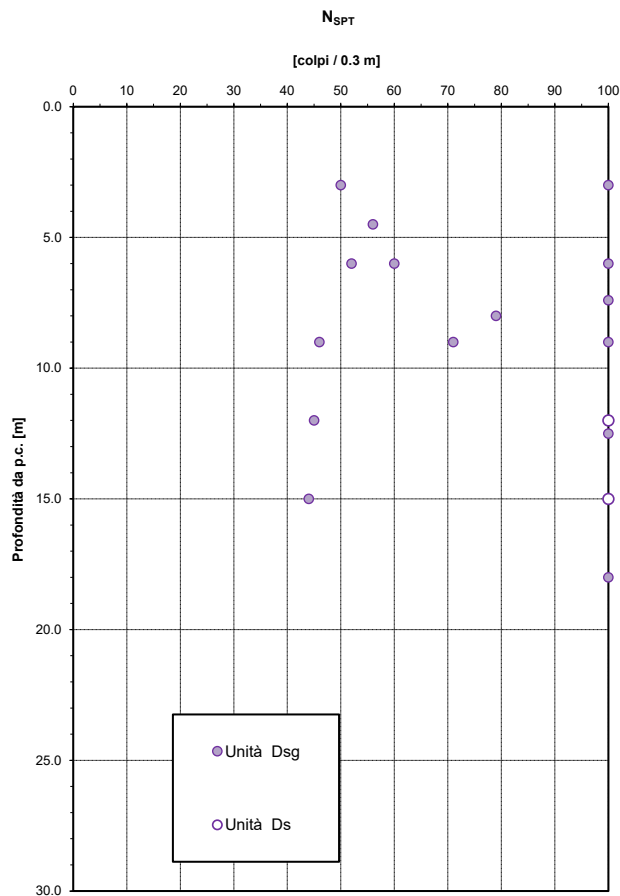


Figura 56– Valori di N_{SPT} – Unità Ds, Dsg

Dall'interpretazione delle prove SPT per questi materiali incoerenti si stima una densità relativa tra 60 e 90% (vedasi Figura 57).

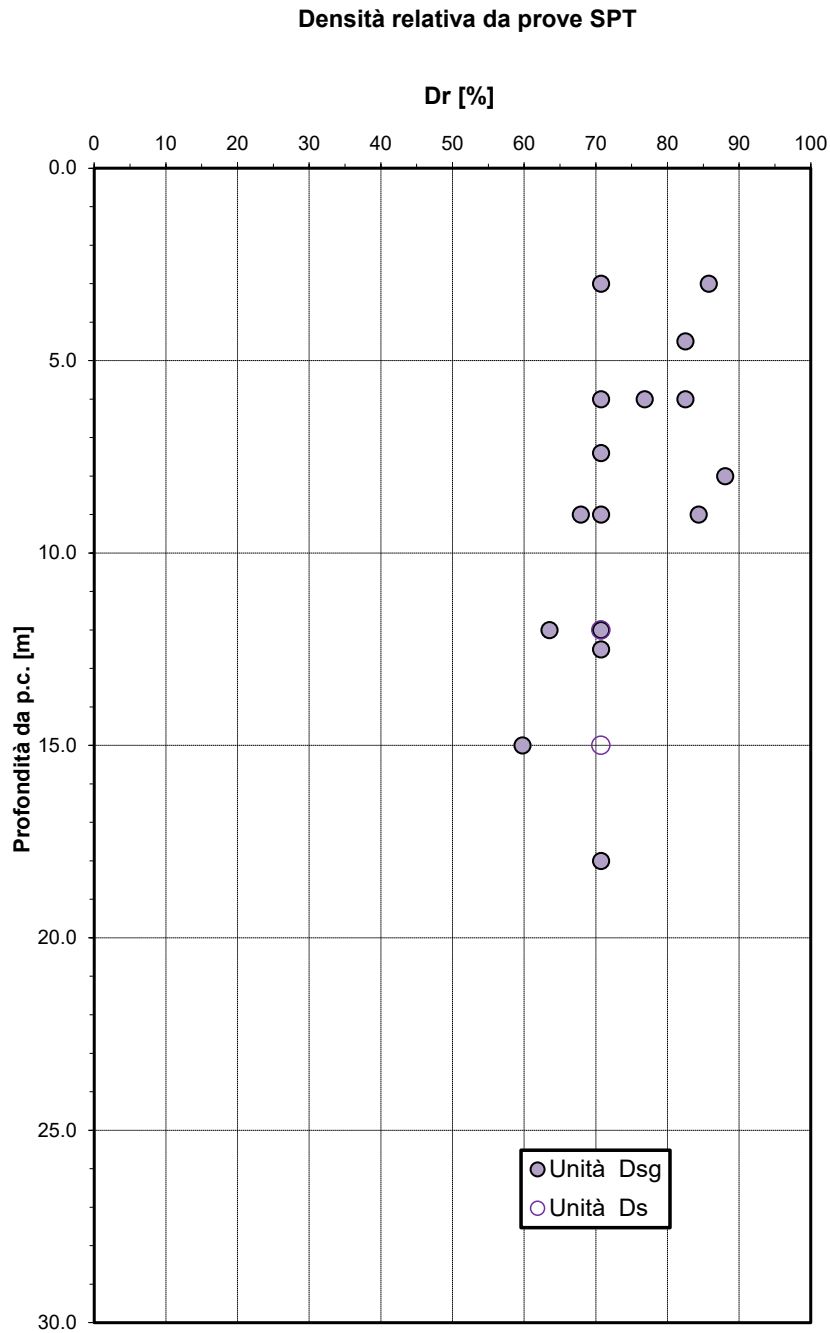


Figura 57– Densità relativa da prove SPT – Unità Ds, Dsg

Dall'interpretazione dei risultati delle prove SPT si stimano valori dell'angolo di resistenza al taglio pari a 36° per l'unità più sabbiosa Ds e compresi tra 36 e 41 per l'unità ghiaioso sabbiosa Dsg (vedasi Figura 58). Cautelativamente si assume:

- $\varphi' = 36\div 40^\circ$ angolo di resistenza al taglio
- $c' = 0$ kPa coesione drenata

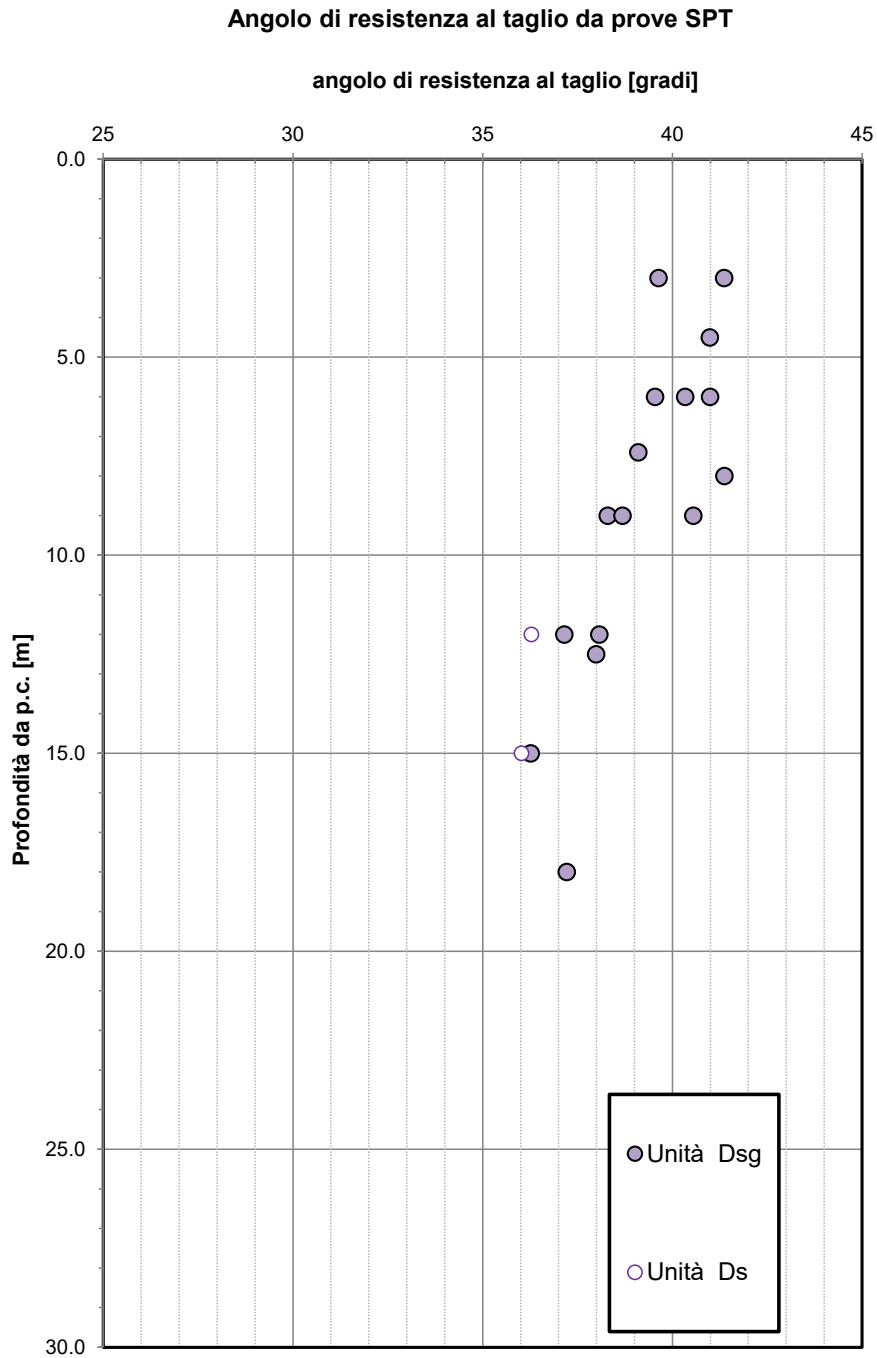


Figura 58– Angolo di resistenza al taglio da prove SPT – Unità Ds, Dsg

I parametri di deformazione sono stati stimati principalmente dai risultati delle indagini sismiche Masw (Me30_11, Me30_12, Me30_13) e dalle correlazioni in base alle prove SPT (vedasi Figura 59, Figura 60, Figura 61). Da cui si assume:

- Vs = 200÷450 m/s velocità delle onde di taglio
- Go = 80÷380 MPa modulo di deformazione a taglio iniziale
- Eo = 200÷1000 MPa modulo di deformazione elastico iniziale

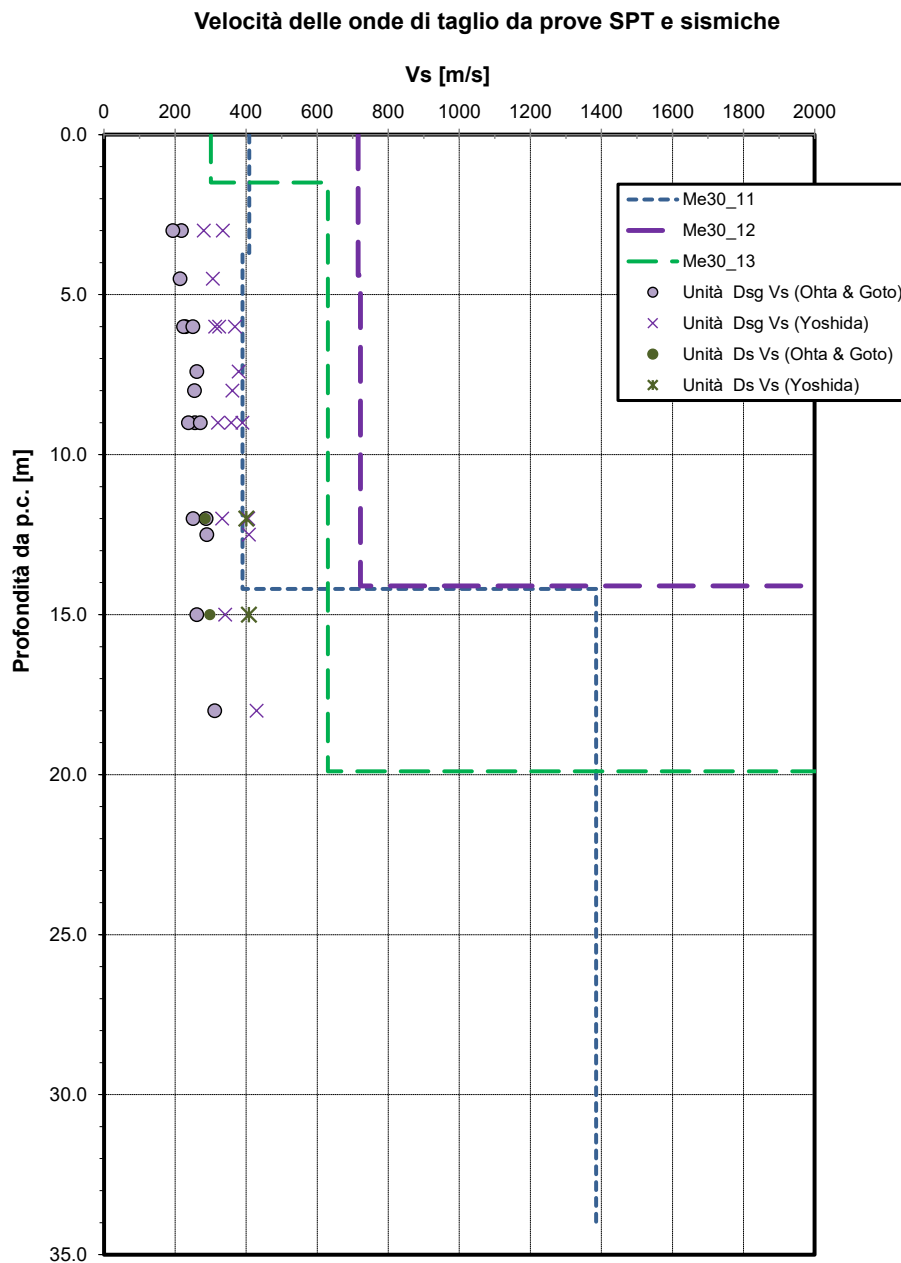


Figura 59– Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche– Unità Ds, Dsg

Modulo di deformazione a taglio iniziale da prove SPT e sismiche

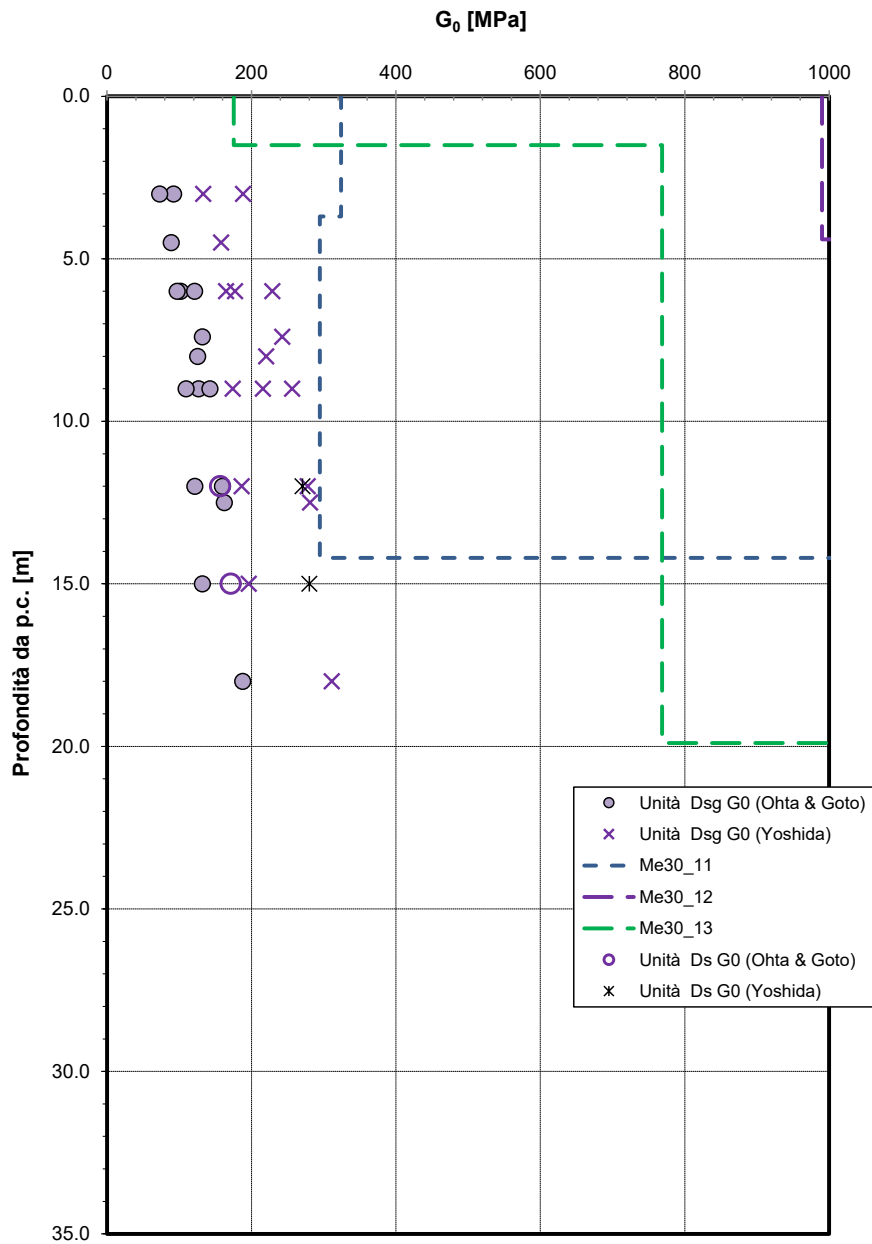


Figura 60– Modulo di deformazione a taglio da prove SPT e sismiche– Unità Ds, Dsg

Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

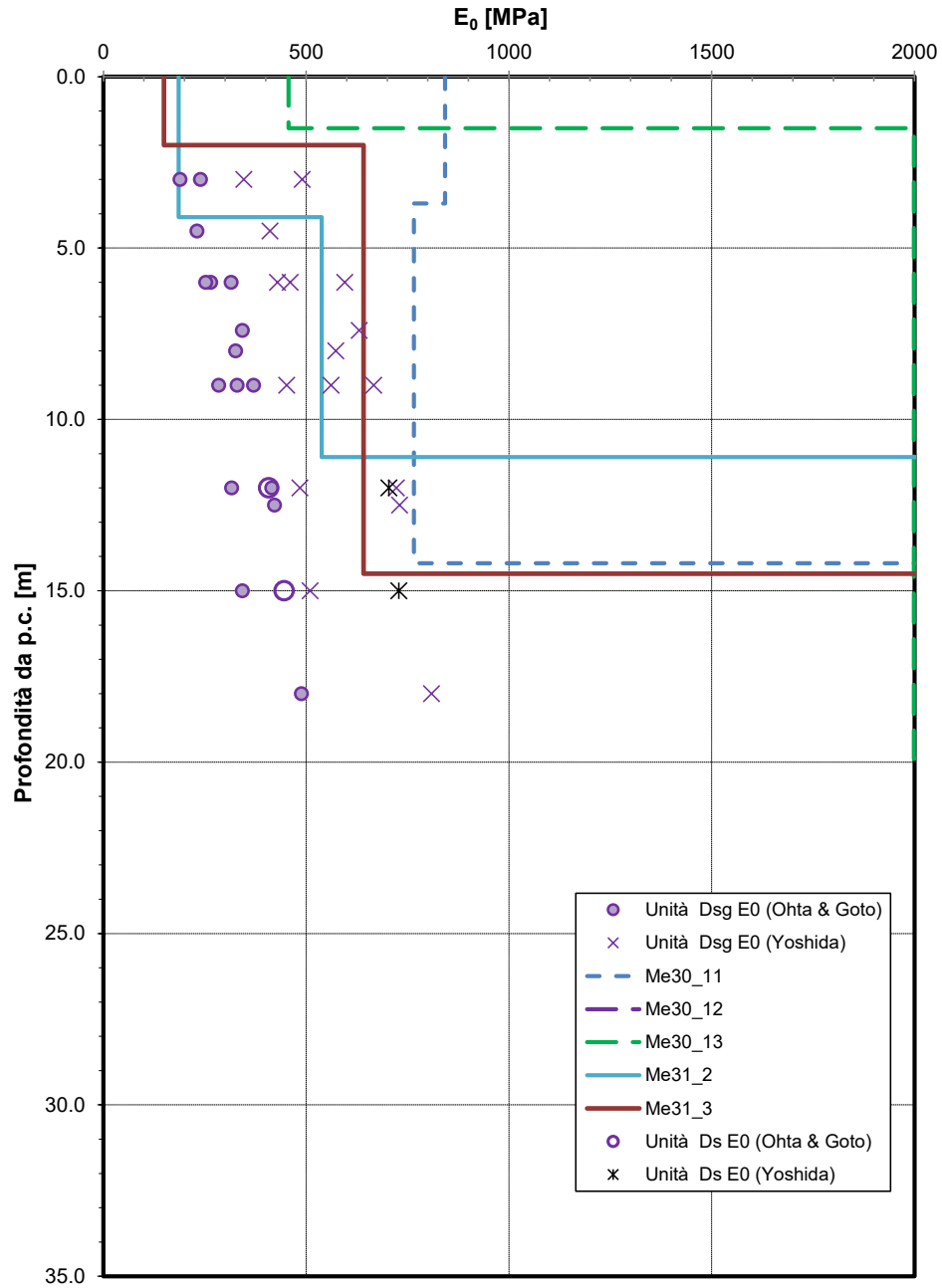


Figura 61– Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche– Unità Ds, Dsg

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 87 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

6.7 Sintesi parametri geotecnici di progetto

Nelle due tabelle seguenti, si riassumono i parametri geotecnici e geomeccanici caratteristici per le diverse unità individuate lungo il tracciato.

Tabella 21. Parametri geotecnici caratteristici

Unità geotecnica	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ' (°)	C_u (kPa)	V_s (m/s)	E_o (MPa)
Ra	19-20	0	30-35	-	200-350	200-600
FLs	18-20	0	30-34	-	150-330	110-500
FLa	18-20	5-15	24-27	50-200	150-330	110-500
Ds, Dsg	19-20	0	36-40	-	200-450	200-1000
BGsg	19-20	0	35-40	-	150-350	110-600
ALr	18-20	0	30-34	-	150-330	110-500

Dove:

γ = peso di volume naturale

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c_u = coesione non drenata

V_s = velocità delle onde di taglio

E_o = modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

E'_{op1} = modulo di deformazione operativo per calcolo opere di sostegno e cedimenti fondazioni dirette= $E_o / (3 \div 5)$

E'_{op2} = modulo di deformazione operativo per calcolo cedimenti rilevati= $E_o / 10$

Tabella 22. Parametri geotecnici di riferimento per le unità geomeccaniche

Unità geotecnica	γ (kN/m ³)	GSI	σ_c [MPa]	Erm (MPa)	c [kPa]	ϕ' (°)
BG	27	25-35	25-60	400-700	60-130	35-40
D	25-27	10-20	15-25	150-350	20-65	30-35

Dove:

γ = peso di volume

GSI = Geological Strength Index

σ_c = resistenza a compressione monoassiale della roccia

E = modulo elastico di deformazione della roccia

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 88 DI 179
----------------------	--	-------------------------------------

6.8 Falda

Nella tabella seguente sono mostrate le letture piezometriche (espresse in m di profondità da p.c.) eseguite sulle strumentazioni installate, nelle diverse campagne geognostiche, per il monitoraggio piezometrico. Si tratta di tutti piezometri a tubo aperto.

Come si può notare dai dati riportati in Tabella 23, in molti casi la lettura dei piezometri ha rilevato la presenza di "acqua di fondo piezometro", che evidenzia uno scarso quantitativo di acqua, presente solo al fondo del piezometro; quindi non è possibile correlare con la presenza di una falda sotterranea. In tali circostanze l'eventuale falda può quindi situarsi sola ad una quota inferiore rispetto alle profondità investigate.

Nei sondaggi Se30_28, Se31_3, S1 è stata riscontrata la presenza di una falda sotterranea.

Tabella 23 misure piezometriche piezometri campagna geognostica del 2013 (m di profondità da p.c.).

Sondaggio	Tipologia piezometro	1° Misura 28/10/2013	2° Misura 27/11/2013	3° Misura 30/12/2013	Note
Se30_28	TA	11,3	11,6	11,7	-
Se30_30	TA	-	Assente	Assente	-
Se30_31	TA	-	30	29,9	Acqua di fondo piezometro
Se30_32	TA	-	30	29,95	Acqua di fondo piezometro
Se30_33	TA	-	30	29,9	Acqua di fondo piezometro
Se31_1	TA	-	30	29,95	Acqua di fondo piezometro
Se31_2	TA	-	30	29,9	Acqua di fondo piezometro
Se31_3	TA	-	21,75	25,02	-
Se31_4	TA	-	30	29,9	Acqua di fondo piezometro
Se31_5	TA	-	20	19,95	Acqua di fondo piezometro
Se31_6	TA	-	20	20	Acqua di fondo piezometro

Tabella 24 misure piezometriche piezometri campagna geognostica del 2020 (m di profondità da p.c.).

Sondaggio	Tipologia piezometro	1° Misura 4/12/2020	2° Misura 16/12/2020	3° Misura 18/12/2020	Note
S1	TA	3,55	3,20	3,22	-

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">89 DI 179</p>
----------------------	---	--

7 ANALISI DI STABILITÀ DELLE SCARPATE

7.1 Premessa

Nel presente capitolo si riportano le verifiche di stabilità delle scarpate dei rilevati stradali e delle trincee. Le scarpate dei rilevati sono previste con pendenza 2 (verticale) / 3 (orizzontale) e berma intermedia di larghezza 2.0 m per altezze maggiori di 5 m.

Le scarpate delle trincee sono previste con pendenza 2 (verticale) / 3 (orizzontale) nei terreni e pendenza 1 (verticale) / 1 (orizzontale) nelle formazioni rocciose con berma intermedia di larghezza 2.0 m.

7.2 Metodologie di calcolo

Le verifiche di stabilità per le scarpate definitive sono state svolte sia in condizioni statiche che sismiche in accordo a quanto previsto da normativa vigente.

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:

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

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.

$\gamma_{\phi'} = 1.25$ coefficiente parziale per l'angolo di resistenza al taglio

$\gamma_{c'} = 1.25$ coefficiente parziale per la coesione drenata

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

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">90 DI 179</p>
----------------------	---	--

$\tan(\varphi'_k) = \tan(\varphi'_c) / \gamma_\varphi$ angolo di resistenza al taglio

$c'_k = c'_c / \gamma_c$ coesione drenata

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, quindi il fattore di sicurezza alla stabilità da verificare è $FS \geq 1.1$.

In condizioni sismiche le verifiche di sicurezza sono mirate a controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni (condizione $E_d < R_d$ [6.2.1] delle NTC 2018) impiegando lo stesso approccio delle condizioni statiche SLU (§ 6.8.2 delle NTC 2018) Combinazione (A2+M2+R2), ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1 delle NTC 2018) e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a $\gamma_R = 1.2$.

7.2.1 Carichi

Per le analisi di stabilità dei rilevati è stato considerato il sovraccarico accidentale stradale di 20 kPa. In condizioni sismiche al carico accidentale è stato applicato un coefficiente di combinazione pari a 0.2.

7.2.2 Azioni sismiche per analisi di stabilità

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:

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

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

dove:

γ = 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.

Nei due semisvincoli sono state individuate prevalentemente le categorie di sottosuolo sismiche tipo B ed E, solo localmente in corrispondenza del semisvincolo nord, rampa 2-2 in corrispondenza

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">91 DI 179</p>
----------------------	---	--

del rilevato in terra armata è assegnata categoria C. Le verifiche di stabilità della terra armata sono riportate nell'apposita relazione di calcolo dell'opera, a cui si rimanda. Nel seguito si riportano i parametri sismici per fronti di scavo e rilevati, considerando una categoria di sottosuolo E cautelativamente rappresentativa delle condizioni più gravose in cui si trovano le altre opere in progetto:

Coefficienti sismici per fronti di scavo e rilevati – categoria E

Coefficienti	SLV
kh	0.144
kv	0.072
a _{max} [m/s ²]	0.3724 g
Beta	0.380

7.3 Sezioni di calcolo

Le verifiche di stabilità sono state condotte per le sezioni ritenute rappresentative delle condizioni più gravose sia in relazione alla stratigrafia che alle altezze di rilevati e trincee.

Nel semisvincolo sud sono previste prevalentemente trincee, mentre per il semisvincolo nord ci sono sia trincee che rilevati, ed un particolare rilevato in terra armata di altezza rilevante ma le cui analisi sono svolte in apposita relazione di calcolo a cui si rimanda. In particolare le sezioni analizzate sono le seguenti:

semisvincolo sud:

- Trincea nel tratto 1 - deviazione SP241 al km 0+140 (sezione 8), di altezza H=5.0 m, scarpata 2 (vert) / 3 (orizz), con terreno costituito dai calcari dolomitici (unità BG) con copertura superficiale alterata (unità BGsg), falda a fondo scavo;
- Trincea nel tratto 2 - deviazione SP241 al km 0+241 (sezione 11), di altezza H=4.5 m scarpata 2 (vert) / 3 (orizz), con terreno costituito dai depositi fluviolacustri limo-argillosi (unità FLA), falda a fondo scavo;
- Trincea tratto di deviazione stradale locale 1-2 al km 0+380 (sezione 20), di altezza H=3.0 m scarpata 2 (vert) / 3 (orizz), con terreno costituito dai depositi fluviolacustri limo-argillosi (unità FLA), falda a 2 m sotto fondo scavo.

semisvincolo nord:

- Trincea rampa 2-2 al km 0+060 (sezione 4), di altezza H=4.0 m e scarpata 1 (vert) / 1 (orizz), con formazione rocciosa costituita dalle dolomie (unità D), falda a 3 m sotto fondo scavo;
- Trincea tratto 2-2 deviazione SP241 al km 0+101 (sezione 6), di altezza H=4.0 m, scarpata 2 (vert) / 3 (orizz), con tratto 2 formazione rocciosa costituito dalle dolomie (unità D), falda non interferente con lo scavo;
- Rilevato della rampa 3-2 al km 0+127 (in ammorsamento al rilevato autostradale), di altezza H=7 m con banca, con terreno costituito dalle dolomie (unità D), falda non interferente con lo scavo.

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">92 DI 179</p>
----------------------	---	--

I parametri geotecnici utilizzati nelle analisi sono i seguenti.

Unità R – Riporto rilevato stradale

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

Unità FLa – Depositi fluviolacustri limoso-argillosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\gamma' = 27^\circ$	angolo di resistenza al taglio

Unità D – Dolomie

$\gamma = 26.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 30 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\gamma' = 30^\circ$	angolo di resistenza al taglio

Unità BG – Calcari dolomitici

$\gamma = 27.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 60 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\gamma' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio

Unità BGalt (parte superficiale alterata dell'unità BG)

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

7.4 Risultati Semisvincolo Sud

Nelle seguenti figure sono mostrati i risultati delle verifiche di stabilità in condizioni statiche SLU e sismiche SLV (valutata con $\pm K_v$); per l'analisi sismica si riporta l'immagine della verifica più gravosa con $\pm K_v$. Tutti 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 ($\gamma_R \geq 1.1$ per le analisi statiche SLU e $\gamma_R \geq 1.2$ per le analisi sismiche SLV); quindi le verifiche di stabilità sono sempre soddisfatte.

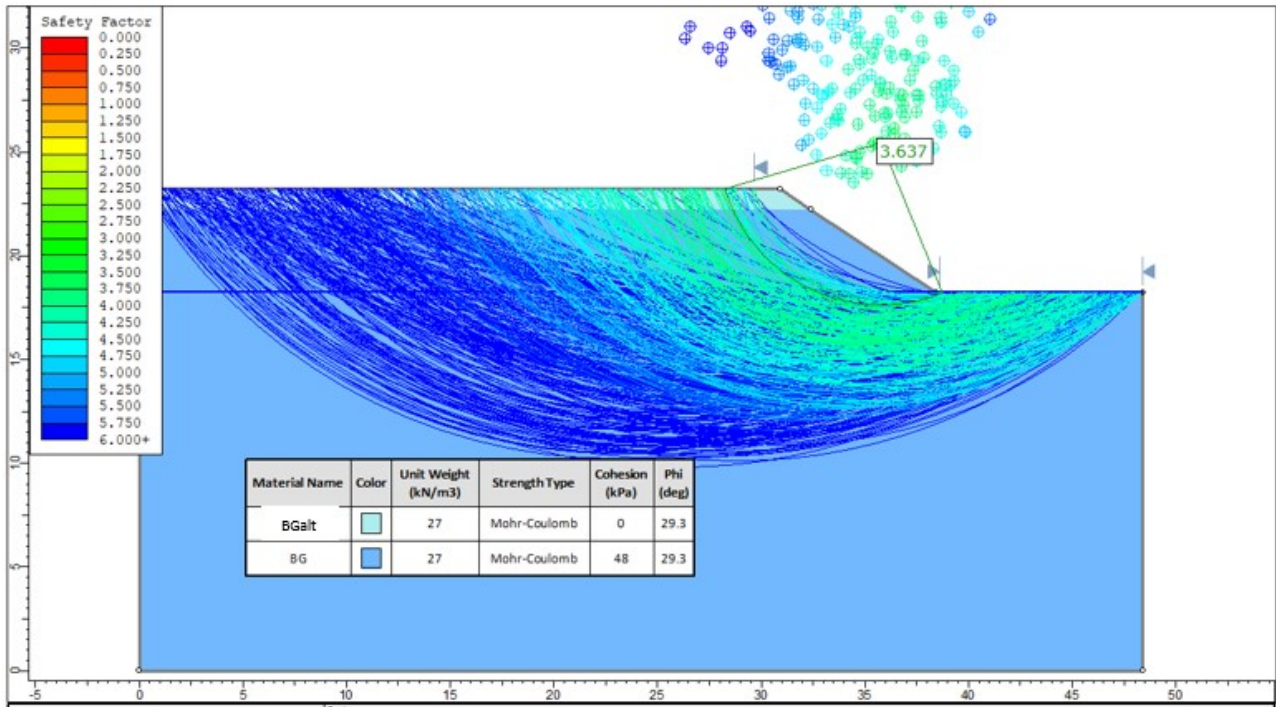


Figura 62– Trincea tratto 1 deviazione SP241 al km 0+140 (semisvincolo Sud) - SLU

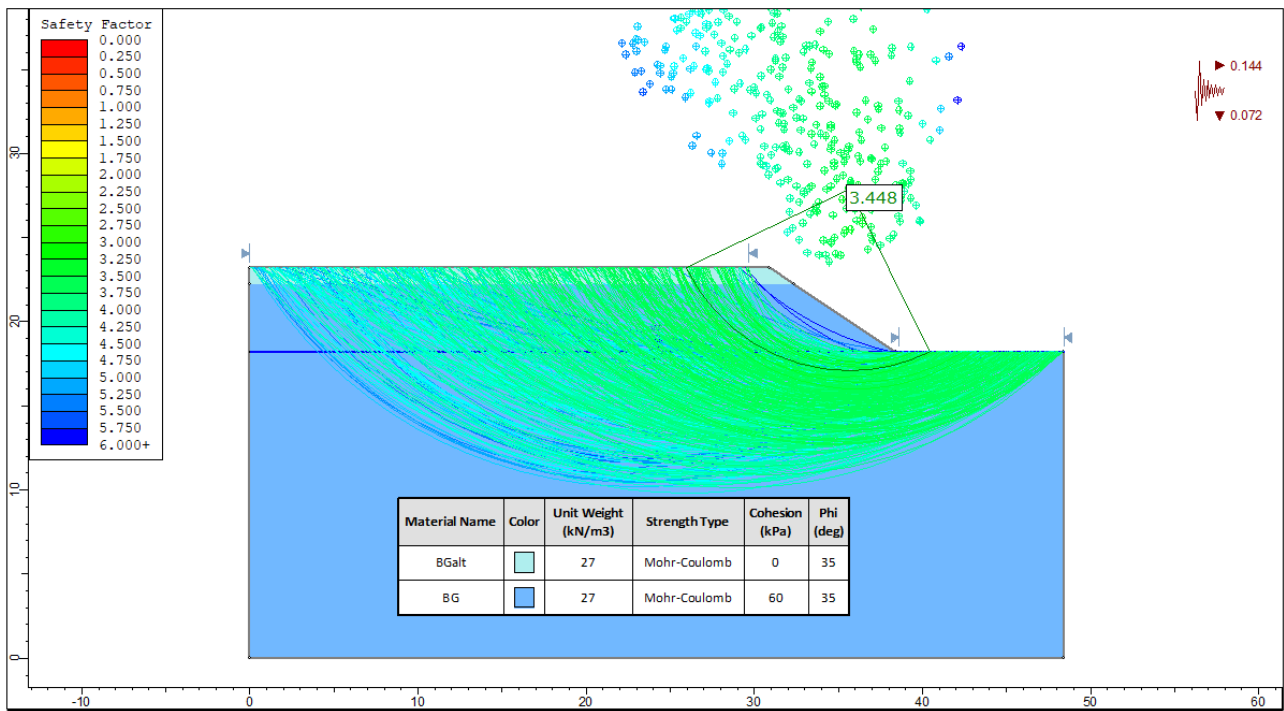


Figura 63– Trincea tratto 1 deviazione SP241 al km 0+140 (semisvincolo Sud) – SLV (kv+)

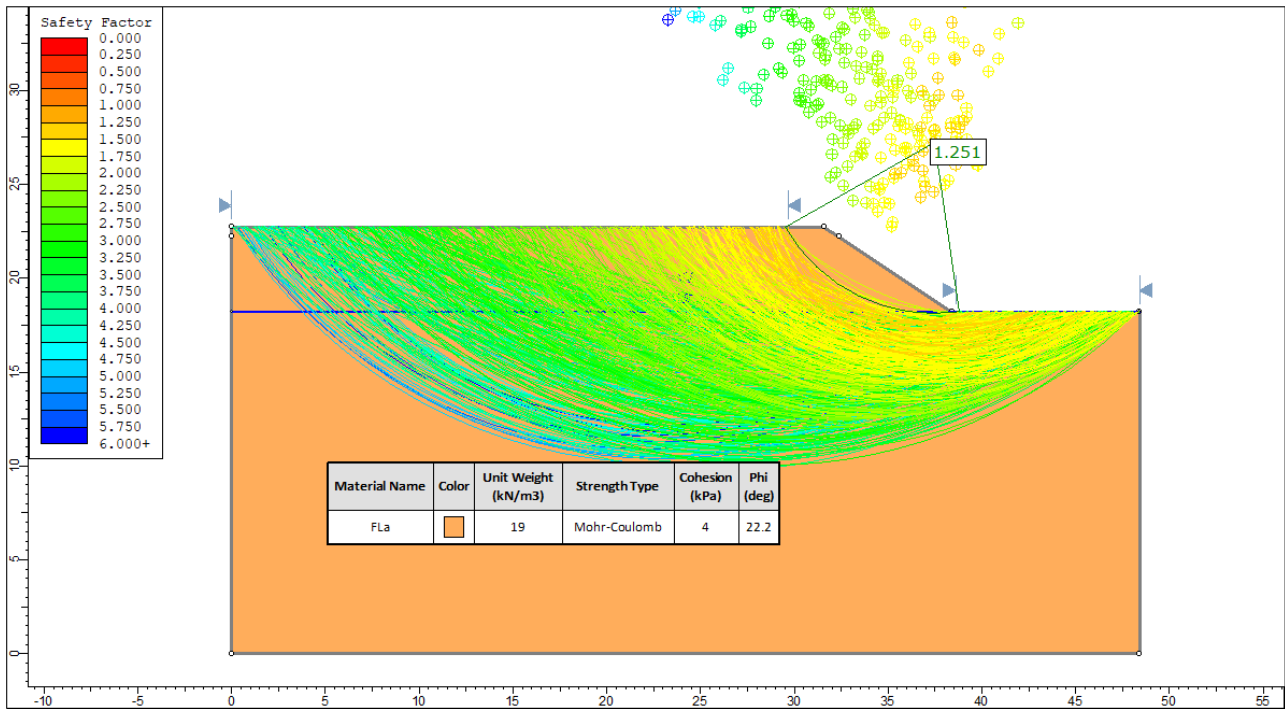


Figura 64– Trincea tratto 2 deviazione SP241 al km 0+241 (semisvincolo Sud) - SLU

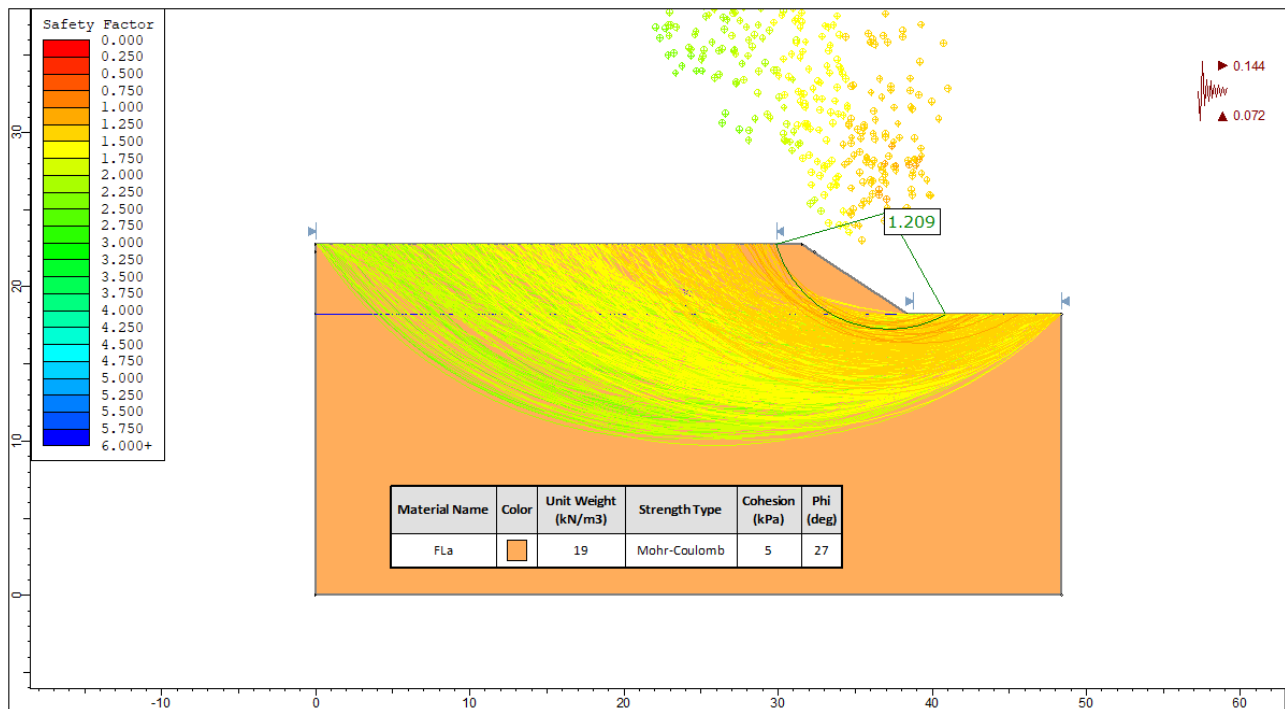


Figura 65– Trincea tratto 2 deviazione SP241 al km 0+241 (semisvincolo Sud) - SLV (kv-)

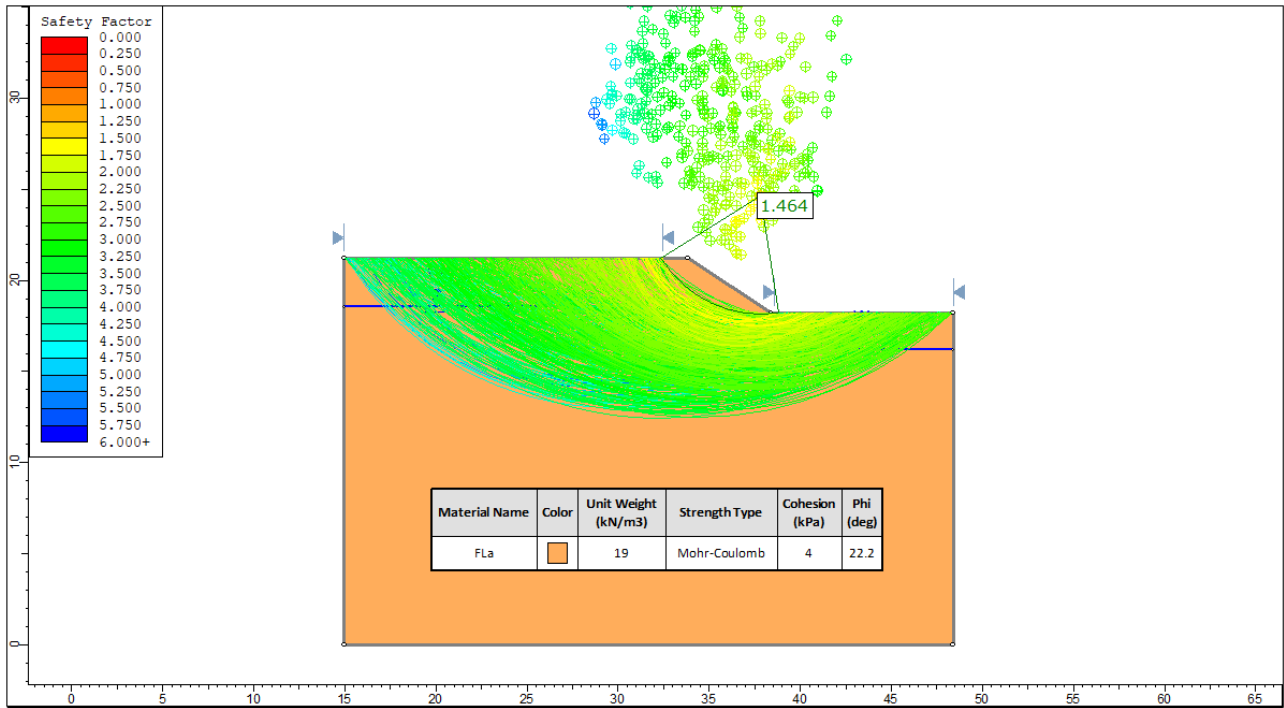


Figura 66– Trincea deviazione stradale locale 1-2 al km 0+380 (semisvincolo Sud) - SLU

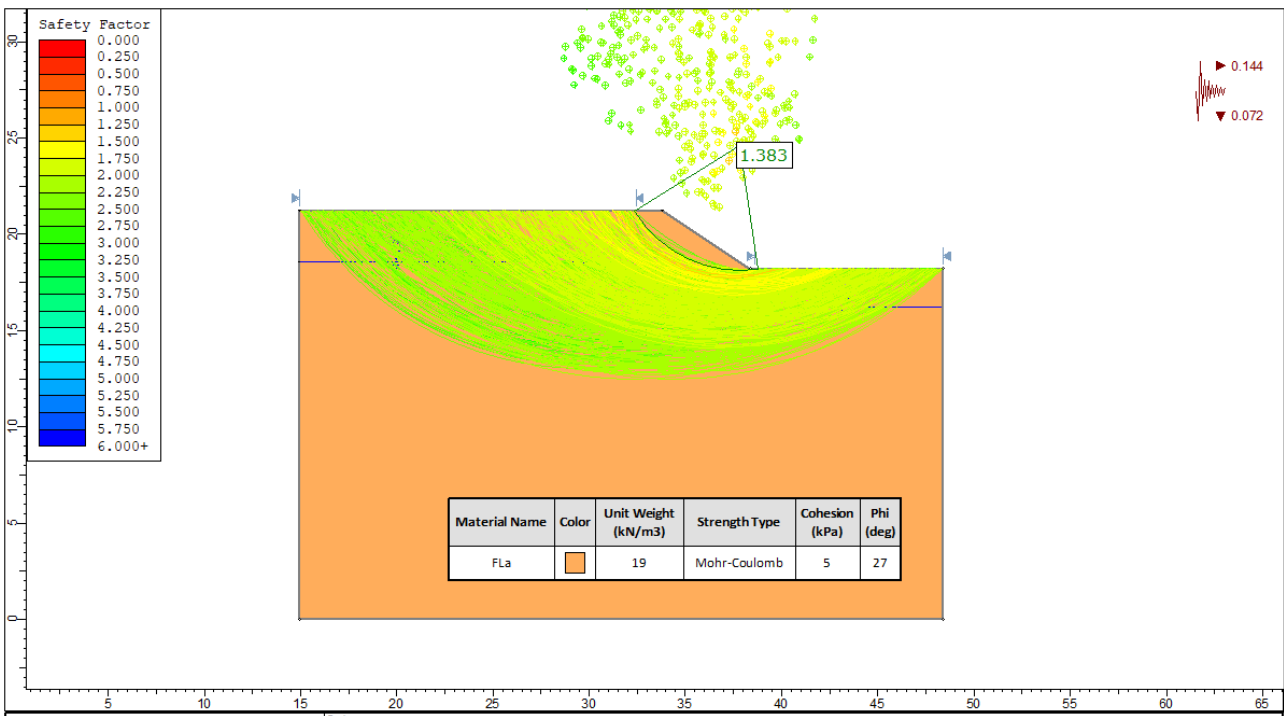


Figura 67– Trincea deviazione stradale locale 1-2 al km 0+380 (semisvincolo Sud) - SLV (kv+)

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 96 DI 179
----------------------	--	-------------------

7.5 Risultati Semisvincolo Nord

Nelle seguenti figure sono mostrati i risultati delle verifiche di stabilità in condizioni statiche SLU e sismiche SLV (valutata con $\pm K_v$); per l'analisi sismica si riporta l'immagine della verifica più gravosa con $\pm K_v$. Tutti 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 ($\gamma_R \geq 1.1$ per le analisi statiche SLU e $\gamma_R \geq 1.2$ per le analisi sismiche SLV); quindi le verifiche di stabilità sono sempre soddisfatte.

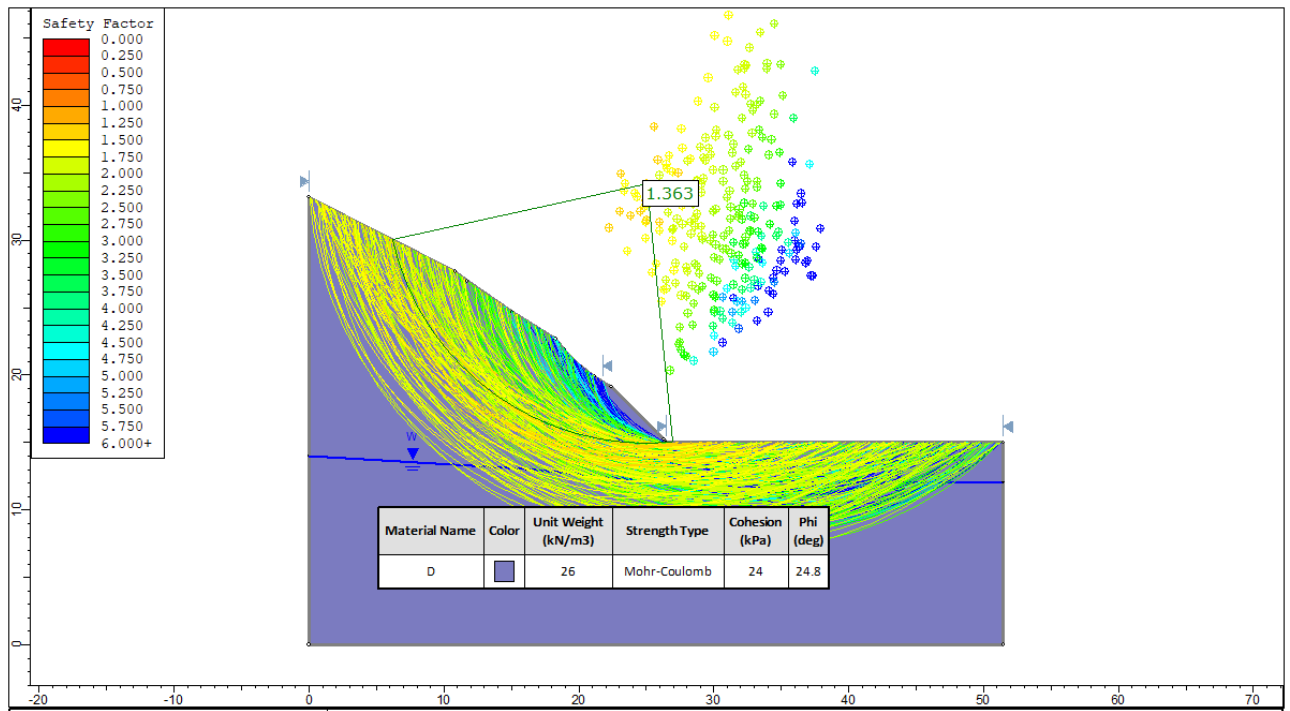


Figura 68– Trincea rampa 2-2 al km 0+060 (semisvincolo Nord) – SLU

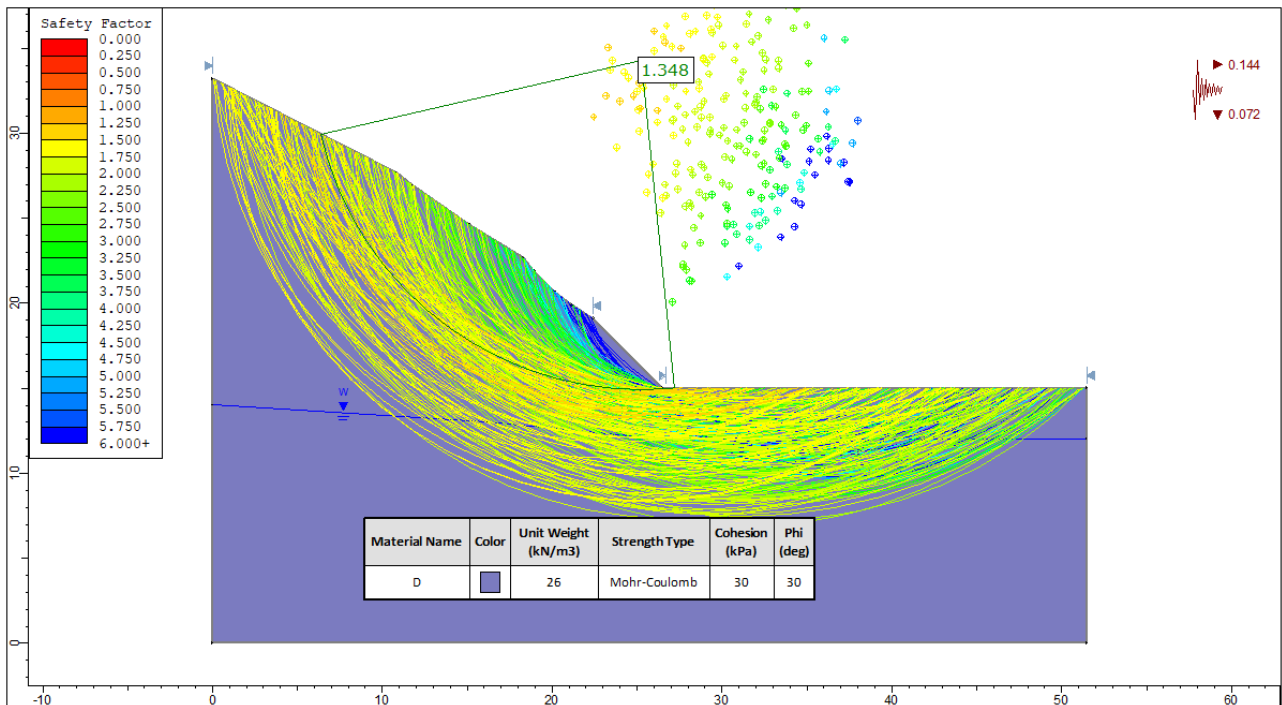


Figura 69– Trincea rampa 2-2 al km 0+060 (semisvincolo Nord) – SLV (kv+)

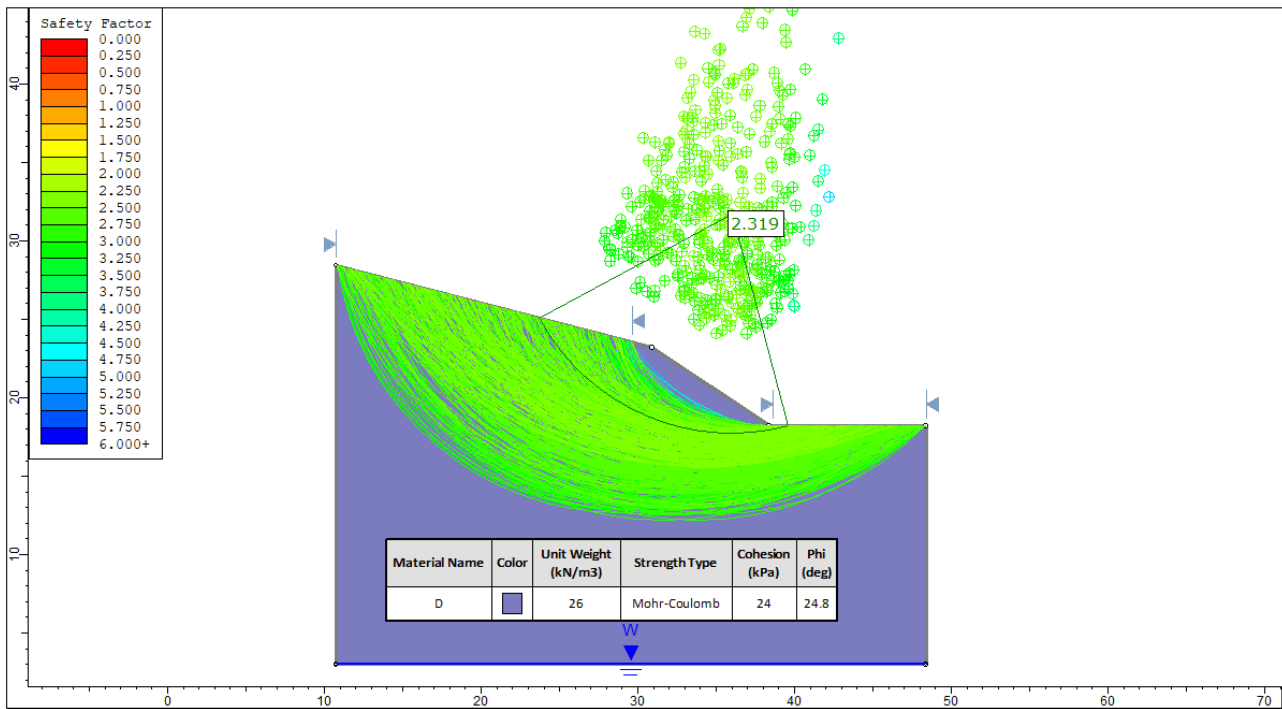


Figura 70– Trincea tratto 2-2 deviazione SP241 al km 0+101 (semisvincolo Nord) – SLU

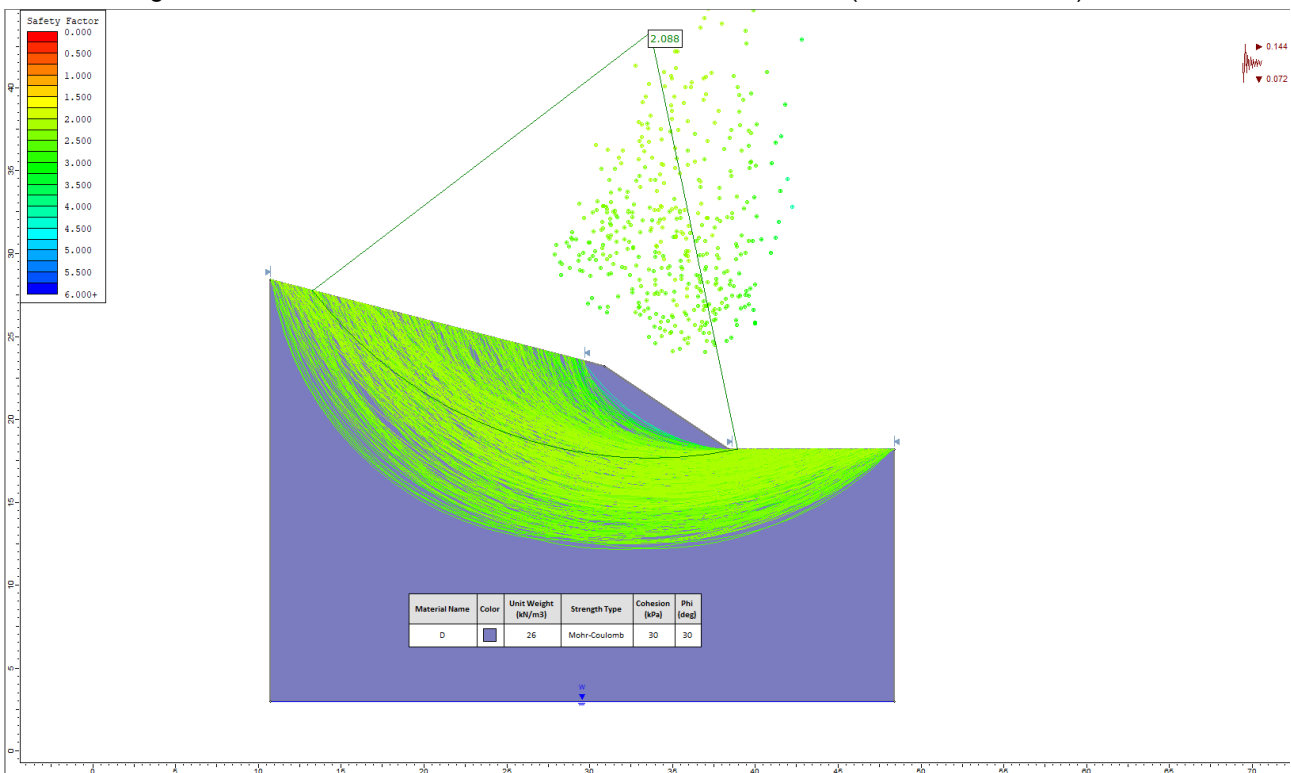


Figura 71– Trincea tratto 2-2 deviazione SP241 al km 0+101 (semisvincolo Nord) – SLV (kv+)

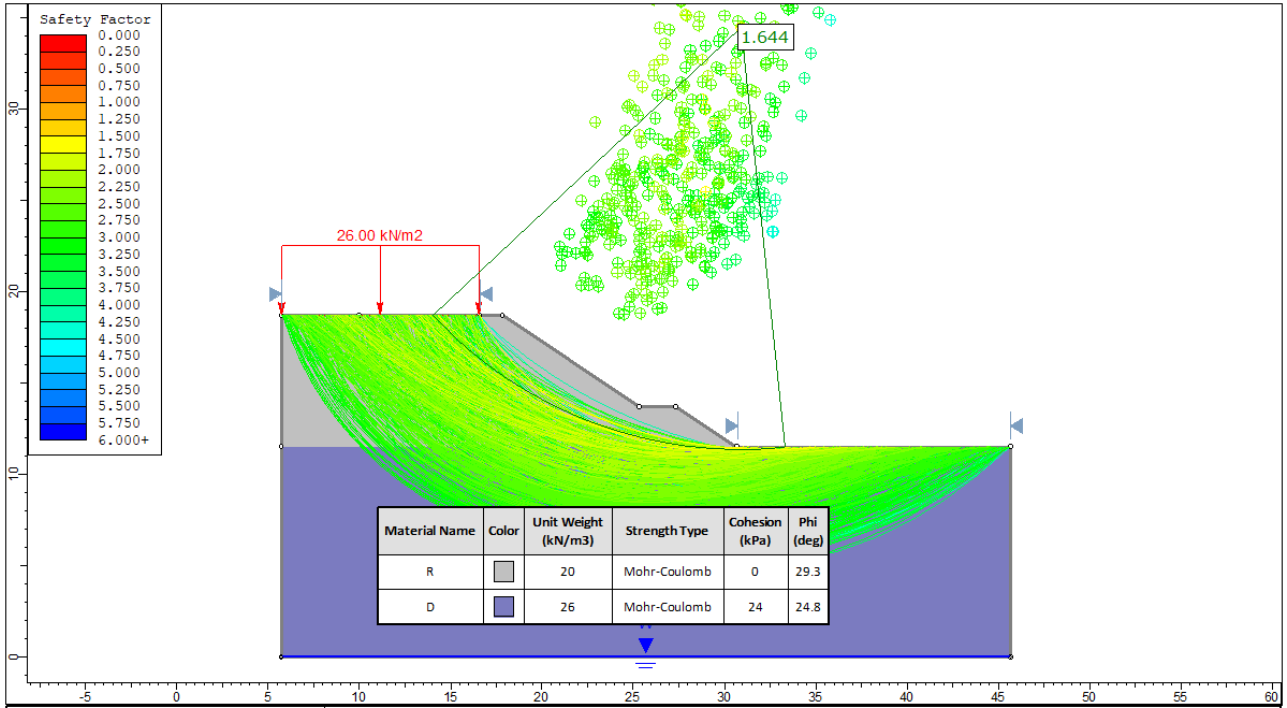


Figura 72– Rilevato Rampa 3-2 al km 0+127 (semisvincolo Nord) – SLU

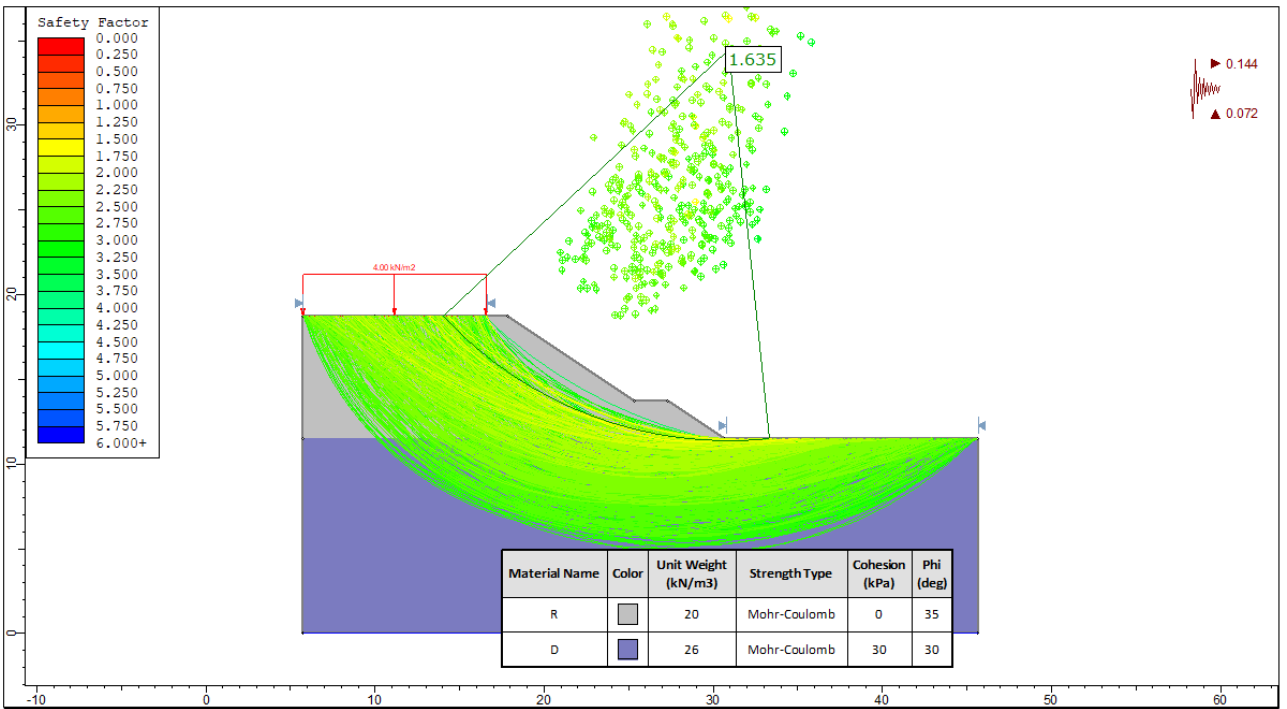


Figura 73– Rilevato Rampa 3-2 al km 0+127 (semisvincolo Nord) – SLV (kv-)

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">100 DI 179</p>
----------------------	---	---

8 RILEVATI

I rilevati di maggiore interesse progettuale sono previsti nel semisvincolo nord e si tratta di brevi tratti di rampe che vanno in ammorsamento al rilevato autostradale e di un importante rilevato in terra armata previsto nella rampa 2-2.

Il dimensionamento del rilevato in terra armata è oggetto di apposita relazione di calcolo, a cui si rimanda.

Relativamente agli altri rilevati, per la sezione di altezza massima nel precedente capitolo sono state svolte le opportune verifiche di stabilità globale. Per quanto riguarda i cedimenti, si osserva che, poiché tali rilevati sono fondati su formazioni rocciose con buone caratteristiche meccaniche e bassa deformabilità, si escludono problematiche di cedimenti.

9 PIANO DI POSA

Le indagini eseguite (sondaggi e pozzetti esplorativi) hanno consentito di definire gli spessori di coltre vegetale che dovrà essere asportata per la realizzazione dei nuovi rilevati in progetto. In particolare lo spessore di vegetale va da un minimo di 0.15 a 0.60 m, con valore massimo locale di 0.80 m nel pozzetto P6.

Tabella 25. Spessori coltre vegetale da pozzetti esplorativi

Anno indagine	Pozzetto esplorativo	Spessore vegetale [m]
2013	PE30_6	-
2013	PE30_7	0.5
2013	PE30_8	0.5
2013	PE30_9	-
2013	PE30_10	-
2013	PE31_1	-
2020	P1	0.5
2020	P2	-
2020	P3	0.5
2020	P4	0.2
2020	P5	0.15
2020	P6	0.8
2020	P7	-

Nei pozzetti esplorativi sono state eseguite prove di carico su piastra che hanno fornito i risultati sintetizzati nella seguente tabella.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 101 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

Tabella 26. Risultati prove di carico su piastra

Anno indagine	Sigla indagine	Profondità prova da p.c. [m]	Md [MPa]	M'd [MPa]	Md/M'd [-]
2013	PE30_6	0.5	38.47	264.76	0.15
2013	PE30_7	0.5	13.70	132.38	0.10
2013	PE30_8	0.5	16.92	95.76	0.18
2013	PE30_9	0.5	26.87	204.59	0.13
2013	PE30_10	0.5	2.76	72.01	0.04
2013	PE31_1	0.5	5.75	225.05	0.03
2020	P1	0.5	46.20	160.71	0.29
2020	P2	0.5	21.64	54.22	0.40
2020	P3	0.5	37.65	145.16	0.26
2020	P4	0.5	11.89	43.90	0.27
2020	P6	0.5	22.78	90.00	0.25
Md = modulo di deformazione al primo ciclo di carico					
M'd=modulo di deformazione al secondo ciclo di carico					

Tabella 27. Risultati prove di laboratorio sui campioni prelevati nei pozzetti esplorativi

Anno indagine	Pozz.	Camp.	Tipo	Prof. [m]	Unità	Spessore vegetale [m]	Granulometria					Limiti di Atterberg			Classificazione UNI CNR 10006	
							G [%]	S [%]	L+A [%]	L [%]	A [%]	ε [%]	LL [%]	LP [%]		IP [%]
2013	PE30_6	C1	rim	0.5	Dsg	-	51.34	33.57	15.09	15.09		100.0				A1-a
2013	PE30_6	C2	rim	0.8	Dsg	-	49.27	33.67	17.06	17.06		100.0				A1-b
2013	PE30_7	C1	rim	0.4	R	0.6	30.51	22.41	47.09	47.09		100.0	34.39	26.01	8.38	A4
2013	PE30_7	C2	rim	0.8	R	0.6	75.5	12.09	12.41	12.41		100.0				A1-a
2013	PE30_8	C1	rim	0.4	R	0.5	7.75	38.25	54	54		100.0	30.04	19.45	10.59	A6
2013	PE30_8	C2	rim	0.8	R	0.5	5.87	36.2	57.93	57.93		100.0	33.18	22.04	11.14	A6
2013	PE30_9	C1	rim	0.4	FLs	-	20.97	20.58	58.45	58.45		100.0	20.38	17.19	3.19	A4
2013	PE30_9	C2	rim	0.8	FLs	-	18.69	22.1	59.21	59.21		100.0				A4
2013	PE30_10	C1	rim	0.4	FLa	-	18.31	10.28	71.41	49.09	22.32	100.0	43.57	20.98	22.59	A7-6
2013	PE30_10	C2	rim	0.8	FLa	-	24.95	4.53	70.52	40.3	30.22	100.0	42.74	22.41	20.33	A7-6
2013	PE31_1	C1	rim	0.4	FLs	-	43.54	15.68	40.78	40.78		100.0	39.45	25.25	14.2	A6
2013	PE31_1	C2	rim	1	FLs	-	37.58	13.39	49.03	49.03		100.0	34.57	20.99	13.58	A6
2020	P1	P1CR1	rim	0.3	Rv	0.5	45.8	23.36	30.84	24.98	5.86	100.0	24.89	16.03	8.68	A2-4
2020	P1	P1CR2	rim	0.5	Ra	0.5	31.62	29.2	39.19	32.64	6.55	100.0	26.04	17.02	9.02	A2-4
2020	P2	P2CR1	rim	0.4	Ra	0.5	11.38	32.2	56.42	38.75	17.67	100.0	35.39	24.16	11.24	A6
2020	P2	P2CR2	rim	0.5	FLs	0.5	17.55	31.53	50.91	40.75	10.16	100.0	27.84	19	8.83	A4
2020	P3	P3CR1	rim	0.3	Rv	0.5	46.28	34.95	18.77	15.9	2.87	100.0	25.32	17.78	7.53	A2-4
2020	P3	P3CR2	rim	0.5	Ra	0.5	52.64	30.81	16.55	14.68	1.87	100.0	26.04	17.02	9.02	A1-b
2020	P4	P4CR1	rim	0.4	FLs	0.2	33.63	30.31	36.07	23.75	12.32	100.0	34.5	23.64	10.86	A6
2020	P4	P4CR2	rim	0.5	FLs	0.2	33.04	31.62	35.34	24.3	11.04	100.0	34.66	20.96	13.7	A6
2020	P5	P5CR1	rim	0.3	FLs	0.15	12.23	16.16	71.61	39.92	31.69	100.0	48.77	28.41	20.36	A7-5
2020	P5	P5CR2	rim	0.5	FLs	0.15	18.39	17.1	64.51	28.25	36.26	100.0	50.64	30.61	20.03	A7-5
2020	P6	P6CR1	rim	0.5	Rv	0.8	26.82	35.95	37.23	22.83	14.4	100.0	40.64	25.86	14.78	A7-5
2020	P6	P6CR2	rim	0.8	FLs	0.8	43.4	26.65	29.96	27.56	2.4	100.0	35.37	24.6	10.77	A2-6
2020	P7	P7CR1	rim	0.5	Ra	-	72.18	15.73	12.08	10.96	1.12	100.0				A1-a
2020	P7	P7CR2	rim	0.6	Ra	-	62.12	18.31	19.57	16.12	3.45	100.0				A1-b

Dalle prove di carico su piastra, solo per i pozzetti PE30_10 e PE31_1 sono stati ottenuti valori bassi del modulo di carico su piastra, infatti le prove di carico su piastra sono state eseguite su terreno A6 e A7-6 (unità FLa). Inoltre nell'ultima colonna della *Tabella 26* è riportato il grado di costipamento valutato attraverso il rapporto ($Md/M'd \leq 1$); tanto più il rapporto è prossimo ad 1, migliore è la qualità del grado di costipamento.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 102 DI 179
----------------------	--	------------------------

Al di sotto del terreno vegetale (Rv) e/o del terreno di riporto antropico (Ra, corpo stradale esistente) si ha terreno abbastanza variabile nelle aree in esame, si può riscontrare terreno sabbioso limoso con clasti calcarenitici (unità FL) e/o alterazione del substrato roccioso. Comunque dall'insieme delle informazioni derivanti dalle indagini eseguite, per il piano di posa si prevede:

- scotico: 0.20 m;
- bonifica: 0.30 m.

Qualora, raggiunto il piano di posa previsto, si rinvenisse ancora coltre vegetale o comunque terreno rammollito, non idoneo ai requisiti progettuali quale piano di posa, si dovrà provvedere a bonifica e sostituzione con materiale idoneo.

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 103 DI 179
----------------------	--	------------------------

						Classificazione
Lotto	Pozz.	Camp.	Prof. [m]	Unità	Spessore vegetale [m]	UNI CNR 10006
2013	PE30_6	C1	0.5	Dsg	-	A1-a
2013	PE30_6	C2	0.8	Dsg	-	A1-b
2013	PE30_7	C1	0.4	R	0.6	A4
2013	PE30_7	C2	0.8	R	0.6	A1-a
2013	PE30_8	C1	0.4	R	0.5	A6
2013	PE30_8	C2	0.8	R	0.5	A6
2013	PE30_9	C1	0.4	FLs	-	A4
2013	PE30_9	C2	0.8	FLs	-	A4
2013	PE30_10	C1	0.4	FLa	-	A7-6
2013	PE30_10	C2	0.8	FLa	-	A7-6
2013	PE31_1	C1	0.4	FLs	-	A6
2013	PE31_1	C2	1	FLs	-	A6
2020	P1	P1CR1	0.3	R	0.5	A2-4
2020	P1	P1CR2	0.5	R	0.5	A2-4
2020	P2	P2CR1	0.4	R	0.5	A6
2020	P2	P2CR2	0.5	R	0.5	A4
2020	P3	P3CR1	0.3	R	0.5	A2-4
2020	P3	P3CR2	0.5	R	0.5	A1-b
2020	P4	P4CR1	0.4	R	0.2	A6
2020	P4	P4CR2	0.5	R	0.2	A6
2020	P5	P5CR1	0.3	R	0.15	A7-5
2020	P5	P5CR2	0.5	R	0.15	A7-5
2020	P6	P6CR1	0.5	R	0.8	A7-5
2020	P6	P6CR2	0.8	R	0.8	A2-6
2020	P7	P7CR1	0.5	R	-	A1-a
2020	P7	P7CR2	0.6	R	-	A1-b

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">105 DI 179</p>
----------------------	---	---

10 BIBLIOGRAFIA

- BIENIAWSKI Z. T. [1989]. *Engineering Rock Mass Classifications*. New York: John Wiley and sons, 1989.
- D'APPOLONIA D.J., D'APPOLONIA E., BRISETTE R.F. [1970]. *Closure: Settlement of Spread Footings on Sand*. Journal of the Soil Mechanics and Foundations division, ASCE, vol.96, pp. 754-763
- DE MELLO V.F.B. [1971]. *The Standard Penetration Test*. Proc. 4th Pan American conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, ASCE, vol.1
- DUNCAN J.M., BUCHIGANI A.L. [1976]. *An engineering manual for settlement studies*. Dept. of Civil Engineering - University of California, Berkeley
- GIBBS, H.J. - HOLTZ, W.G. [1957]. *Research on determining the density of sands by spoon penetration testing*. Proc. 4th ICSMFE, London, 1, pp. 35-39
- HOEK E. [2000]. Predicting squeeze. *Tunnels & Tunneling International*, November issue.
- HOEK E. e BROWN E.T. [1980]. *Underground excavations in rock*. London: Institute of Mining and Metallurgy.
- HOEK E. and BROWN E.T [1997]. *Practical estimates of rock mass strength*. Int. J. Rock Mech. Min. Sc. & Geomech. Abstr. 34(8), pp.1165-1185.
- HOEK E., KAISER P.K. and BAWDEN W.F. [1995]. *Support of underground excavations in hard rock*. Balkema, Rotterdam, 215p.
- HOEK E., MARINOS P. e BENISSI M [1998]. Applicability of the Geological Strength Index (GSI) classification for very weak and sheared rock masses. The case of the Athens Schist Formation. Bulletin of the International Association of Engineering Geology.
- JANBU N. [1967]. *Settlement calculations based on the tangent modulus concept*. Soil Mechanics and Foundation Engineering - The Technical University of Norway, Trondheim.
- LUNARDI P., [2000]. *Design & constructing tunnels ADECO-RS approach*. T&T International special supplement, May issue.
- RUSSO G., KALAMARAS G., GRASSO P. [1998]. A discussion on the concepts of geomechanical classes, behavior categories and technical classes for an underground Project. *Gallerie e Grandi Opere Sotterranee* n. 54 September issue.
- STROUD M.A. [1974]. *The standard penetration test in insensitive clays and soft rocks*. Proc. European symposium on penetration testing, pp. 367-375.
- TERZAGHI K., PECK R.B. [1984]. *Soil mechanics in engineering practice*. John Wiley, New York (1st edn).

Relazione geotecnica	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO</p>	<p style="text-align: center;">Pag.</p> <p style="text-align: center;">106 DI 179</p>
----------------------	---	---

11 APPENDICE A. ANALISI DI STABILITÀ. TABULATI DI CALCOLO SLIDE 7

11.1 Semisvincolo Sud

11.1.1 Trincea al km 0+140 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) – SLU

Slide Analysis Information

TR_H5_0+140

Project Summary

File Name:	TR_H5_0+140.sldm
Slide Modeler Version:	8.021
Compute Time:	00h:00m:00.111s
Project Title:	SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created:	01/06/2021, 18:47:02

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 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
---------------------	----------------

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 107 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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: 500
 Upper Angle [°]: Not Defined
 Lower Angle [°]: Not Defined
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Invalid Surfaces
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined
 Minimum Area: Not Defined
 Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No
 Staged pseudostatic analysis: No

Materials

Property	BGs	BG
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	27	27
Cohesion [kPa]	0	48
Friction Angle [°]	29.3	29.3
Water Surface	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	3.637080
Center:	35.759, 25.459
Radius:	7.835
Left Slip Surface Endpoint:	28.254, 23.210
Right Slip Surface Endpoint:	38.730, 18.210
Resisting Moment:	7554.61 kN-m
Driving Moment:	2077.11 kN-m
Total Slice Area:	26.4167 m2
Surface Horizontal Width:	10.4762 m
Surface Average Height:	2.52159 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 488
 Number of Invalid Surfaces: 12

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.63708

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	0.187847	1.39807	-71.1844	BGs	0	29.3	0.790711	2.87588	5.12475	0	5.12475	7.44538	7.44538
2	0.187847	3.93359	-67.2759	BGs	0	29.3	2.36185	8.59024	15.3076	0	15.3076	20.9471	20.9471
3	0.207896	6.79686	-63.7769	BG	48	29.3	13.8946	50.5357	4.51859	0	4.51859	32.7274	32.7274
4	0.207896	9.01325	-60.5118	BG	48	29.3	15.6279	56.8398	15.7523	0	15.7523	43.3877	43.3877
5	0.207896	10.9627	-57.5504	BG	48	29.3	17.1716	62.4545	25.7576	0	25.7576	52.764	52.764
6	0.207896	12.7079	-54.8142	BG	48	29.3	18.5698	67.5399	34.8197	0	34.8197	61.1579	61.1579
7	0.207896	14.2892	-52.253	BG	48	29.3	19.8509	72.1992	43.1225	0	43.1225	68.763	68.763
8	0.207896	15.7341	-49.8325	BG	48	29.3	21.0343	76.5036	50.7927	0	50.7927	75.7122	75.7122
9	0.207896	17.0627	-47.5281	BG	48	29.3	22.1345	80.5048	57.9229	0	57.9229	82.1022	82.1022
10	0.207896	18.2902	-45.321	BG	48	29.3	23.162	84.242	64.5826	0	64.5826	88.0056	88.0056
11	0.207896	19.4281	-43.197	BG	48	29.3	24.1252	87.7453	70.8255	0	70.8255	93.4782	93.4782
12	0.207896	20.4858	-41.1447	BG	48	29.3	25.0308	91.0389	76.6944	0	76.6944	98.5645	98.5645
13	0.207896	21.4697	-39.1548	BG	48	29.3	25.8834	94.1399	82.2204	0	82.2204	103.296	103.296
14	0.207896	21.9543	-37.2198	BG	48	29.3	26.4006	96.021	85.5725	0	85.5725	105.626	105.626
15	0.207896	22.0213	-35.3333	BG	48	29.3	26.6313	96.8601	87.0678	0	87.0678	105.947	105.947
16	0.207896	22.0311	-33.4899	BG	48	29.3	26.814	97.5247	88.2521	0	88.2521	105.993	105.993
17	0.207896	21.9875	-31.685	BG	48	29.3	26.9519	98.0263	89.1457	0	89.1457	105.782	105.782
18	0.207896	21.8936	-29.9146	BG	48	29.3	27.0477	98.3745	89.7662	0	89.7662	105.328	105.328
19	0.207896	21.752	-28.1752	BG	48	29.3	27.1036	98.5779	90.1287	0	90.1287	104.646	104.646
20	0.207896	21.5651	-26.4636	BG	48	29.3	27.1216	98.6435	90.2455	0	90.2455	103.746	103.746
21	0.207896	21.3417	-24.7772	BG	48	29.3	27.1081	98.5942	90.158	0	90.158	102.671	102.671
22	0.207896	21.085	-23.1133	BG	48	29.3	27.0656	98.4397	89.8825	0	89.8825	101.434	101.434
23	0.212235	21.2187	-21.453	BG	48	29.3	26.9292	97.9438	89.4078	0.409008	88.9988	99.99	99.581
24	0.212235	20.8687	-19.7943	BG	48	29.3	26.7036	97.1231	88.7292	1.19276	87.5365	98.3401	97.1474
25	0.212235	20.4792	-18.1528	BG	48	29.3	26.4544	96.2167	87.8297	1.90875	85.9209	96.5033	94.5946
26	0.212235	20.0513	-16.5266	BG	48	29.3	26.1824	95.2274	86.7171	2.55895	84.1581	94.4859	91.9269
27	0.212235	19.5859	-14.914	BG	48	29.3	25.8883	94.1577	85.3971	3.14511	82.252	92.2922	89.1471
28	0.212235	19.084	-13.3134	BG	48	29.3	25.5726	93.0096	83.8748	3.66871	80.2061	89.9262	86.2575
29	0.212235	18.5463	-11.7233	BG	48	29.3	25.2359	91.7851	82.1553	4.13108	78.0242	87.3921	83.261
30	0.212235	17.9735	-10.1423	BG	48	29.3	24.8786	90.4856	80.2419	4.53333	75.7086	84.6924	80.1591
31	0.212235	17.3662	-8.56911	BG	48	29.3	24.5011	89.1123	78.1378	4.87642	73.2614	81.8297	76.9533
32	0.212235	16.7247	-7.00239	BG	48	29.3	24.1035	87.6664	75.8457	5.16115	70.6846	78.8063	73.6452
33	0.212235	16.0496	-5.44093	BG	48	29.3	23.6862	86.1487	73.3683	5.38817	67.9801	75.6244	70.2362
34	0.212235	15.341	-3.88351	BG	48	29.3	23.2494	84.5598	70.7068	5.55799	65.1488	72.285	66.7271
35	0.212235	14.5993	-2.32896	BG	48	29.3	22.7931	82.9002	67.8624	5.671	62.1914	68.7894	63.1184

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 109 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

36	0.212235	13.8245	-0.776123	BG	48	29.3	22.3174	81.17	64.8358	5.72744	59.1084	65.1381	59.4107
37	0.212235	13.0167	0.77614	BG	48	29.3	21.8223	79.3694	61.6269	5.72744	55.8995	61.3313	55.6039
38	0.212235	12.176	2.32897	BG	48	29.3	21.3078	77.4981	58.2358	5.671	52.5648	57.3692	51.6982
39	0.212235	11.3022	3.88352	BG	48	29.3	20.7738	75.5558	54.662	5.55799	49.104	53.2518	47.6938
40	0.212235	10.3953	5.44094	BG	48	29.3	20.2201	73.5421	50.9035	5.38817	45.5153	48.9775	43.5894
41	0.212235	9.45491	7.00241	BG	48	29.3	19.6466	71.4561	46.9593	5.16115	41.7981	44.5461	39.385
42	0.212235	8.48084	8.56912	BG	48	29.3	19.0529	69.297	42.8272	4.87642	37.9507	39.9562	35.0798
43	0.212235	7.47267	10.1423	BG	48	29.3	18.4388	67.0634	38.5039	4.53333	33.9706	35.2054	30.6721
44	0.212235	6.42994	11.7233	BG	48	29.3	17.8038	64.754	33.9864	4.13107	29.8553	30.2919	26.1608
45	0.212235	5.3521	13.3134	BG	48	29.3	17.1476	62.3671	29.2707	3.66871	25.602	25.2129	21.5442
46	0.212235	4.23848	14.914	BG	48	29.3	16.4694	59.9007	24.3519	3.1451	21.2068	19.9654	16.8203
47	0.212235	3.08833	16.5266	BG	48	29.3	15.7688	57.3524	19.2247	2.55895	16.6658	14.5458	11.9869
48	0.212235	1.90077	18.1528	BG	48	29.3	15.0449	54.7195	13.8828	1.90874	11.9741	8.95002	7.04128
49	0.212235	0.787043	19.7944	BG	48	29.3	14.3833	52.3132	8.87886	1.19275	7.68611	3.70216	2.50941
50	0.212235	0.238957	21.453	BG	48	29.3	14.1659	51.5224	6.6859	0.408999	6.2769	1.11923	0.710234

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.63708

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.254	23.2098	0	0	0
2	28.4418	22.6585	2.67694	0	0
3	28.6297	22.21	9.09977	0	0
4	28.8376	21.7879	8.12177	0	0
5	29.0455	21.4203	10.6677	0	0
6	29.2534	21.0933	15.5239	0	0
7	29.4613	20.7984	21.9351	0	0
8	29.6692	20.5299	29.3929	0	0
9	29.8771	20.2836	37.5352	0	0
10	30.085	20.0565	46.0935	0	0
11	30.2929	19.8463	54.8617	0	0
12	30.5007	19.6511	63.6778	0	0
13	30.7086	19.4694	72.4114	0	0
14	30.9165	19.3001	80.9553	0	0
15	31.1244	19.1422	88.9865	0	0
16	31.3323	18.9948	96.2887	0	0
17	31.5402	18.8573	102.86	0	0
18	31.7481	18.729	108.703	0	0
19	31.956	18.6093	113.824	0	0
20	32.1639	18.498	118.233	0	0
21	32.3718	18.3945	121.94	0	0
22	32.5797	18.2985	124.963	0	0
23	32.7876	18.2098	127.319	0	0
24	32.9998	18.1264	129.067	0	0
25	33.2121	18.05	130.184	0	0
26	33.4243	17.9804	130.688	0	0
27	33.6365	17.9175	130.598	0	0
28	33.8488	17.8609	129.938	0	0
29	34.061	17.8107	128.729	0	0
30	34.2733	17.7667	126.998	0	0
31	34.4855	17.7287	124.771	0	0
32	34.6977	17.6967	122.076	0	0
33	34.91	17.6706	118.944	0	0
34	35.1222	17.6504	115.406	0	0
35	35.3344	17.636	111.496	0	0
36	35.5467	17.6274	107.25	0	0
37	35.7589	17.6245	102.706	0	0
38	35.9711	17.6274	97.9026	0	0
39	36.1834	17.636	92.883	0	0
40	36.3956	17.6504	87.6919	0	0
41	36.6078	17.6706	82.3766	0	0

42	36.8201	17.6967	76.9877	0	0
43	37.0323	17.7287	71.5793	0	0
44	37.2445	17.7667	66.2087	0	0
45	37.4568	17.8107	60.9378	0	0
46	37.669	17.8609	55.8328	0	0
47	37.8813	17.9175	50.9651	0	0
48	38.0935	17.9804	46.4117	0	0
49	38.3057	18.05	42.2565	0	0
50	38.518	18.1264	38.5293	0	0
51	38.7302	18.2098	0	0	0



Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	0	23.2098
	0	22.21
	0	22.2097
	0	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	32.3833	22.21
Material Boundary	30.9061	23.2098
	X	Y
	0	22.2097
	32.3833	22.21

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario
Water Table	X	Y
	0	18.2098
	48.4061	18.2098
	Assigned to materials:	
		BGs
		BG

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 111 DI 179
----------------------	--	-------------------------------

11.1.2 Trincea al km 0+140 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) – SLV

Slide Analysis Information

TR_H5_0+140_sismica

Project Summary

File Name: TR_H5_0+140_sismica.slm
Slide Modeler Version: 8.021
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
	kv-	Bishop Simplified: 3.574160	00h:00m:00.74s
	kv+	Bishop Simplified: 3.448150	00h:00m:00.71s

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 $\alpha < 0.2$:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 112 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

All Open Scenarios	
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

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

Surface Options

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- kv-		- kv+	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):	-0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):	0.072

Materials

Property	BGalt	BG
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	27	27
Cohesion [kPa]	0	60
Friction Angle [°]	35	35
Water Surface	Assigned per scenario	Assigned per scenario
Hu Value	1	1

				rees									[kP a]
1	0.5	7.3	-	BG	0	35	1.8	6.4	9.1	0	9.1	12.	12.
414	09	61.5	-	alt			02	415	99		995	52	527
8	14	626					26	7	54		4	76	6
2	0.4	15.	-	BG	60	35	17.	63.	5.2	0	5.2	33.	33.
309	62	57.8					82	709	97		975	64	648
43	17	413					5	4	5		84	84	4
3	0.4	23.	-	BG	60	35	20.	74.	20.	0	20.	49.	49.
309	17	54.8					78	270	38		381	90	906
43	16	625					9	1			68	68	8
4	0.4	29.	-	BG	60	35	23.	84.	34.	0	34.	64.	64.
309	95	52.0					51	031	32		320	51	510
43	33	907					08	2	01		1	08	8
5	0.4	36.	-	BG	60	35	26.	93.	47.	0	47.	77.	77.
309	10	49.4					04	105	27		279	76	761
43	63	822					97	7	99		9	1	
6	0.4	41.	-	BG	60	35	28.	101	59.	0	59.	89.	89.
309	72	47.0					42	.58	38		384	86	869
43	91	065					11	1	44		4	92	2
7	0.4	46.	-	BG	60	35	30.	109	70.	0	70.	10	100
309	89	44.6					64	.52	72		729	0.9	.99
43	41	41					37	5	96		6	92	2
8	0.4	51.	-	BG	60	35	32.	116	81.	0	81.	11	111
309	65	42.3					73	.99	39		391	1.2	.24
43	68	685					24	1	15		5	47	7
9	0.4	56.	-	BG	60	35	34.	124	91.	0	91.	12	120
309	06	40.1					69	.02	43		432	0.7	.73
43	04	757					95	1	2		3		
10	0.4	64.	-	BG	60	35	36.	129	10	1.7	99.	12	128
611	49	37.9					31	.79	1.4	657	680	9.7	.03
21	24	795					55	7	47	4	9	99	3
11	0.4	68.	-	BG	60	35	37.	134	11	5.1	106	13	133
611	80	35.7					59	.37	1.3	613	.21	8.4	.31
21	19	751					64	5	8	2	9	71	
12	0.4	72.	-	BG	60	35	38.	138	12	8.2	112	14	138
611	77	33.6					80	.68	0.6	955	.37	6.4	.18
21	97	302					15	3	66	4	1	76	
13	0.4	76.	-	BG	60	35	39.	142	12	11.	118	15	142
611	45	31.5					93	.74	9.3	188	.16	3.8	.67
21	07	376					68	54	1	6	63	5	
14	0.4	79.	-	BG	60	35	41.	146	13	13.	123	16	146
611	83	29.4					00	.56	7.4	855	.62	0.6	.82
21	59	91					69	5	83	3	8	75	
15	0.4	82.	-	BG	60	35	42.	150	14	16.	128	16	150
611	95	27.4					01	.17	5.0	311	.77	6.9	.63
21	27	85					59	1	89	2	8	48	6
16	0.4	85.	-	BG	60	35	42.	153	15	18.	133	17	154
611	81	25.5					96	.57	2.2	567	.63	2.7	.14
21	61	149					72	2	02	4	4	1	2
17	0.4	88.	-	BG	60	35	43.	156	15	20.	138	17	157
611	43	23.5					86	.77	8.8	634	.21	7.9	.35
21	9	767					39	7	45	1	8	8	4
18	0.4	90.	-	BG	60	35	44.	159	16	22.	142	18	160
611	83	21.6					70	.79	5.0	519	.52	2.8	.28
21	21	668					84	5	42	7	2	03	4
19	0.4	91.	-	BG	60	35	44.	160	16	24.	143	18	159
611	12	19.7					81	.15	7.2	231	.04	3.3	.15
21	38	818					02	9	73	7	2	9	8
20	0.4	89.	-	BG	60	35	44.	157	16	25	139	17	153
611	19	17.9					11	.66	5.2	776	.47	9.5	.74
21	92	19					17	2	53	6	6	17	
21	0.4	87.	-	BG	60	35	43.	154	16	27.	135	17	148
611	06	16.0					34	.93	2.7	159	.57	5.2	.06
21	9	755					79	2	37	7	7	29	9
22	0.4	84.	-	BG	60	35	42.	152	15	28.	131	17	142
611	76	14.2					52	.00	9.7	385	.39	0.5	.19
21	16	49					92	6	84	9	9	85	9
23	0.4	82.	-	BG	60	35	41.	148	15	29.	126	16	136
611	30	12.4					66	.92	6.4	459	.99	5.6	.18
21	88	372					74	6	59	1	9	48	9
24	0.4	79.	-	BG	60	35	40.	145	15	30.	122	16	129
611	66	10.6					74	.63	2.6	382	.29	0.3	.95
21	8	379					61	3	79	8	7	33	
25	0.4	76.	-	BG	60	35	39.	142	14	31.	117	15	123
611	84	8.84					76	.12	8.4	159	.29	4.6	.48
21	09	92					57	9	52	7	2	43	3
26	0.4	73.	-	BG	60	35	38.	138	14	31.	111	14	116
611	83	7.06					72	.41	3.7	792	.99	8.5	.79
21	07	916					69	6	82	3	85	2	
27	0.4	70.	-	BG	60	35	37.	134	13	32.	106	14	109
611	63	5.29					63	.49	8.6	282	.39	2.1	.88
21	97	596					02	6	74	5	2	62	
28	0.4	67.	-	BG	60	35	36.	130	13	32.	100	13	102
611	26	3.52					47	.37	3.1	631	.5	5.3	.74
21	97	784					59	1	31	6	8	8	

				rees									[kP a]
1	0.2	1.9	-	BG	0	35	1.1	3.8	5.5	0	5.5	7.6	7.6
748	710	62.6	alt				21	663	21		216	88	882
86	5	367					27		66		6	2	
2	0.2	5.6	-	BG	0	35	3.3	11.	16.	0	16.	22.	22.
748	814	59.6	alt				42	526	46		460	16	160
86	8	096					66		09		9	05	5
3	0.2	9.7	-	BG	60	35	18.	64.	6.8	0	6.8	35.	35.
945	378	56.7					78	772	15		151	45	459
52	3	441					46		11		1	99	9
4	0.2	13.	-	BG	60	35	21.	73.	18.	0	18.	47.	47.
945	135	53.9					19	071	66		667	82	825
52	5	91					15	4	79		9	58	8
5	0.2	16.	-	BG	60	35	23.	80.	29.	0	29.	59.	59.
945	214	51.4					42	779	67		676	03	032
52	8	1					69	4	61		1	29	9
6	0.2	19.	-	BG	60	35	25.	87.	39.	0	39.	69.	69.
945	028	48.9					51	977	95		955	27	272
52	4	678					43	1	53		3	28	8
7	0.2	21.	-	BG	60	35	27.	94.	49.	0	49.	78.	78.
945	614	46.6					47	725	59		593	68	685
52	6	402					15	9	39		9	51	1
8	0.2	24.	-	BG	60	35	29.	101	58.	0	58.	87.	87.
945	002	44.4					31	07	66		660	37	374
52	3	091					26	4	03		3	44	4
9	0.2	26.	-	BG	60	35	31.	107	67.	0	67.	95.	95.
945	214	42.2					04	.06	21		210	42	423
52	6	602					89	1	05		5	34	4
10	0.2	28.	-	BG	60	35	32.	112	75.	0	75.	10	102
945	267	40.1					68	.71	28		288	2.8	.89
52	4	824					94	8	89		9	96	6
11	0.2	30.	-	BG	60	35	34.	118	82.	0	82.	10	109
945	177	38.1					24	.07	93		933	9.8	.84
52	2	665					17	1	32		2	46	6
12	0.2	31.	-	BG	60	35	35.	123	90.	0	90.	11	116
945	955	36.2					71	.14	17		174	6.3	.31
52	2	049					22	1	47		7	17	7
13	0.2	33.	-	BG	60	35	37.	127	97.	0	97.	12	122
945	611	34.2					10	.94	03		039	2.3	.34
52	3	915					62	8	93		3	43	3
14	0.2	35.	-	BG	60	35	38.	132	10	0	103	12	127
945	153	32.4					42	.50	3.5		.55	7.9	.95
52	9	207					83	7	5		57	7	
15	0.2	36.	-	BG	60	35	39.	136					

29	0.4	63.	-	BG	60	35	35.	126	12	32.	94.	12	95.
611	72	1.76					26	.03	7.1	840	313	8.2	399
21	19	308					4	9	54	6	7	4	1
30	0.4	59.	2.16	BG	60	35	33.	121	12	32.	87.	12	87.
611	99	411					99	.50	0.7	910	833	0.7	833
21	72	e-06					44	1	44	3	2	44	2
31	0.4	56.	1.76	BG	60	35	32.	116	11	32.	81.	11	80.
611	09	309					66	.75	3.8	840	056	2.8	050
21	57						68	6	97	6	4	91	9
32	0.4	52.	3.52	BG	60	35	31.	111	10	32.	73.	10	72.
611	01	785					28	.80	6.6	631	980	4.6	052
21	73						05	2	12	6	4	84	
33	0.4	47.	5.29	BG	60	35	29.	106	98.	32.	66.	96.	63.
611	76	597					83	.63	88	282	600	11	835
21	12						48	5	34	5	9	78	3
34	0.4	43.	7.06	BG	60	35	28.	101	90.	31.	58.	87.	55.
611	32	916					32	.25	70	792	912	19	399
21	6						86	1	5	3	7	2	7
35	0.4	39.	8.84	BG	60	35	27.	97.	84.	31.	52.	79.	48.
611	69	92					16	080	11	159	956	88	727
21	64						17	4	59	7	2	72	5
36	0.4	38.	10.6	BG	60	35	27.	96.	82.	30.	52.	77.	47.
611	56	379					03	617	67	382	294	60	217
21	01						21	2	76	7	9	02	5
37	0.4	37.	12.4	BG	60	35	26.	96.	81.	29.	51.	75.	45.
611	38	372					91	213	17	459	718	24	781
21	78						92	7	77	1	6	08	7
38	0.4	36.	14.2	BG	60	35	26.	95.	79.	28.	50.	72.	44.
611	02	49					76	647	29	385	909	49	113
21	58						07	1	52	9	3	93	4
39	0.4	34.	16.0	BG	60	35	26.	94.	77.	27.	49.	69.	42.
611	46	755					55	912	01	159	860	36	207
21	96						52	4	98	7	1	73	6
40	0.4	32.	17.9	BG	60	35	26.	94.	74.	25.	48.	65.	40.
611	71	19					30	003	33	776	562	83	057
21	42						09	7	89	6	3	43	7
41	0.4	30.	19.7	BG	60	35	25.	92.	71.	24.	47.	61.	37.
611	75	818					99	914	23	231	006	88	656
21	35						61	3	81	7	4	83	6
42	0.4	28.	21.6	BG	60	35	25.	91.	67.	22.	45.	57.	34.
611	58	668					63	636	70	519	181	51	995
21	07						86	3	09	7	2	53	6
43	0.4	26.	23.5	BG	60	35	25.	90.	63.	20.	43.	52.	32.
611	18	768					22	160	70	634	073	69	065
21	76						56	4	76		6	9	
44	0.4	23.	25.5	BG	60	35	24.	88.	59.	18.	40.	47.	28.
611	56	149					75	476	23	567	668	42	852
21	48						44	1	54	4		02	8
45	0.4	20.	27.4	BG	60	35	24.	86.	54.	16.	37.	41.	25.
611	70	85					22	570	25	311	947	65	346
21	13						13	8	82	2		74	2
46	0.4	17.	29.4	BG	60	35	23.	84.	48.	13.	34.	35.	21.
611	58	91					62	429	74	855	889	38	529
21	45						22	7	45	3	2	45	2
47	0.4	14.	31.5	BG	60	35	22.	82.	42.	11.	31.	28.	17.
611	19	376					95	035	65	188	469	57	383
21	93						23	3	78	1	7	18	7
48	0.4	10.	33.6	BG	60	35	22.	79.	35.	8.2	27.	21.	12.
611	52	302					20	366	95	955	658	18	888
21	83						57	7	4	3	5	37	1
49	0.4	6.5	35.7	BG	60	35	21.	76.	28.	5.1	23.	13.	8.0
611	50	751					37	398	58	613	419	17	170
21	53						52	3	05	1	1	83	1
50	0.4	2.2	37.9	BG	60	35	20.	73.	20.	1.7	18.	4.5	2.7
611	41	795					45	098	47	657	706	05	397
21	06						2	6	25	3	8	47	4

29	0.2	29.	-	BG	60	35	36.	126	10	9.8	94.	10	99.
885	522	7.67					66	.43	4.7	846	874	9.7	815
1	8	41					66	2	59	6	7		3
30	0.2	28.	-	BG	60	35	35.	123	10	10.	91.	10	94.
885	302	6.13					89	.77	1.3	227	079	5.1	936
1	3	264					6	5	07	4	7	64	6
31	0.2	27.	-	BG	60	35	35.	120	97.	10.	87.	10	89.
885	020	4.59					08	.98	58	493	088	0.4	908
1	7	562					54		12	2	01		2
32	0.2	25.	-	BG	60	35	34.	118	93.	10.	82.	95.	84.
885	678	3.06					23	.04	58	682	899	41	730
1	4	192					48	7	2	6	4	33	7
33	0.2	24.	-	BG	60	35	33.	114	89.	10.	78.	90.	79.
885	275	1.53					34	.97	31	796	514	20	405
1	9	041					43	6	04	2	2	13	1
34	0.2	22.	4.97	BG	60	35	32.	111	84.	10.	73.	84.	73.
885	813	591					41	.76	76	834	932	76	932
1	2	e-06					38	8	6				6
35	0.2	21.	1.53	BG	60	35	31.	108	79.	10.	69.	79.	68.
885	290	042					44	.42	94	796	151	10	311
1	5						31		77	2	5	76	4
36	0.2	19.	3.06	BG	60	35	30.	104	74.	10.	64.	73.	62.
885	707	193					43	.93	85	682	171	22	543
1	7						17	3	38	6	2	59	3
37	0.2	18.	4.59	BG	60	35	29.	101	69.	10.	58.	67.	56.
885	064	563					37	.30	48	493	988	12	627
1	6						93	4	17	2	5	02	
38	0.2	16.	6.13	BG	60	35	28.	97.	63.	10.	53.	60.	50.
885	360	265					28	531	82	227	600	78	561
1	9						52	7	81	4	7	9	6
39	0.2	14.	7.67	BG	60	35	27.	93.	57.	9.8	48.	54.	44.
885	596	411					14	613	88	846	004	23	346
1							88	2	95	6	8	13	6
40	0.2	12.	9.22	BG	60	35	25.	89.	51.	9.4	42.	47.	37.
885	769	118					96	545	65	642	195	44	979
1	5						92	8	99	4	7	39	7
41	0.2	10.	10.7	BG	60	35	24.	85.	45.	8.9	36.	40.	31.
885	880	751					74	325	13	651	169	42	459
1	5						54	9	44	9	2	51	9
42	0.2	8.9	12.3	BG	60	35	23.	80.	38.	8.3	29.	33.	24.
885	282	37					47	949	30	863	918	17	784
1	3						62	4	5	6	7	05	1
43	0.2	6.9	13.9	BG	60	35	22.	76.	31.	7.7	23.	25.	17.
885	115	084					16	411	16	264	438	67	950
1	2						01	5	45	2	1	7	6
44	0.2	5.5	15.4	BG	60	35	21.	73.	26.	6.9	19.	20.	13.
885	459	905					36	682	52	837	541	60	618
1	3						88	8	49	9	1	26	9
45	0.2	4.8	17.0	BG	60	35	21.	72.	24.	6.1	18.	18.	12.
885	888	848					15	958	66	566	507	16	004
1	3						89	9	38	5	2	07	
46	0.2	4.1	18.6	BG	60	35	20.	72.	22.	5.2	17.	15.	10.
885	632	928					91	111	54	429	297	46	221
1	6						31	6	01	1	2	43	4
47	0.2	3.3	20.3	BG	60	35	20.	71.	20.	4.2	15.	12.	8.2
885	670	163					63	135	14	401	903	50	652
1	3						01	6	34	7	3	54	7
48	0.2	2.4	21.9	BG	60	35	20.	70.	17.	3.1	14.	9.2	6.1
885	979	571					30	025	46	457	317	75	301
1	6						8	2	32	2	5	91	9
49	0.2	1.5	23.6	BG	60	35	19.	68.	14.				

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA								Pag.
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO								116 DI 179

2	23.301	22.2099	9.27537	0	0	2	26.2059	22.6787	2.90861	0	0
3	23.732	21.5245	7.47661	0	0	3	26.4808	22.2099	10.524	0	0
4	24.1629	20.9122	14.3406	0	0	4	26.7753	21.7608	9.45811	0	0
5	24.5939	20.3588	27.5172	0	0	5	27.0699	21.3555	12.6777	0	0
6	25.0248	19.8545	45.3349	0	0	6	27.3644	20.9864	19.0707	0	0
7	25.4558	19.3923	66.5492	0	0	7	27.659	20.6479	27.824	0	0
8	25.8867	18.9667	90.2009	0	0	8	27.9535	20.336	38.3195	0	0
9	26.3176	18.5737	115.53	0	0	9	28.2481	20.0475	50.0734	0	0
10	26.7486	18.2098	141.923	0	0	10	28.5426	19.7798	62.6977	0	0
11	27.2097	17.8498	170.99	0	0	11	28.8372	19.5311	75.8751	0	0
12	27.6708	17.5175	200.574	0	0	12	29.1317	19.2996	89.3415	0	0
13	28.1319	17.2108	230.178	0	0	13	29.4263	19.0839	102.875	0	0
14	28.5931	16.9278	259.382	0	0	14	29.7208	18.8831	116.284	0	0
15	29.0542	16.667	287.83	0	0	15	30.0154	18.696	129.407	0	0
16	29.5153	16.4271	315.212	0	0	16	30.3099	18.5219	142.1	0	0
17	29.9764	16.207	341.26	0	0	17	30.6045	18.36	154.24	0	0
18	30.4376	16.0058	365.74	0	0	18	30.899	18.2098	165.715	0	0
19	30.8987	15.8226	388.445	0	0	19	31.1876	18.0734	175.965	0	0
20	31.3598	15.6568	408.652	0	0	20	31.4761	17.9473	184.937	0	0
21	31.8209	15.5077	425.802	0	0	21	31.7646	17.831	192.646	0	0
22	32.282	15.3748	439.982	0	0	22	32.0531	17.7242	199.112	0	0
23	32.7432	15.2577	451.293	0	0	23	32.3416	17.6265	204.36	0	0
24	33.2043	15.156	459.849	0	0	24	32.6301	17.5379	208.42	0	0
25	33.6654	15.0694	465.762	0	0	25	32.9186	17.4579	211.329	0	0
26	34.1265	14.9976	469.153	0	0	26	33.2071	17.3865	213.122	0	0
27	34.5876	14.9404	470.154	0	0	27	33.4956	17.3234	213.838	0	0
28	35.0488	14.8976	468.906	0	0	28	33.7841	17.2685	213.518	0	0
29	35.5099	14.8692	465.563	0	0	29	34.0726	17.2216	212.21	0	0
30	35.971	14.855	460.288	0	0	30	34.3612	17.1827	209.963	0	0
31	36.4321	14.855	453.256	0	0	31	34.6497	17.1517	206.829	0	0
32	36.8933	14.8692	444.659	0	0	32	34.9382	17.1286	202.868	0	0
33	37.3544	14.8976	434.698	0	0	33	35.2267	17.1131	198.14	0	0
34	37.8155	14.9404	423.596	0	0	34	35.5152	17.1054	192.71	0	0
35	38.2766	14.9976	411.589	0	0	35	35.8037	17.1054	186.65	0	0
36	38.7377	15.0694	398.745	0	0	36	36.0922	17.1131	180.034	0	0
37	39.1989	15.156	384.675	0	0	37	36.3807	17.1286	172.943	0	0
38	39.66	15.2577	369.394	0	0	38	36.6692	17.1517	165.463	0	0
39	40.1211	15.3748	352.96	0	0	39	36.9577	17.1827	157.685	0	0
40	40.5822	15.5077	335.448	0	0	40	37.2463	17.2216	149.709	0	0
41	41.0433	15.6568	316.95	0	0	41	37.5348	17.2685	141.641	0	0
42	41.5045	15.8226	297.58	0	0	42	37.8233	17.3234	133.596	0	0
43	41.9656	16.0058	277.474	0	0	43	38.1118	17.3865	125.696	0	0
44	42.4267	16.207	256.796	0	0	44	38.4003	17.4579	118.075	0	0
45	42.8878	16.4271	235.741	0	0	45	38.6888	17.5379	110.592	0	0
46	43.3489	16.667	214.54	0	0	46	38.9773	17.6265	103.009	0	0
47	43.8101	16.9278	193.47	0	0	47	39.2658	17.7242	95.3788	0	0
48	44.2712	17.2108	172.862	0	0	48	39.5543	17.831	87.7641	0	0
49	44.7323	17.5175	153.114	0	0	49	39.8428	17.9473	80.2376	0	0
50	45.1934	17.8498	134.707	0	0	50	40.1313	18.0734	72.8833	0	0
51	45.6546	18.2098	0	0	0	51	40.4199	18.2098	0	0	0





Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	0	23.2098
	0	22.21
	0	22.2097
	0	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	32.3833	22.21
Material Boundary	0	22.2097
	32.3833	22.21

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	kv-	kv+
Water Table	X	Assigned to materials:	
	Y	Assigned to materials:	
	0	 BGalt	 BGalt
	48.4061	 BG	 BG

11.1.3 Trincea al km 0+241 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) - SLU

Slide Analysis Information

TR_H4.5_0+241

Project Summary

File Name: TR_H4.5_0+241.slmd
Slide Modeler Version: 8.021
Compute Time: 00h:00m:00.92s
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

General Settings

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 118 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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

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: 500

Upper Angle [°]: Not Defined

Lower Angle [°]: Not Defined

Composite Surfaces: Disabled

Reverse Curvature: Invalid Surfaces

Minimum Elevation: Not Defined

Minimum Depth: Not Defined

Minimum Area: Not Defined

Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis: No

Staged pseudostatic analysis: No

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 119 DI 179
----------------------	--	--------------------------------------

Materials

Property	Fla
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19
Cohesion [kPa]	4
Friction Angle [°]	22.2
Water Surface	Water Table
Hu Value	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.251370
Center:	37.452, 27.244
Radius:	9.133
Left Slip Surface Endpoint:	29.508, 22.738
Right Slip Surface Endpoint:	38.789, 18.210
Resisting Moment:	1397.25 kN-m
Driving Moment:	1116.58 kN-m
Total Slice Area:	15.0604 m2
Surface Horizontal Width:	9.28074 m
Surface Average Height:	1.62276 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 491
Number of Invalid Surfaces: 9

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.25137

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	0.183521	0.53902	-59.3069	FLa	4	22.2	2.6822	3.35642	-1.57704	0	-1.57704	2.94153	2.94153
2	0.183521	1.57297	-57.1186	FLa	4	22.2	3.98392	4.98535	2.41453	0	2.41453	8.57712	8.57712
3	0.183521	2.52576	-55.0532	FLa	4	22.2	5.24126	6.55875	6.27005	0	6.27005	13.7701	13.7701
4	0.183521	3.4096	-53.0896	FLa	4	22.2	6.45531	8.07798	9.9928	0	9.9928	18.5872	18.5872
5	0.183521	4.2337	-51.212	FLa	4	22.2	7.62766	9.54502	13.5876	0	13.5876	23.0786	23.0786
6	0.183521	5.00523	-49.4083	FLa	4	22.2	8.76002	10.962	17.0599	0	17.0599	27.2834	27.2834
7	0.183521	5.72989	-47.6686	FLa	4	22.2	9.85414	12.3312	20.4149	0	20.4149	31.2326	31.2326
8	0.183521	6.41229	-45.9852	FLa	4	22.2	10.9117	13.6546	23.6579	0	23.6579	34.9514	34.9514
9	0.183521	7.05624	-44.3517	FLa	4	22.2	11.9343	14.9342	26.7935	0	26.7935	38.4607	38.4607
10	0.183521	7.66494	-42.7625	FLa	4	22.2	12.9234	16.1719	29.8263	0	29.8263	41.7777	41.7777
11	0.183521	8.24106	-41.2131	FLa	4	22.2	13.8802	17.3693	32.7604	0	32.7604	44.9172	44.9172

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 120 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

12	0.183521	8.69976	-39.6996	FLa	4	22.2	14.6842	18.3754	35.2258	0	35.2258	47.4167	47.4167
13	0.183521	8.81772	-38.2186	FLa	4	22.2	15.0138	18.7878	36.2365	0	36.2365	48.0591	48.0591
14	0.183521	8.8812	-36.7673	FLa	4	22.2	15.2629	19.0995	37.0001	0	37.0001	48.4046	48.4046
15	0.183521	8.91962	-35.3429	FLa	4	22.2	15.472	19.3612	37.6414	0	37.6414	48.6136	48.6136
16	0.183521	8.93447	-33.9432	FLa	4	22.2	15.6429	19.575	38.1653	0	38.1653	48.694	48.694
17	0.183521	8.9286	-32.5662	FLa	4	22.2	15.7792	19.7456	38.5835	0	38.5835	48.6616	48.6616
18	0.183521	8.90179	-31.21	FLa	4	22.2	15.8804	19.8722	38.8937	0	38.8937	48.515	48.515
19	0.183521	8.8544	-29.8731	FLa	4	22.2	15.9466	19.9551	39.0967	0	39.0967	48.2564	48.2564
20	0.183521	8.78728	-28.5538	FLa	4	22.2	15.9786	19.9952	39.1951	0	39.1951	47.8902	47.8902
21	0.183521	8.70117	-27.2508	FLa	4	22.2	15.9774	19.9937	39.1913	0	39.1913	47.4206	47.4206
22	0.183521	8.59675	-25.963	FLa	4	22.2	15.9436	19.9513	39.0876	0	39.0876	46.851	46.851
23	0.183521	8.47462	-24.6891	FLa	4	22.2	15.8778	19.869	38.8858	0	38.8858	46.1851	46.1851
24	0.183521	8.33534	-23.4281	FLa	4	22.2	15.7805	19.7473	38.5877	0	38.5877	45.4257	45.4257
25	0.183521	8.1794	-22.179	FLa	4	22.2	15.6524	19.5869	38.1946	0	38.1946	44.5756	44.5756
26	0.183521	8.00726	-20.941	FLa	4	22.2	15.4937	19.3883	37.708	0	37.708	43.6371	43.6371
27	0.183521	7.81933	-19.7131	FLa	4	22.2	15.3048	19.152	37.1288	0	37.1288	42.6127	42.6127
28	0.183521	7.61598	-18.4945	FLa	4	22.2	15.0861	18.8783	36.4581	0	36.4581	41.5042	41.5042
29	0.183521	7.39755	-17.2846	FLa	4	22.2	14.8377	18.5675	35.6965	0	35.6965	40.3136	40.3136
30	0.183521	7.16434	-16.0826	FLa	4	22.2	14.5599	18.2198	34.8447	0	34.8447	39.0424	39.0424
31	0.183521	6.91662	-14.8878	FLa	4	22.2	14.2529	17.8356	33.9031	0	33.9031	37.6922	37.6922
32	0.183521	6.65466	-13.6996	FLa	4	22.2	13.9166	17.4148	32.872	0	32.872	36.2644	36.2644
33	0.183521	6.37868	-12.5174	FLa	4	22.2	13.5512	16.9576	31.7517	0	31.7517	34.7602	34.7602
34	0.183521	6.08886	-11.3405	FLa	4	22.2	13.1567	16.4639	30.542	0	30.542	33.1806	33.1806
35	0.183521	5.7854	-10.1685	FLa	4	22.2	12.7331	15.9338	29.2429	0	29.2429	31.5267	31.5267
36	0.183521	5.46845	-9.00082	FLa	4	22.2	12.2802	15.3671	27.8542	0	27.8542	29.7993	29.7993
37	0.191	5.34025	-7.81322	FLa	4	22.2	11.7474	14.7004	26.3491	0.128482	26.2206	27.9611	27.8326
38	0.191	4.96758	-6.60533	FLa	4	22.2	11.1388	13.9388	24.7197	0.365521	24.3542	26.0096	25.6441
39	0.191	4.58011	-5.40038	FLa	4	22.2	10.5095	13.1513	22.9871	0.562572	22.4246	23.9807	23.4181
40	0.191	4.17794	-4.19783	FLa	4	22.2	9.85946	12.3378	21.1512	0.719899	20.4313	21.8748	21.1549
41	0.191	3.76116	-2.99713	FLa	4	22.2	9.18845	11.4981	19.2114	0.837713	18.3737	19.6925	18.8547
42	0.191	3.32982	-1.79775	FLa	4	22.2	8.49623	10.6319	17.1672	0.91617	16.2511	17.4339	16.5177
43	0.191	2.88396	-0.599149	FLa	4	22.2	7.78254	9.73884	15.018	0.955372	14.0626	15.0993	14.144
44	0.191	2.42359	0.599186	FLa	4	22.2	7.04703	8.81844	12.7626	0.955371	11.8073	12.6889	11.7336
45	0.191	1.94872	1.79778	FLa	4	22.2	6.28932	7.87027	10.4	0.916168	9.48381	10.2026	9.2864
46	0.191	1.45934	2.99717	FLa	4	22.2	5.50898	6.89377	7.92868	0.83771	7.09097	7.64024	6.80253
47	0.191	0.955388	4.19787	FLa	4	22.2	4.7055	5.88832	5.34709	0.719895	4.6272	5.00172	4.28182
48	0.191	0.436825	5.40042	FLa	4	22.2	3.87833	4.85322	2.65333	0.562566	2.09076	2.28669	1.72412
49	0.191	0.135244	6.60537	FLa	4	22.2	3.43792	4.30211	1.1058	0.365514	0.740287	0.707694	0.34218
50	0.191	0.0475556	7.81325	FLa	4	22.2	3.38722	4.23867	0.713317	0.128474	0.584843	0.248527	0.120053

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.25137

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	29.5079	22.738	0	0	0
2	29.6915	22.4288	-0.97933	0	0
3	29.875	22.1449	-1.0243	0	0
4	30.0585	21.8823	-0.338646	0	0
5	30.242	21.638	0.919411	0	0
6	30.4255	21.4096	2.62371	0	0
7	30.6091	21.1955	4.67153	0	0
8	30.7926	20.994	6.97775	0	0
9	30.9761	20.8041	9.47084	0	0
10	31.1596	20.6246	12.0899	0	0
11	31.3431	20.4549	14.7826	0	0
12	31.5267	20.2942	17.5035	0	0
13	31.7102	20.1418	20.1783	0	0
14	31.8937	19.9973	22.6623	0	0
15	32.0772	19.8602	24.9377	0	0
16	32.2607	19.73	27	0	0
17	32.4443	19.6065	28.8462	0	0

18	32.6278	19.4893	30.4758	0	0
19	32.8113	19.3781	31.8888	0	0
20	32.9948	19.2727	33.0865	0	0
21	33.1784	19.1728	34.0712	0	0
22	33.3619	19.0783	34.8463	0	0
23	33.5454	18.989	35.4162	0	0
24	33.7289	18.9046	35.7858	0	0
25	33.9124	18.8251	35.9612	0	0
26	34.096	18.7503	35.949	0	0
27	34.2795	18.68	35.7566	0	0
28	34.463	18.6143	35.3921	0	0
29	34.6465	18.5529	34.8642	0	0
30	34.83	18.4958	34.1824	0	0
31	35.0136	18.4429	33.3566	0	0
32	35.1971	18.3941	32.3975	0	0
33	35.3806	18.3493	31.3166	0	0
34	35.5641	18.3086	30.1258	0	0
35	35.7476	18.2718	28.8378	0	0
36	35.9312	18.2389	27.4658	0	0
37	36.1147	18.2098	26.0241	0	0
38	36.3057	18.1836	24.4731	0	0
39	36.4967	18.1615	22.8944	0	0
40	36.6877	18.1434	21.3041	0	0
41	36.8787	18.1294	19.7193	0	0
42	37.0697	18.1194	18.1581	0	0
43	37.2607	18.1134	16.6399	0	0
44	37.4517	18.1114	15.1849	0	0
45	37.6427	18.1134	13.8147	0	0
46	37.8337	18.1194	12.5523	0	0
47	38.0247	18.1294	11.4218	0	0
48	38.2157	18.1434	10.449	0	0
49	38.4067	18.1615	9.66103	0	0
50	38.5977	18.1836	8.98057	0	0
51	38.7887	18.2098	0	0	0

Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	0	22.738
	0	22.21
	0	22.2097
	0	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	32.3833	22.21
	31.593	22.738

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario
------	-------------	-----------------

Water Table	X	Y	Assigned to materials:
	0	18.2098	
	48.4061	18.2098	

FLa

11.1.4 Trincea al km 0+241 (deviazione SP241 – semisvincolo Sud) - SLV

Slide Analysis Information

TR_H4.5_0+241_sismica

Project Summary

File Name: TR_H4.5_0+241_sismica.slmd
Slide Modeler Version: 8.021
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
	kv-	Bishop Simplified: 1.208740	00h:00m:00.88s
	kv+	Bishop Simplified: 1.223390	00h:00m:00.67s

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 $\alpha < 0.2$:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 123 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth [m]:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- kv-		- kv+	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):	-0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):	0.072

Materials

Property	FLa
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [°]	27
Water Surface	Assigned per scenario
Hu Value	1

Materials In Use

Material	kv-	kv+
FLa		

Global Minimums

- kv-		- kv+	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
FS	1.208740	FS	1.223390
Center:	37.168, 24.838	Center:	37.168, 24.838
Radius:	7.595	Radius:	7.595
Left Slip Surface Endpoint:	29.869, 22.738	Left Slip Surface Endpoint:	29.869, 22.738
Right Slip Surface Endpoint:	40.876, 18.210	Right Slip Surface Endpoint:	40.876, 18.210
Resisting Moment:	1747.45 kN-m	Resisting Moment:	1983.2 kN-m
Driving Moment:	1445.68 kN-m	Driving Moment:	1621.07 kN-m
Total Slice Area:	22.1385 m2	Total Slice Area:	22.1385 m2
Surface Horizontal Width:	11.0069 m	Surface Horizontal Width:	11.0069 m
Surface Average Height:	2.01132 m	Surface Average Height:	2.01132 m

Valid/Invalid Surfaces

- kv-		- kv+	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
Number of Valid Surfaces:	485	Number of Valid Surfaces:	485
Number of Invalid Surfaces:	15	Number of Invalid Surfaces:	15

Slice Data

- kv-														- kv+													
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.20874														• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.22339													
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]	Porosity [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	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]	Porosity [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.24415	1.41407	71.3072	FLa	5	27	2.94043	3.55422	-	0	-	5.828375	5.85323	1	0.24415	1.41407	71.3072	FLa	5	27	3.09426	3.78549	-	0	-	6.723836	6.76178
2	0.24415	3.9305	66.5384	FLa	5	27	5.57592	6.73984	3.41463	0	3.41463	16.219	16.2619	2	0.24415	3.9305	66.5384	FLa	5	27	6.07833	7.436125	4.78125	0	4.78125	18.78561	18.78611
3	0.24415	5.95482	62.5736	FLa	5	27	8.01236	9.68486	9.19455	0	9.19455	24.646	24.6346	3	0.24415	5.95482	62.5736	FLa	5	27	8.8426	10.18179	11.4184	0	11.4184	28.4834	28.4583
4	0.24415	7.67581	59.0876	FLa	5	27	10.2825	12.4289	14.58	0	14.58	31.7524	31.7524	4	0.24415	7.67581	59.0876	FLa	5	27	11.0542	13.9717	17.6079	0	17.6079	36.6808	36.6808
5	0.24415	9.18224	55.9284	FLa	5	27	12.4117	15.0025	19.631	0	19.631	37.9826	37.9826	5	0.24415	9.18224	55.9284	FLa	5	27	13.8392	16.9308	23.4155	0	23.4155	43.8778	43.8778
6	0.24415	10.5248	53.0102	FLa	5	27	14.419	17.4288	24.393	0	24.393	43.547	43.547	6	0.24415	10.5248	53.0102	FLa	5	27	16.1271	19.28118	28.8918	0	28.8918	50.2917	50.2917
7	0.24415	11.7358	50.2784	FLa	5	27	16.3193	19.7258	28.9012	0	28.9012	48.5428	48.5428	7	0.24415	11.7358	50.2784	FLa	5	27	18.2793	22.3627	34.0762	0	34.0762	56.0769	56.0769
8	0.24415	12.8051	47.696	FLa	5	27	18.0858	21.8616	33.0916	0	33.0916	52.9648	52.9648	8	0.24415	12.8051	47.696	FLa	5	27	20.5959	24.8176	38.642	0	38.642	61.8182	61.8182
9	0.24415	13.3227	45.236	FLa	5	27	19.2033	23.2118	35.27	0	35.27	55.748	55.748	9	0.24415	13.3227	45.236	FLa	5	27	21.5555	26.3649	41.9299	0	41.9299	63.6573	63.6573
10	0.24415	13.6101	42.8786	FLa	5	27	20.0269	24.3693	37.64	0	37.64	56.2926	56.2926	10	0.24415	13.6101	42.8786	FLa	5	27	22.4779	27.4992	44.72	0	44.72	65.0293	65.0293
11	0.24415	13.8252	40.6083	FLa	5	27	20.737	25.0733	39.71	0	39.71	57.189	57.189	11	0.24415	13.8252	40.6083	FLa	5	27	23.4242	28.4859	46.0933	0	46.0933	66.0516	66.0516
12	0.24415	13.9767	38.4128	FLa	5	27	21.359	25.8228	40.8671	0	40.8671	57.8074	57.8074	12	0.24415	13.9767	38.4128	FLa	5	27	23.9898	29.3369	47.764	0	47.764	66.7799	66.7799
13	0.24415	14.0716	36.2822	FLa	5	27	21.8945	26.4648	42.1269	0	42.1269	58.1999	58.1999	13	0.24415	14.0716	36.2822	FLa	5	27	24.5747	30.06419	49.18	0	49.18	67.2323	67.2323
14	0.24415	14.1126	34.2084	FLa	5	27	22.3391	27.0022	43.182	0	43.182	58.368	58.368	14	0.24415	14.1126	34.2084	FLa	5	27	25.0709	30.67138	50.31	0	50.31	67.4266	67.4266
15	0.24415	14.1034	32.1846	FLa	5	27	22.7018	27.4406	44.2	0	44.2	58.32329	58.32329	15	0.24415	14.1034	32.1846	FLa	5	27	25.4736	31.16435	51.35	0	51.35	67.3821	67.3821
16	0.24415	14.0475	30.2048	FLa	5	27	22.9863	27.7845	44.72	0	44.72	58.098	58.098	16	0.24415	14.0475	30.2048	FLa	5	27	25.7872	31.5478	52.827	0	52.827	67.1141	67.1141
17	0.24415	14.55826	28.2908	FLa	5	27	22.9958	27.7965	45.54	0.595	44.95	57.7396	57.7396	17	0.24415	14.55826	28.2908	FLa	5	27	25.817	31.58305	52.0595	0.595	52.0595	66.737	66.737
18	0.24415	14.4264	26.4375	FLa	5	27	22.7419	27.4891	45.821	1.64	44.18	57.137	57.137	18	0.24415	14.4264	26.4375	FLa	5	27	25.5754	31.28879	53.1679	1.64	53.1679	65.9942	65.9942
19	0.24415	14.2578	24.6136	FLa	5	27	22.4413	27.1257	46.13	2.77	43.36	56.424	56.424	19	0.24415	14.2578	24.6136	FLa	5	27	25.2792	30.58352	53.277	2.77	53.277	65.7454	65.7454
20	0.24415	14.05426	22.8159	FLa	5	27	22.0957	26.70804	46.25	3.62	42.63	55.51899	55.51899	20	0.24415	14.05426	22.8159	FLa	5	27	24.9254	30.4935	53.6598	3.62	53.6598	64.5038	64.5038
21	0.24415	14.81826	21.0416	FLa	5	27	21.7067	26.23789	46.18	4.51	41.67	54.5031	54.5031	21	0.24415	14.81826	21.0416	FLa	5	27	24.5208	29.5021	53.451	4.51	53.451	63.0625	63.0625
22	0.24415	14.54926	19.2883	FLa	5	27	21.2752	25.7162	45.15	5.23	40.92	53.59103	53.59103	22	0.24415	14.54926	19.2883	FLa	5	27	24.065	29.44018	53.523	5.23	53.523	61.9683	61.9683
23	0.24415	14.18126	17.5536	FLa	5	27	20.8025	25.1448	45.54	6.03	39.52	52.116	52.116	23	0.24415	14.18126	17.5536	FLa	5	27	23.5591	28.82276	52.6066	6.03	52.6066	60.2124	60.2124

24	0.2	11.	-	FLa	5	27	20.	24.	44.	6.6	38.	50.	44.	24	0.2	11.	-	FLa	5	27	23.	28.	52.	6.6	45.	58.	51.
	181	921	15.8				28	524	96	485	318	72	073		181	921	15.8				00	142	06	485	420	59	945
	26	4	353				93	5	75	1	9	23	7		26	4	353				39	7	88	1	3	36	1
25	0.2	11.	-	FLa	5	27	19.	23.	44.	7.2	37.	49.	41.	25	0.2	11.	-	FLa	5	27	22.	27.	51.	7.2	43.	56.	49.
	181	562	14.1				73	855	22	213	006	19	975		181	562	14.1				40	404	19	213	970	83	609
	26	9	316				61	8	79	4	6	68	5		26	9	316				01	16	4	3	13	9	
26	0.2	11.	-	FLa	5	27	19.	23.	43.	7.7	35.	47.	39.	26	0.2	11.	-	FLa	5	27	21.	26.	50.	7.7	42.	54.	47.
	181	176	12.4				14	139	32	267	600	55	823		181	176	12.4				74	606	13	267	404	92	202
	26		405				33	3	72	4	4	03	5		26		405				8	3	14	4	7	91	4
27	0.2	10.	-	FLa	5	27	18.	22.	42.	8.1	34.	45.	37.	27	0.2	10.	-	FLa	5	27	21.	25.	48.	8.1	40.	52.	44.
	181	761	10.7				51	375	26	661	101	78	619		181	761	10.7				04	749	89	661	724	89	724
	26	2	604				13	4	72		1	51			26	2	604				8	9	02	1	02	1	
28	0.2	10.	-	FLa	5	27	17.	21.	41.	8.5	32.	43.	35.	28	0.2	10.	-	FLa	5	27	20.	24.	47.	8.5	38.	50.	42.
	181	319	9.08				84	563	04	406	508	90	362		181	319	9.08				29	834	46	406	927	71	175
	26		956					9	92		6	33	7		26		956				99	7	85	9	62	6	
29	0.2	9.8	-	FLa	5	27	17.	20.	39.	8.8	30.	41.	33.	29	0.2	9.8	-	FLa	5	27	19.	23.	45.	8.8	37.	48.	39.
	181	498	7.42				12	705	67	512	822	90	055		181	498	7.42				50	860	86	512	016	41	558
	26	5	653				94		41	3	8	68	6		26	5	653				38	8	78	3	5	01	8
30	0.2	9.3	-	FLa	5	27	16.	19.	38.	9.0	29.	39.	30.	30	0.2	9.3	-	FLa	5	27	18.	22.	44.	9.0	34.	45.	36.
	181	540	5.76				37	798	14	988	043	79	698		181	540	5.76				65	827	08	988	988	97	873
	26	2	977				92	2	2		2	7	2		26	2	977				92	5	71	3	25	7	
31	0.2	8.8	-	FLa	5	27	15.	18.	36.	9.2	27.	37.	28.	31	0.2	8.8	-	FLa	5	27	17.	21.	42.	9.2	32.	43.	34.
	181	318	4.11				58	843	45	839	168	57	291		181	318	4.11				76	734	12	839	842	40	121
	26	1	784				91	2	27	3	7	5			26	1	784				56	2	66	3	7	57	7
32	0.2	8.2	-	FLa	5	27	14.	17.	34.	9.4	25.	35.	25.	32	0.2	8.2	-	FLa	5	27	16.	20.	39.	9.4	30.	40.	31.
	181	834	2.46				75	839	60	071	198	24	834		181	834	2.46				82	580	98	071	577	71	303
	26	3	934				83		51			16	5		26	3	934				22	1	47	6	02	1	
33	0.2	7.7	-	FLa	5	27	13.	16.	32.	9.4	23.	32.	23.	33	0.2	7.7	-	FLa	5	27	15.	19.	37.	9.4	28.	37.	28.
	181	09	0.82				88	785	59	686	129	79	328		181	09	0.82				82	363	65	686	190	88	418
	26		288				64		8		4	74	8		26		288				81	9	94	8	67	1	
			4														4										
34	0.2	7.1	0.82	FLa	5	27	12.	15.	30.	9.4	20.	30.	20.	34	0.2	7.1	0.82	FLa	5	27	14.	18.	35.	9.4	25.	34.	25.
	181	085	289				97	679	42	686	960	20	774		181	085	289				78	084	14	686	679	93	467
	26	8	3				21	9	91		5	27	1		26	8	3				21	3	79	3	56		
35	0.2	6.4	2.46	FLa	5	27	12.	14.	28.	9.4	18.	27.	18.	35	0.2	6.4	2.46	FLa	5	27	13.	16.	32.	9.4	23.	31.	22.
	181	821	935				01	522	09	071	688	57	170		181	821	935				68	739	44	071	039	85	449
	26	8					44	3	57		6	76	5		26	8					27	3	69	8	68	7	
36	0.2	5.8	4.11	FLa	5	27	11.	13.	25.	9.2	16.	24.	15.	36	0.2	5.8	4.11	FLa	5	27	12.	15.	29.	9.2	20.	28.	19.
	181	297	785				01	310	59	839	310	80	517		181	297	785				52	327	55	839	268	65	366
	26	3					2	6	44	3	4	16	6		26	3					84	1	2	3	1		1
37	0.2	5.1	5.76	FLa	5	27	9.9	12.	22.	9.0	13.	21.	12.	37	0.2	5.1	5.76	FLa	5	27	11.	13.	26.	9.0	17.	25.	16.
	181	511	978				63	042	92	988	822	91	815		181	511	978				31	845	45	988	359	31	215
	26						06	7	1		2	43	5		26						69		82	4	47	9	
38	0.2	4.4	7.42	FLa	5	27	8.8	10.	20.	8.8	11.	18.	10.	38	0.2	4.4	7.42	FLa	5	27	10.	12.	23.	8.8	14.	21.	12.
	181	461	654				65	716	07	512	219	91	063		181	461	654				04	290	15	512	308	84	998
	26						82	5	04	3	2	48	5		26						61	3	92	3	97	5	
39	0.2	3.7	9.08	FLa	5	27	7.7	9.4	17.	8.5	8.6	15.	7.3	39	0.2	3.7	9.08	FLa	5	27	8.7	10.	19.	8.5	11.	18.	9.8
	181	457	957				78	018	17	405	390	93	946		181	457	957				81	743	81	405	272	40	672
	26	6					18		96	9	3	52	1		26	6					7	4	28	9	2	78	
40	0.2	3.4	10.7	FLa	5	27	7.4	9.0	16.	8.1	7.9	14.	6.5	40	0.2	3.4	10.7	FLa	5	27	8.4	10.	18.	8.1	10.	16.	8.7
	181	499	604				80	415	09	660	319	67	104		181	499	604				12	292	55	660	386	95	877
	26	4					14	5	81	9	8	65	3		26	4					84	2	26	9	5	38	1
41	0.2	3.2	12.4	FLa	5	27	7.4	8.9	15.	7.7	7.7	13.	6.1	41	0.2	3.2	12.4	FLa	5	27	8.3	10.	17.	7.7	10.	16.	8.3
	181	643	405				23	730	52	267	976	88	599		181	643	405				13	171	87	267	148	04	146
	26	2					51	9	44	4	2	67	5		26	2					82		55	4	7	14	6
42	0.2	3.0	14.1	FLa	5	27	7.3	8.8	14.	7.2	7.6	12.	5.7	42	0.2	3.0	14.1	FLa	5	27	8.1	10.	17.	7.2	9.8	14.	7.7
	181	508	316				42	751	82	213	054	97	568		181	508	316				81	008	05	213	303	99	705
	26	1					51	8	68	4	6	82	5		26	1					2	8	17	4	4	19	7
43	0.2	2.8	15.8	FLa	5	27	7.2	8.7	14.	6.6	7.3	11.	5.2	43	0.2	2.8	15.8	FLa	5	27	8.0	9.8	16.	6.6	9.4	13.	7.1
	181	088	353				35	461	00	485	523	94	999		181	088	353				13	031	07	485	267	80	538
	26	1					79	9	08			85	6		26	1					09	4	52		24	9	
44	0.2	2.5	17.5	FLa	5	27	7.1	8.5	13.	6.0	7.0	10.	4.7	44	0.2	2.5	17.5	FLa	5	27	7.8	9.5	14.	6.0	8.9	12.	6.4
	181	376	536				01	842	04	066	345	79	880		181	376	536				07	513	93	066	325	46	628
	26	2					83	6	11		3	46	3		26	2					29	6	91	2	95	6	
45	0.2	2.2	19.2	FLa	5	27	6.9	8.3	11.	5.2	6.6	9.5	4.2	45	0.2												

Interslice Data

- kv-						- kv+					
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.20874						• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.22339					
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	29.869	22.738	0	0	0	1	29.869	22.738	0	0	0
2	30.0934	22.0747	-2.33787	0	0	2	30.0934	22.0747	-2.07125	0	0
3	30.3178	21.5577	-1.25678	0	0	3	30.3178	21.5577	-0.39607	0	0
4	30.5422	21.1252	1.78003	0	0	4	30.5422	21.1252	3.41643	0	0
5	30.7666	20.7504	6.04369	0	0	5	30.7666	20.7504	8.55996	0	0
6	30.991	20.4186	11.0962	0	0	6	30.991	20.4186	14.5484	0	0
7	31.2155	20.1207	16.6452	0	0	7	31.2155	20.1207	21.0566	0	0
8	31.4399	19.8506	22.4816	0	0	8	31.4399	19.8506	27.8515	0	0
9	31.6643	19.604	28.4296	0	0	9	31.6643	19.604	34.7376	0	0
10	31.8887	19.3777	34.129	0	0	10	31.8887	19.3777	41.3109	0	0
11	32.1131	19.1693	39.4528	0	0	11	32.1131	19.1693	47.4318	0	0
12	32.3375	18.9769	44.3716	0	0	12	32.3375	18.9769	53.0698	0	0
13	32.5619	18.799	48.8655	0	0	13	32.5619	18.799	58.2047	0	0
14	32.7864	18.6342	52.9217	0	0	14	32.7864	18.6342	62.8242	0	0
15	33.0108	18.4817	56.5318	0	0	15	33.0108	18.4817	66.9208	0	0
16	33.2352	18.3404	59.6918	0	0	16	33.2352	18.3404	70.4919	0	0
17	33.4596	18.2098	62.4014	0	0	17	33.4596	18.2098	73.5387	0	0
18	33.6777	18.0924	64.6613	0	0	18	33.6777	18.0924	76.0572	0	0
19	33.8959	17.9839	66.607	0	0	19	33.8959	17.9839	78.1945	0	0
20	34.114	17.884	68.234	0	0	20	34.114	17.884	79.9488	0	0
21	34.3321	17.7922	69.5415	0	0	21	34.3321	17.7922	81.3217	0	0
22	34.5502	17.7083	70.5315	0	0	22	34.5502	17.7083	82.3182	0	0
23	34.7684	17.632	71.2088	0	0	23	34.7684	17.632	82.9459	0	0
24	34.9865	17.563	71.5808	0	0	24	34.9865	17.563	83.2154	0	0
25	35.2046	17.5011	71.6568	0	0	25	35.2046	17.5011	83.1396	0	0
26	35.4227	17.4462	71.4487	0	0	26	35.4227	17.4462	82.7336	0	0
27	35.6409	17.3981	70.97	0	0	27	35.6409	17.3981	82.015	0	0
28	35.859	17.3566	70.2366	0	0	28	35.859	17.3566	81.0037	0	0
29	36.0771	17.3217	69.2663	0	0	29	36.0771	17.3217	79.7216	0	0
30	36.2952	17.2933	68.0788	0	0	30	36.2952	17.2933	78.193	0	0
31	36.5134	17.2713	66.696	0	0	31	36.5134	17.2713	76.4447	0	0
32	36.7315	17.2556	65.1421	0	0	32	36.7315	17.2556	74.5058	0	0
33	36.9496	17.2462	63.4434	0	0	33	36.9496	17.2462	72.4082	0	0
34	37.1677	17.243	61.6286	0	0	34	37.1677	17.243	70.1863	0	0
35	37.3859	17.2462	59.7292	0	0	35	37.3859	17.2462	67.8779	0	0
36	37.604	17.2556	57.7795	0	0	36	37.604	17.2556	65.5239	0	0
37	37.8221	17.2713	55.8166	0	0	37	37.8221	17.2713	63.1686	0	0
38	38.0403	17.2933	53.8814	0	0	38	38.0403	17.2933	60.8605	0	0
39	38.2584	17.3217	52.0184	0	0	39	38.2584	17.3217	58.6526	0	0
40	38.4765	17.3566	50.2628	0	0	40	38.4765	17.3566	56.5865	0	0
41	38.6946	17.3981	48.4617	0	0	41	38.6946	17.3981	54.4806	0	0
42	38.9128	17.4462	46.5666	0	0	42	38.9128	17.4462	52.2784	0	0
43	39.1309	17.5011	44.5911	0	0	43	39.1309	17.5011	49.9981	0	0
44	39.349	17.563	42.5521	0	0	44	39.349	17.563	47.6615	0	0
45	39.5671	17.632	40.4696	0	0	45	39.5671	17.632	45.2944	0	0
46	39.7853	17.7083	38.3675	0	0	46	39.7853	17.7083	42.9275	0	0
47	40.0034	17.7922	36.2741	0	0	47	40.0034	17.7922	40.5969	0	0
48	40.2215	17.884	34.2226	0	0	48	40.2215	17.884	38.3448	0	0
49	40.4396	17.9839	32.2521	0	0	49	40.4396	17.9839	36.2211	0	0
50	40.6578	18.0924	30.4091	0	0	50	40.6578	18.0924	34.2848	0	0
51	40.8759	18.2098	0	0	0	51	40.8759	18.2098	0	0	0



Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	0	22.738
	0	22.21
	0	22.2097
	0	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	32.3833	22.21
	31.593	22.738

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	kv-	kv+
Water Table	X	Y	Assigned to materials:
	0	18.2098	Assigned to materials:
	48.4061	18.2098	
			

11.1.5 Trincea al km 0+380 (deviazione stradale locale 1-2 – semisvincolo Sud) - SLU

Slide Analysis Information

TR_H3_0+380_02

Project Summary

File Name: TR_H3_0+380_02.sldm
Slide Modeler Version: 8.021
Compute Time: 00h:00m:00.86s
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 129 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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 $m\alpha < 0.2$:	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
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: 500
Upper Angle [°]: Not Defined
Lower Angle [°]: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic Loading

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 130 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Advanced seismic analysis: No
 Staged pseudostatic analysis: No

Materials

Property	FLa
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19
Cohesion [kPa]	4
Friction Angle [°]	22.2
Water Surface	Water Table
Hu Value	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.464140
Center:	37.842, 24.618
Radius:	6.478
Left Slip Surface Endpoint:	32.332, 21.210
Right Slip Surface Endpoint:	38.789, 18.210
Resisting Moment:	518.825 kN-m
Driving Moment:	354.355 kN-m
Total Slice Area:	6.83512 m2
Surface Horizontal Width:	6.45622 m
Surface Average Height:	1.05869 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 489
 Number of Invalid Surfaces: 11

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.46414

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	0.129124	0.245791	-57.2011	FLa	4	22.2	2.27916	3.33701	-1.62462	0	-1.62462	1.91209	1.91209
2	0.129124	0.719037	-55.1477	FLa	4	22.2	3.06163	4.48265	1.18269	0	1.18269	5.57922	5.57922
3	0.129124	1.15819	-53.1952	FLa	4	22.2	3.81451	5.58497	3.88384	0	3.88384	8.98191	8.98191
4	0.129124	1.56779	-51.3282	FLa	4	22.2	4.5392	6.64602	6.4839	0	6.4839	12.1555	12.1555

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 131 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

5	0.129124	1.95138	-49.5345	Fla	4	22.2	5.23714	7.6679	8.9879	0	8.9879	15.1273	15.1273
6	0.129124	2.31177	-47.8044	Fla	4	22.2	5.90967	8.65258	11.4008	0	11.4008	17.9192	17.9192
7	0.129124	2.65125	-46.1303	Fla	4	22.2	6.55805	9.60191	13.7271	0	13.7271	20.5491	20.5491
8	0.129124	2.97171	-44.5056	Fla	4	22.2	7.18347	10.5176	15.9709	0	15.9709	23.0314	23.0314
9	0.129124	3.27471	-42.9251	Fla	4	22.2	7.78695	11.4012	18.1361	0	18.1361	25.3785	25.3785
10	0.129124	3.5616	-41.3842	Fla	4	22.2	8.36947	12.2541	20.226	0	20.226	27.6005	27.6005
11	0.129124	3.8335	-39.879	Fla	4	22.2	8.9319	13.0776	22.2439	0	22.2439	29.7065	29.7065
12	0.129124	4.08144	-38.4062	Fla	4	22.2	9.45741	13.847	24.1292	0	24.1292	31.6268	31.6268
13	0.129124	4.16762	-36.9629	Fla	4	22.2	9.69873	14.2003	24.9951	0	24.9951	32.2937	32.2937
14	0.129124	4.19176	-35.5464	Fla	4	22.2	9.82775	14.3892	25.4579	0	25.4579	32.4799	32.4799
15	0.129124	4.20415	-34.1546	Fla	4	22.2	9.9332	14.5436	25.8362	0	25.8362	32.5753	32.5753
16	0.129124	4.20539	-32.7853	Fla	4	22.2	10.0159	14.6647	26.133	0	26.133	32.5842	32.5842
17	0.129124	4.19599	-31.4368	Fla	4	22.2	10.0766	14.7536	26.3509	0	26.3509	32.5106	32.5106
18	0.129124	4.17642	-30.1075	Fla	4	22.2	10.1161	14.8114	26.4925	0	26.4925	32.3584	32.3584
19	0.129124	4.14709	-28.7958	Fla	4	22.2	10.1348	14.8388	26.5598	0	26.5598	32.1305	32.1305
20	0.129124	4.10836	-27.5004	Fla	4	22.2	10.1335	14.8368	26.5546	0	26.5546	31.8299	31.8299
21	0.129124	4.06059	-26.2202	Fla	4	22.2	10.1123	14.8058	26.4789	0	26.4789	31.4591	31.4591
22	0.129124	4.00406	-24.9538	Fla	4	22.2	10.0719	14.7467	26.334	0	26.334	31.0207	31.0207
23	0.129124	3.93905	-23.7004	Fla	4	22.2	10.0126	14.6599	26.1212	0	26.1212	30.5166	30.5166
24	0.129124	3.86582	-22.4589	Fla	4	22.2	9.93477	14.5459	25.8419	0	25.8419	29.9487	29.9487
25	0.129124	3.78458	-21.2284	Fla	4	22.2	9.83868	14.4052	25.4971	0	25.4971	29.3189	29.3189
26	0.129124	3.69554	-20.0081	Fla	4	22.2	9.72455	14.2381	25.0876	0	25.0876	28.6286	28.6286
27	0.129124	3.59889	-18.7972	Fla	4	22.2	9.59259	14.0449	24.6144	0	24.6144	27.8794	27.8794
28	0.129124	3.49479	-17.595	Fla	4	22.2	9.44311	13.826	24.078	0	24.078	27.0726	27.0726
29	0.129124	3.3834	-16.4007	Fla	4	22.2	9.27617	13.5816	23.479	0	23.479	26.2092	26.2092
30	0.129124	3.26485	-15.2137	Fla	4	22.2	9.09192	13.3118	22.818	0	22.818	25.2906	25.2906
31	0.129124	3.13928	-14.0334	Fla	4	22.2	8.89048	13.0169	22.0953	0	22.0953	24.3174	24.3174
32	0.129124	3.00678	-12.8591	Fla	4	22.2	8.67192	12.6969	21.3111	0	21.3111	23.2907	23.2907
33	0.129124	2.86747	-11.6903	Fla	4	22.2	8.43628	12.3519	20.4657	0	20.4657	22.2113	22.2113
34	0.129124	2.72144	-10.5263	Fla	4	22.2	8.1836	11.9819	19.5591	0	19.5591	21.0798	21.0798
35	0.129124	2.56875	-9.36681	Fla	4	22.2	7.91386	11.587	18.5914	0	18.5914	19.8968	19.8968
36	0.129124	2.4095	-8.21114	Fla	4	22.2	7.62704	11.1671	17.5624	0	17.5624	18.663	18.663
37	0.129124	2.24372	-7.05883	Fla	4	22.2	7.3231	10.722	16.4718	0	16.4718	17.3786	17.3786
38	0.129124	2.07149	-5.90937	Fla	4	22.2	7.00193	10.2518	15.3196	0	15.3196	16.0443	16.0443
39	0.129124	1.89284	-4.76231	Fla	4	22.2	6.66346	9.75624	14.1052	0	14.1052	14.6604	14.6604
40	0.129124	1.7078	-3.61715	Fla	4	22.2	6.30754	9.23512	12.8283	0	12.8283	13.227	13.227
41	0.129124	1.51642	-2.47344	Fla	4	22.2	5.93401	8.68822	11.4881	0	11.4881	11.7445	11.7445
42	0.129124	1.3187	-1.33071	Fla	4	22.2	5.54269	8.11527	10.0841	0	10.0841	10.2129	10.2129
43	0.129124	1.11465	-0.188514	Fla	4	22.2	5.13335	7.51594	8.61552	0	8.61552	8.63241	8.63241
44	0.129124	0.904296	0.953607	Fla	4	22.2	4.70575	6.88988	7.08143	0	7.08143	7.0031	7.0031
45	0.129124	0.68762	2.09611	Fla	4	22.2	4.25961	6.23666	5.48078	0	5.48078	5.32488	5.32488
46	0.129124	0.464616	3.23944	Fla	4	22.2	3.7946	5.55583	3.81246	0	3.81246	3.59768	3.59768
47	0.129124	0.235265	4.38407	Fla	4	22.2	3.31038	4.84687	2.07518	0	2.07518	1.82139	1.82139
48	0.129124	0.0961405	5.53046	Fla	4	22.2	3.02083	4.42292	1.03634	0	1.03634	0.743849	0.743849
49	0.129124	0.0621143	6.67907	Fla	4	22.2	2.96252	4.33754	0.827119	0	0.827119	0.4802	0.4802
50	0.129124	0.0217829	7.83039	Fla	4	22.2	2.88949	4.23062	0.565106	0	0.565106	0.167734	0.167734

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.46414

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	32.3325	21.21	0	0	0
2	32.4616	21.0096	-0.619106	0	0
3	32.5907	20.8242	-0.794178	0	0
4	32.7198	20.6516	-0.615279	0	0
5	32.849	20.4903	-0.153895	0	0
6	32.9781	20.3389	0.531998	0	0
7	33.1072	20.1965	1.39454	0	0
8	33.2363	20.0622	2.39364	0	0
9	33.3655	19.9353	3.49527	0	0
10	33.4946	19.8152	4.67027	0	0

11	33.6237	19.7014	5.89341	0	0
12	33.7528	19.5935	7.14264	0	0
13	33.882	19.4911	8.39443	0	0
14	34.0111	19.394	9.57392	0	0
15	34.1402	19.3017	10.6568	0	0
16	34.2693	19.2141	11.6406	0	0
17	34.3985	19.1309	12.5239	0	0
18	34.5276	19.052	13.3058	0	0
19	34.6567	18.9771	13.9863	0	0
20	34.7858	18.9062	14.5659	0	0
21	34.9149	18.8389	15.0456	0	0
22	35.0441	18.7753	15.4269	0	0
23	35.1732	18.7153	15.7118	0	0
24	35.3023	18.6586	15.9027	0	0
25	35.4314	18.6052	16.0023	0	0
26	35.5606	18.555	16.0139	0	0
27	35.6897	18.508	15.9408	0	0
28	35.8188	18.4641	15.787	0	0
29	35.9479	18.4231	15.5566	0	0
30	36.0771	18.3851	15.254	0	0
31	36.2062	18.35	14.8841	0	0
32	36.3353	18.3177	14.452	0	0
33	36.4644	18.2883	13.9632	0	0
34	36.5936	18.2615	13.4233	0	0
35	36.7227	18.2375	12.8384	0	0
36	36.8518	18.2162	12.215	0	0
37	36.9809	18.1976	11.5598	0	0
38	37.1101	18.1816	10.8799	0	0
39	37.2392	18.1683	10.1827	0	0
40	37.3683	18.1575	9.4761	0	0
41	37.4974	18.1493	8.76833	0	0
42	37.6266	18.1438	8.06804	0	0
43	37.7557	18.1408	7.38433	0	0
44	37.8848	18.1403	6.72676	0	0
45	38.0139	18.1425	6.10538	0	0
46	38.1431	18.1472	5.53079	0	0
47	38.2722	18.1545	5.01414	0	0
48	38.4013	18.1644	4.56718	0	0
49	38.5304	18.1769	4.16511	0	0
50	38.6596	18.192	3.771	0	0
51	38.7887	18.2098	0	0	0


Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	14.962	21.21
	14.962	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	33.842	21.21

Scenario-based Entities

Type	Coordinates		Master Scenario
	X	Y	
Water Table	14.962	18.546	Assigned to materials: 
	29.497	18.546	
	34.759	17.806	
	38.912	16.2	
	48.367	16.2	

11.1.6 Trincea al km 0+380 (deviazione stradale locale 1-2 – semisvincolo Sud) - SLV

Slide Analysis Information

TR_H3_0+380_sismica

Project Summary

File Name: TR_H3_0+380_sismica.slmd
Slide Modeler Version: 8.021
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
	kv-	Bishop Simplified: 1.412140	00h:00m:00.87s
	kv+	Bishop Simplified: 1.382790	00h:00m:00.64s

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 134 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Maximum number of iterations:	75
Check $m_{\alpha} < 0.2$:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

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

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- kv-		- kv+	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):	-0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):	0.072

Materials

Property	FLa
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19
Cohesion [kPa]	5
Friction Angle [°]	27
Water Surface	Assigned per scenario
Hu Value	1

Materials In Use

Material	kv-	kv+
FLa		

Global Minimums

- kv-		- kv+	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
FS	1.412140	FS	1.382790
Center:	37.842, 24.618	Center:	37.842, 24.618
Radius:	6.478	Radius:	6.478
Left Slip Surface Endpoint:	32.332, 21.210	Left Slip Surface Endpoint:	32.332, 21.210
Right Slip Surface Endpoint:	38.789, 18.210	Right Slip Surface Endpoint:	38.789, 18.210
Resisting Moment:	596.253 kN-m	Resisting Moment:	654.42 kN-m
Driving Moment:	422.234 kN-m	Driving Moment:	473.261 kN-m
Total Slice Area:	6.83512 m2	Total Slice Area:	6.83512 m2
Surface Horizontal Width:	6.45622 m	Surface Horizontal Width:	6.45622 m
Surface Average Height:	1.05869 m	Surface Average Height:	1.05869 m

Valid/Invalid Surfaces

- kv-		- kv+	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
Number of Valid Surfaces:	489	Number of Valid Surfaces:	489
Number of Invalid Surfaces:	11	Number of Invalid Surfaces:	11

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag.
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO		137 DI 179

26	0.12	3.69	-	FLa	5	27	11.	16.	22.3	0	22.3	26.5	26.5	26	0.12	3.69	-	FLa	5	27	13.	18.	25.9	0	25.9	30.6	30.6
	912	554	20.0				603	385	455		455	706	706		912	554	20.0				159	196	003	0	25.9	30.6	30.6
	4		081				4	6							4		081				6	9			003	921	921
27	0.12	3.59	-	FLa	5	27	11.	16.	21.9	0	21.9	25.8	25.8	27	0.12	3.59	-	FLa	5	27	12.	17.	25.4	0	25.4	29.8	29.8
	912	889	18.7				468	195	716		716	752	752		912	889	18.7				998	974	644	0	25.4	29.8	29.8
	4		972				5	1							4		972				9	7			644	888	888
28	0.12	3.49	-	FLa	5	27	11.	15.	21.5	0	21.5	25.1	25.1	28	0.12	3.49	-	FLa	5	27	12.	17.	24.9	0	24.9	29.0	29.0
	912	479	17.5				312	974	388		388	262	262		912	479	17.5				813	718	604	0	24.9	29.0	29.0
	4		95				3	6							4		95				2				604	238	238
29	0.12	3.38	-	FLa	5	27	11.	15.	21.0	0	21.0	24.3	24.3	29	0.12	3.38	-	FLa	5	27	12.	17.	24.3	0	24.3	28.0	28.0
	912	34	16.4				135	724	474		474	248	248		912	34	16.4				602	426	888	0	24.3	28.0	28.0
	4		007					2							4		007				6	7			888	981	981
30	0.12	3.26	-	FLa	5	27	10.	15.	20.4	0	20.4	23.4	23.4	30	0.12	3.26	-	FLa	5	27	12.	17.	23.7	0	23.7	27.1	27.1
	912	485	15.2				936	444	978		978	72	72		912	485	15.2				367	101	498	0	23.7	27.1	27.1
	4		137				7	1							4		137				2	2			498	131	131
31	0.12	3.13	-	FLa	5	27	10.	15.	19.8	0	19.8	22.5	22.5	31	0.12	3.13	-	FLa	5	27	12.	16.	23.0	0	23.0	26.0	26.0
	912	928	14.0				717	134	9		9	687	687		912	928	14.0				106	741	437	0	23.0	26.0	26.0
	4		334				4	4							4		334				9	3			437	698	698
32	0.12	3.00	-	FLa	5	27	10.	14.	19.2	0	19.2	21.6	21.6	32	0.12	3.00	-	FLa	5	27	11.	16.	22.2	0	22.2	24.9	24.9
	912	678	12.8				477	795	241		241	158	158		912	678	12.8				822	347	703	0	22.2	24.9	24.9
	4		591				1	1							4		591				3				703	69	69
33	0.12	2.86	-	FLa	5	27	10.	14.	18.5	0	18.5	20.6	20.6	33	0.12	2.86	-	FLa	5	27	11.	15.	21.4	0	21.4	23.8	23.8
	912	747	11.6				215	426				138	138		912	747	11.6				512	919	296	0	21.4	23.8	23.8
	4		903				9	2							4		903				2				296	117	117
34	0.12	2.72	-	FLa	5	27	9.9	14.	17.7	0	17.7	19.5	19.5	34	0.12	2.72	-	FLa	5	27	11.	15.	20.5	0	20.5	22.5	22.5
	912	144	10.5				336	027	177		177	635	635		912	144	10.5				177	456	216	0	20.5	22.5	22.5
	4		263					6							4		263				6	3			216	985	985
35	0.12	2.56	-	FLa	5	27	9.6	13.	16.8	0	16.8	18.4	18.4	35	0.12	2.56	-	FLa	5	27	10.	14.	19.5	0	19.5	21.3	21.3
	912	875	9.36				302	599	77		77	655	655		912	875	9.36				818	959	458	0	19.5	21.3	21.3
	4		681				4	2							4		681				1				458	302	302
36	0.12	2.40	-	FLa	5	27	9.3	13.	15.9	0	15.9	17.3	17.3	36	0.12	2.40	-	FLa	5	27	10.	14.	18.5	0	18.5	20.0	20.0
	912	95	8.21				056	140	775		775	203	203		912	95	8.21				433	427	019	0	18.5	20.0	20.0
	4		114				9	9							4		114				4	2			019	074	074
37	0.12	2.24	-	FLa	5	27	8.9	12.	15.0	0	15.0	16.1	16.1	37	0.12	2.24	-	FLa	5	27	10.	13.	17.3	0	17.3	18.6	18.6
	912	372	7.05				597	652	188		188	283	283		912	372	7.05				023	860	894	0	17.3	18.6	18.6
	4		883				9	5							4		883				4	3			894	305	305
38	0.12	2.07	-	FLa	5	27	8.5	12.	14.0	0	14.0	14.8	14.8	38	0.12	2.07	-	FLa	5	27	9.5	13.	16.2	0	16.2	17.2	17.2
	912	149	5.90				923	133	005		005	899	899		912	149	5.90				880	258	076	0	16.2	17.2	17.2
	4		937				7	6							4		937				1	2			076		
39	0.12	1.89	-	FLa	5	27	8.2	11.	12.9	0	12.9	13.6	13.6	39	0.12	1.89	-	FLa	5	27	9.1	12.	14.9	0	14.9	15.7	15.7
	912	284	4.76				032	584	22		22	054	054		912	284	4.76				267	620	56	0	14.9	15.7	15.7
	4		231				1	1							4		231				9	4			56	163	163
40	0.12	1.70	-	FLa	5	27	7.7	11.	11.7	0	11.7	12.2	12.2	40	0.12	1.70	-	FLa	5	27	8.6	11.	13.6	0	13.6	14.1	14.1
	912	78	3.61				920	003	825		825	75	75		912	78	3.61				394	946	335	0	13.6	14.1	14.1
	4		715				6	5							4		715				9	6			335	796	796
41	0.12	1.51	-	FLa	5	27	7.3	10.	10.5	0	10.5	10.8	10.8	41	0.12	1.51	-	FLa	5	27	8.1	11.	12.2	0	12.2	12.5	12.5
	912	642	2.47				586	391	812		812	991	991		912	642	2.47				257	236	393	0	12.2	12.5	12.5
	4		344				3	4							4		344				5	2			393	903	903
42	0.12	1.31	-	FLa	5	27	6.9	9.7	9.31	0	9.31	9.47	9.47	42	0.12	1.31	-	FLa	5	27	7.5	10.	10.7	0	10.7	10.9	10.9
	912	87	1.33				026	474	734		734	768	768		912	87	1.33				851	488	721	0	10.7	10.9	10.9
	4		071					4							4		071				5	7			721	483	483
43	0.12	1.11	-	FLa	5	27	6.4	9.0	7.98	0	7.98	8.01	8.01	43	0.12	1.11	-	FLa	5	27	7.0	9.7	9.23	0	9.23	9.25	9.25
	912	465	0.18				235	71	977		977	091	091		912	465	0.18				172	033	089	0	9.23	9.25	9.25
	4		851				8								4		851				5	8			089	398	398
44	0.12	0.90	0.95	FLa	5	27	5.9	8.3	6.59	0	6.59	6.49	6.49	44	0.12	0.90	0.95	FLa	5	27	6.4	8.8	7.61	0	7.61	7.50	7.50
	912	4296	360				211	615	735		735	879	879		912	4296	360				215	796	416	0	7.61	7.50	7.50

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	32.3325	21.21	0	0	0	1	32.3325	21.21	0	0	0
2	32.4616	21.0096	-0.78729	0	0	2	32.4616	21.0096	-0.77671	0	0
3	32.5907	20.8242	-1.13087	0	0	3	32.5907	20.8242	-1.06766	0	0
4	32.7198	20.6516	-1.11315	0	0	4	32.7198	20.6516	-0.964444	0	0
5	32.849	20.4903	-0.800145	0	0	5	32.849	20.4903	-0.540504	0	0
6	32.9781	20.3389	-0.245836	0	0	6	32.9781	20.3389	0.144036	0	0
7	33.1072	20.1965	0.504824	0	0	7	33.1072	20.1965	1.03908	0	0
8	33.2363	20.0622	1.41386	0	0	8	33.2363	20.0622	2.10228	0	0
9	33.3655	19.9353	2.44878	0	0	9	33.3655	19.9353	3.2974	0	0
10	33.4946	19.8152	3.5815	0	0	10	33.4946	19.8152	4.59309	0	0
11	33.6237	19.7014	4.7875	0	0	11	33.6237	19.7014	5.96199	0	0
12	33.7528	19.5935	6.0452	0	0	12	33.7528	19.5935	7.38002	0	0
13	33.882	19.4911	7.33094	0	0	13	33.882	19.4911	8.82089	0	0
14	34.0111	19.394	8.56416	0	0	14	34.0111	19.394	10.1967	0	0
15	34.1402	19.3017	9.71732	0	0	15	34.1402	19.3017	11.4777	0	0
16	34.2693	19.2141	10.7866	0	0	16	34.2693	19.2141	12.66	0	0
17	34.3985	19.1309	11.7689	0	0	17	34.3985	19.1309	13.7407	0	0
18	34.5276	19.052	12.6622	0	0	18	34.5276	19.052	14.7175	0	0
19	34.6567	18.9771	13.465	0	0	19	34.6567	18.9771	15.5892	0	0
20	34.7858	18.9062	14.1763	0	0	20	34.7858	18.9062	16.3552	0	0
21	34.9149	18.8389	14.7959	0	0	21	34.9149	18.8389	17.0154	0	0
22	35.0441	18.7753	15.3239	0	0	22	35.0441	18.7753	17.5705	0	0
23	35.1732	18.7153	15.7611	0	0	23	35.1732	18.7153	18.0214	0	0
24	35.3023	18.6586	16.1084	0	0	24	35.3023	18.6586	18.3699	0	0
25	35.4314	18.6052	16.3675	0	0	25	35.4314	18.6052	18.6178	0	0
26	35.5606	18.555	16.5401	0	0	26	35.5606	18.555	18.7677	0	0
27	35.6897	18.508	16.6286	0	0	27	35.6897	18.508	18.8225	0	0
28	35.8188	18.4641	16.6356	0	0	28	35.8188	18.4641	18.7855	0	0
29	35.9479	18.4231	16.5641	0	0	29	35.9479	18.4231	18.6603	0	0
30	36.0771	18.3851	16.4172	0	0	30	36.0771	18.3851	18.451	0	0
31	36.2062	18.35	16.1987	0	0	31	36.2062	18.35	18.1621	0	0
32	36.3353	18.3177	15.9125	0	0	32	36.3353	18.3177	17.7983	0	0
33	36.4644	18.2883	15.5629	0	0	33	36.4644	18.2883	17.3649	0	0
34	36.5936	18.2615	15.1545	0	0	34	36.5936	18.2615	16.8674	0	0
35	36.7227	18.2375	14.6922	0	0	35	36.7227	18.2375	16.3118	0	0
36	36.8518	18.2162	14.1814	0	0	36	36.8518	18.2162	15.7045	0	0
37	36.9809	18.1976	13.6277	0	0	37	36.9809	18.1976	15.0523	0	0
38	37.1101	18.1816	13.0371	0	0	38	37.1101	18.1816	14.3622	0	0
39	37.2392	18.1683	12.416	0	0	39	37.2392	18.1683	13.6421	0	0
40	37.3683	18.1575	11.7712	0	0	40	37.3683	18.1575	12.8998	0	0
41	37.4974	18.1493	11.1098	0	0	41	37.4974	18.1493	12.1442	0	0
42	37.6266	18.1438	10.4395	0	0	42	37.6266	18.1438	11.3841	0	0
43	37.7557	18.1408	9.76845	0	0	43	37.7557	18.1408	10.6292	0	0
44	37.8848	18.1403	9.10513	0	0	44	37.8848	18.1403	9.88971	0	0
45	38.0139	18.1425	8.45864	0	0	45	38.0139	18.1425	9.17638	0	0
46	38.1431	18.1472	7.83862	0	0	46	38.1431	18.1472	8.50063	0	0
47	38.2722	18.1545	7.25528	0	0	47	38.2722	18.1545	7.87457	0	0
48	38.4013	18.1644	6.71949	0	0	48	38.4013	18.1644	7.31105	0	0
49	38.5304	18.1769	6.21425	0	0	49	38.5304	18.1769	6.78777	0	0
50	38.6596	18.192	5.71193	0	0	50	38.6596	18.192	6.26958	0	0
51	38.7887	18.2098	0	0	0	51	38.7887	18.2098	0	0	0



Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	14.962	21.21
	14.962	0
	48.4061	0
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	33.842	21.21

Scenario-based Entities

Type	Coordinates		kv-	kv+
	X	Y		
Water Table	14.962	18.546	Assigned to materials:	Assigned to materials:
	29.497	18.546		
	33.873	17.968		
	38.851	16.2		
	48.367	16.2		
				

11.1.7 Trincea al km 0+060 (rampa 2-2 – semisvincolo Nord) – SLU

Slide Analysis Information

TR45G_0+60

Project Summary

File Name: TR45G_0+60.slm
 Slide Modeler Version: 8.021
 Compute Time: 00h:00m:00.78s
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 140 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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
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:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Materials

Property	D
----------	---

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 141 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	26
Cohesion [kPa]	24
Friction Angle [°]	24.8
Water Surface	Water Table
Hu Value	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.362720
Center:	25.048, 34.203
Radius:	19.299
Left Slip Surface Endpoint:	6.210, 30.009
Right Slip Surface Endpoint:	26.969, 15.000
Resisting Moment:	33923.5 kN-m
Driving Moment:	24894 kN-m
Total Slice Area:	100.157 m ²
Surface Horizontal Width:	20.7583 m
Surface Average Height:	4.82489 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	267
Number of Invalid Surfaces:	233

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.36272

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	0.415167	7.24959	-75.056	D	24	24.8	10.3834	14.1496	-21.3181	0	-21.3181	17.5852	17.5852
2	0.415167	19.7851	-70.7919	D	24	24.8	17.141	23.3584	-1.38849	0	-1.38849	47.8116	47.8116
3	0.415167	29.2871	-67.3199	D	24	24.8	22.9605	31.2888	15.7744	0	15.7744	70.717	70.717
4	0.415167	37.0134	-64.3001	D	24	24.8	28.1037	38.2975	30.9426	0	30.9426	89.3382	89.3382
5	0.415167	43.5192	-61.5837	D	24	24.8	32.7168	44.5839	44.5476	0	44.5476	105.015	105.015
6	0.415167	49.1115	-59.0888	D	24	24.8	36.8948	50.2773	56.8692	0	56.8692	118.489	118.489
7	0.415167	53.9819	-56.7646	D	24	24.8	40.704	55.4681	68.1033	0	68.1033	130.222	130.222
8	0.415167	58.2604	-54.5767	D	24	24.8	44.1934	60.2232	78.3942	0	78.3942	140.527	140.527
9	0.415167	62.0395	-52.501	D	24	24.8	47.4006	64.5937	87.8527	0	87.8527	149.629	149.629
10	0.415167	65.3885	-50.5193	D	24	24.8	50.3549	68.6196	96.5658	0	96.5658	157.693	157.693
11	0.415167	68.3603	-48.6177	D	24	24.8	53.0802	72.3335	104.603	0	104.603	164.848	164.848
12	0.415167	70.5367	-46.7853	D	24	24.8	55.3195	75.385	111.207	0	111.207	170.086	170.086
13	0.415167	71.6831	-45.0135	D	24	24.8	56.9116	77.5546	115.903	0	115.903	172.841	172.841
14	0.415167	72.6465	-43.2949	D	24	24.8	58.3588	79.5267	120.171	0	120.171	175.156	175.156
15	0.415167	73.6574	-41.6237	D	24	24.8	59.8069	81.5001	124.442	0	124.442	177.585	177.585

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 142 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

16	0.415167	74.457	-39.9948	D	24	24.8	61.0974	83.2586	128.247	0	128.247	179.505	179.505
17	0.415167	75.0417	-38.4039	D	24	24.8	62.2272	84.7982	131.58	0	131.58	180.907	180.907
18	0.415167	75.4257	-36.8473	D	24	24.8	63.2044	86.1299	134.461	0	134.461	181.826	181.826
19	0.415167	75.6213	-35.3218	D	24	24.8	64.036	87.2631	136.914	0	136.914	182.291	182.291
20	0.415167	75.6392	-33.8246	D	24	24.8	64.7282	88.2064	138.955	0	138.955	182.327	182.327
21	0.415167	75.4887	-32.3532	D	24	24.8	65.2863	88.9669	140.601	0	140.601	181.959	181.959
22	0.415167	75.2319	-30.9054	D	24	24.8	65.7516	89.601	141.974	0	141.974	181.334	181.334
23	0.415167	75.0206	-29.4792	D	24	24.8	66.2285	90.2509	143.38	0	143.38	180.819	180.819
24	0.415167	74.6815	-28.0728	D	24	24.8	66.5999	90.757	144.475	0	144.475	179.996	179.996
25	0.415167	74.202	-26.6845	D	24	24.8	66.8564	91.1066	145.232	0	145.232	178.835	178.835
26	0.415167	73.5872	-25.313	D	24	24.8	67.0009	91.3034	145.658	0	145.658	177.348	177.348
27	0.415167	72.8418	-23.9569	D	24	24.8	67.0356	91.3508	145.761	0	145.761	175.546	175.546
28	0.415167	71.97	-22.6149	D	24	24.8	66.9629	91.2517	145.546	0	145.546	173.44	173.44
29	0.415167	70.9756	-21.2858	D	24	24.8	66.7845	91.0086	145.02	0	145.02	171.039	171.039
30	0.415167	68.8344	-19.9687	D	24	24.8	65.7547	89.6053	141.983	0	141.983	165.875	165.875
31	0.415167	65.2343	-18.6625	D	24	24.8	63.6264	86.705	135.706	0	135.706	157.196	157.196
32	0.415167	61.9714	-17.3663	D	24	24.8	61.7028	84.0837	130.033	0	130.033	149.33	149.33
33	0.415167	58.7334	-16.0792	D	24	24.8	49.5786	81.4342	124.299	0	124.299	141.524	141.524
34	0.415167	55.4981	-14.8004	D	24	24.8	57.7783	78.7357	118.459	0	118.459	133.725	133.725
35	0.415167	53.0501	-13.529	D	24	24.8	56.3557	76.797	114.263	0	114.263	127.823	127.823
36	0.415167	50.6916	-12.2645	D	24	24.8	54.9734	74.9134	110.187	0	110.187	122.137	122.137
37	0.415167	48.5356	-11.0059	D	24	24.8	53.7204	73.2059	106.491	0	106.491	116.939	116.939
38	0.415167	46.6251	-9.75278	D	24	24.8	52.6338	71.7251	103.286	0	103.286	112.333	112.333
39	0.415167	44.6143	-8.50431	D	24	24.8	51.4489	70.1105	99.7924	0	99.7924	107.485	107.485
40	0.415167	41.738	-7.2599	D	24	24.8	49.5659	67.5445	94.239	0	94.239	100.553	100.553
41	0.415167	37.782	-6.01892	D	24	24.8	46.8013	63.777	86.0854	0	86.0854	91.02	91.02
42	0.415167	33.7242	-4.78077	D	24	24.8	43.9137	59.8421	77.5695	0	77.5695	81.2422	81.2422
43	0.415167	29.5689	-3.54486	D	24	24.8	40.9049	55.7419	68.6958	0	68.6958	71.2298	71.2298
44	0.415167	25.3167	-2.31059	D	24	24.8	37.7734	51.4745	59.4602	0	59.4602	60.9844	60.9844
45	0.415167	20.9678	-1.0774	D	24	24.8	34.5173	47.0374	49.8574	0	49.8574	50.5065	50.5065
46	0.415167	16.5224	0.155289	D	24	24.8	31.1346	42.4277	39.8812	0	39.8812	39.7968	39.7968
47	0.415167	11.9806	1.38805	D	24	24.8	27.6228	37.6422	29.5245	0	29.5245	28.8552	28.8552
48	0.415167	7.34226	2.62146	D	24	24.8	23.9795	32.6774	18.7795	0	18.7795	17.6816	17.6816
49	0.415167	2.43692	3.85608	D	24	24.8	20.0591	27.3349	7.21749	0	7.21749	5.86544	5.86544
50	0.415167	0.199684	5.0925	D	24	24.8	18.327	24.9745	2.10902	0	2.10902	0.475797	0.475797

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.36272

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	6.21036	30.0087	0	0	0
2	6.62553	28.4532	-37.4576	0	0
3	7.04069	27.2615	-46.206	0	0
4	7.45586	26.2681	-40.0371	0	0
5	7.87103	25.4054	-24.9749	0	0
6	8.28619	24.6381	-4.33282	0	0
7	8.70136	23.9447	19.8305	0	0
8	9.11653	23.3111	46.1344	0	0
9	9.53169	22.7274	73.6032	0	0
10	9.94686	22.1863	101.521	0	0
11	10.362	21.6824	129.349	0	0
12	10.7772	21.2112	156.672	0	0
13	11.1924	20.7693	182.918	0	0
14	11.6075	20.3539	207.507	0	0
15	12.0227	19.9627	230.362	0	0
16	12.4379	19.5938	251.518	0	0
17	12.853	19.2455	270.902	0	0
18	13.2682	18.9164	288.452	0	0
19	13.6834	18.6053	304.129	0	0
20	14.0985	18.3111	317.906	0	0
21	14.5137	18.0329	329.774	0	0

22	14.9289	17.7699	339.733	0	0
23	15.344	17.5214	347.806	0	0
24	15.7592	17.2867	354.047	0	0
25	16.1744	17.0653	358.475	0	0
26	16.5895	16.8566	361.112	0	0
27	17.0047	16.6603	361.985	0	0
28	17.4199	16.4758	361.131	0	0
29	17.835	16.3028	358.589	0	0
30	18.2502	16.1411	354.407	0	0
31	18.6654	15.9902	348.613	0	0
32	19.0805	15.85	341.31	0	0
33	19.4957	15.7202	332.658	0	0
34	19.9109	15.6005	322.801	0	0
35	20.326	15.4908	311.884	0	0
36	20.7412	15.3909	299.975	0	0
37	21.1564	15.3007	287.169	0	0
38	21.5715	15.2199	273.535	0	0
39	21.9867	15.1486	259.123	0	0
40	22.4019	15.0865	244.026	0	0
41	22.817	15.0336	228.497	0	0
42	23.2322	14.9898	212.897	0	0
43	23.6474	14.9551	197.416	0	0
44	24.0625	14.9294	182.255	0	0
45	24.4777	14.9126	167.618	0	0
46	24.8929	14.9048	153.722	0	0
47	25.308	14.906	140.792	0	0
48	25.7232	14.916	129.064	0	0
49	26.1384	14.935	118.783	0	0
50	26.5535	14.963	110.279	0	0
51	26.9687	15	0	0	0

Entity Information

Group:


Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	21.1698	19.875
	20.1472	20.6474
	18.9379	21.8845
	18.2824	22.6474
	15.0823	24.6474
	11.7357	26.941
	10.8284	27.6474
	0	33.1841
	0	0
	51.4795	0
	51.4795	15
	26.4795	15
	26.3015	15.235
	22.4287	19.1078

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario
------	-------------	-----------------

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 144 DI 179
----------------------	--	--------------------------------------

Water Table	X	Y	Assigned to materials: 
	0	14	
	16.13	13	
	26.4795	12	
	51.4795	12	

11.1.8 Trincea al km 0+060 (rampa 2-2 – semisvincolo Nord) – SLV

Slide Analysis Information

TR45G_0+60_sismica

Project Summary

File Name: TR45G_0+60_sismica.slm
 Slide Modeler Version: 8.021
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
	kv+	Bishop Simplified: 1.348220	00h:00m:00.52s
	kv-	Bishop Simplified: 1.379900	00h:00m:00.52s

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 145 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth [m]:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- kv+		- kv-	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):	0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):	-0.072

Materials

Property	D
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	26
Cohesion [kPa]	30
Friction Angle [°]	30
Water Surface	Assigned per scenario
Hu Value	1

Materials In Use

Material	kv+	kv-
D		

Global Minimums

- kv+		- kv-	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
FS	1.348220	FS	1.379900
Center:	25.272, 34.291	Center:	25.067, 34.227
Radius:	19.387	Radius:	19.322
Left Slip Surface Endpoint:	6.385, 29.920	Left Slip Surface Endpoint:	6.210, 30.009
Right Slip Surface Endpoint:	27.201, 15.000	Right Slip Surface Endpoint:	26.990, 15.000
Resisting Moment:	41794.3 kN-m	Resisting Moment:	38566.1 kN-m
Driving Moment:	30999.5 kN-m	Driving Moment:	27948.5 kN-m
Total Slice Area:	97.3345 m2	Total Slice Area:	99.9372 m2
Surface Horizontal Width:	20.8168 m	Surface Horizontal Width:	20.7793 m
Surface Average Height:	4.67577 m	Surface Average Height:	4.80947 m

Valid/Invalid Surfaces

- kv+		- kv-	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
Number of Valid Surfaces:	263	Number of Valid Surfaces:	264
Number of Invalid Surfaces:	237	Number of Invalid Surfaces:	236

Slice Data

- kv+													- kv-														
* Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.34822													* Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.3799														
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]	Porosity	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	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]	Porosity	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.41	7.05	-	D	30	30	11.738	15.826	-	0	-	18.1	18.1	1	0.41	7.23	-	D	30	30	11.129	15.357	-	0	-	16.1	16.1
	633	394	74.6				453	24.550			24.5	979	979		558	653	75.0				15.3	25.362			25.3	197	974
2	0.41	19.3	-	D	30	30	19.731	26.6018	-	0	-	49.7	49.7	2	0.41	19.7	-	D	30	30	18.293	25.2434	-	0	-	44.1	44.1
	633	119	70.4				798	5.8858			5.88	707	707		558	567	70.7				293	8.2387			8.23	164	647
3	0.41	28.6	-	D	30	30	26.795	36.1256	10.609	0	10.6098	73.9183	73.9183	3	0.41	29.2	-	D	30	30	24.558	33.8794	6.7193	0	6.7193	65.3385	65.3385
	633	877	67.0				597	25.6098			25.4	93.6	93.6		633	877	67.2				24.558	33.8794	6.7193		6.7193	65.3385	65.3385
4	0.41	36.3	-	D	30	30	33.148	44.691	25.445	0	25.4456	93.6323	93.6323	4	0.41	36.9	-	D	30	30	30.558	41.5956	20.084	0	20.084	82.6841	82.6841
	633	426	64.0				739	44.5			25.4	93.6	93.6		633	426	64.2				30.558	41.5956	20.084		20.084	82.6841	82.6841
5	0.41	42.8	-	D	30	30	38.923	52.4777	38.932	0	38.9325	110.27	110.27	5	0.41	43.4	-	D	30	30	35.558	48.5205	32.796	0	32.796	97.1808	97.1808
	633	034	61.3				82	38.9325			38.9	110.27	110.27		633	034	61.5				35.558	48.5205	32.796		32.796	97.1808	97.1808
6	0.41	48.3	-	D	30	30	44.212	59.6084	51.283	0	51.2832	124.593	124.593	6	0.41	49.0	-	D	30	30	39.558	54.9825	43.223	0	43.223	109.68	109.68
	633	653	58.9				061	51.2832			51.2	124.593	124.593		633	653	59.0				39.558	54.9825	43.223		43.223	109.68	109.68
7	0.41	53.2	-	D	30	30	49.081	66.1721	62.651	0	62.6519	137.079	137.079	7	0.41	53.9	-	D	30	30	44.558	60.8102	53.364	0	53.364	120.56	120.56
	633	143	56.5				972	62.6519			62.6	137.079	137.079		633	143	56.7				44.558	60.8102	53.364		53.364	120.56	120.56
8	0.41	57.4	-	D	30	30	53.579	72.2366	73.155	0	73.1559	148.056	148.056	8	0.41	58.2	-	D	30	30	47.558	66.2099	62.717	0	62.717	130.13	130.13
	633	771	54.4				222	73.1559			73.1	148.056	148.056		633	771	54.5				47.558	66.2099	62.717		62.717	130.13	130.13
9	0.41	61.2	-	D	30	30	57.746	77.8545	82.886	0	82.8865	157.756	157.756	9	0.41	62.0	-	D	30	30	51.558	71.2047	71.368	0	71.368	138.58	138.58
	633	443	52.3				573	82.8865			82.8	157.756	157.756		633	443	52.4				51.558	71.2047	71.368		71.368	138.58	138.58
10	0.41	64.5	-	D	30	30	61.613	83.068	91.916	0	91.9165	166.354	166.354	10	0.41	65.3	-	D	30	30	54.558	75.8347	79.388	0	79.388	146.06	146.06
	633	839	50.3				85	91.9165			91.9	166.354	166.354		633	839	50.5				54.558	75.8347	79.388		79.388	146.06	146.06
11	0.41	67.4	-	D	30	30	65.158	87.8475	100.19	0	100.195	173.821	173.821	11	0.41	68.3	-	D	30	30	58.558	80.1322	86.831	0	86.831	152.70	152.70
	633	841	48.4				918	100.195			100.	173.821	173.821		633	841	48.6				58.558	80.1322	86.831		86.831	152.70	152.70
12	0.41	69.1	-	D	30	30	67.79	91.3959	106.34	0	106.341	178.195	178.195	12	0.41	70.5	-	D	30	30	60.558	83.7017	93.014	0	93.014	157.54	157.54
	633	832	46.6				669	106.341			106.	178.195	178.195		633	832	46.7				60.558	83.7017	93.014		93.014	157.54	157.54
13	0.41	70.3	-	D	30	30	69.951	94.3104	111.38	0	111.389	181.101	181.101	13	0.41	71.6	-	D	30	30	62.558	86.3173	97.544	0	97.544	160.44	160.44
	633	127	44.9				018	111.389			111.	181.101	181.101		633	127	45.0				62.558	86.3173	97.544		97.544	160.44	160.44
14	0.41	71.4	-	D	30	30	72.067	97.1634	116.33	0	116.333	183.981	183.981	14	0.41	72.6	-	D	30	30	64.558	88.7199	101.70	0	101.70	162.25	162.25
	633	32	43.1				894	116.333			116.	183.981	183.981		633	32	43.2				64.558	88.7199	101.70		101.70	162.25	162.25
15	0.41	72.4	-	D	30	30	74.075	99.8705	121.01	0	121.019	186.611	186.611	15	0.41	73.6	-	D	30	30	66.558	91.1034	105.209	0	105.209	164.86	164.86
	633	538	41.5				238	121.019			121.	186.611	186.611		633	538	41.6				66.558	91.1034	105.209		105.209	164.86	164.86
16	0.41	73.2	-	D	30	30	75.869	102.289	125.20	0	125.208	188.645	188.645	16	0.41	74.4	-	D	30	30	67.558	93.2601	109.832	0	109.832	166.61	166.61
	633	445	39.9				001	125.208			125.	188.645	188.645		633	445	39.9				67.558	93.2601	109.832		109.832	166.61	166.61
17	0.41	73.8	-	D	30	30	77.459	104.433	128.92	0	128.921	190.126	190.126	17	0.41	75.0	-	D	30	30	68.558	95.2361	112.029	0	112.029	167.93	167.93
	633	204	38.3				14	128.921			128.	190.126	190.126		633	204	38.3				68.558	95.2361	112.029		112.029	167.93	167.93
18	0.41	74.1	-	D	30	30	78.855	106.314	132.18	0	132.181	191.09	191.09	18	0.41	75.4	-	D	30	30	70.558	96.8216	115.915	0	115.915	168.85	168.85
	633	957	36.7				62	132.181			132.	191.09	191.09		633	957	36.8				70.558	96.8216	115.915		115.915	168.85	168.85
19	0.41	74.3	-	D	30	30	80.064	107.945	135.00	0	135.004	191.569	191.569	19	0.41	75.6	-	D	30	30	71.558	98.3279	118.587	0	118.587	168.40	168.40
	633	823	35.2				407	135.004			135.	191.569	191.569		633	823	35.3				71.558	98.3279	118.587		118.587	168.40	168.40
20	0.41	74.3	-	D	30	30	81.094	109.333	137.40	0	137.409	191.59	191.59	20	0.41	75.6	-	D	30	30	72.558	99.6314	120.57	0	120.57	168.57	168.57
	633	911	33.7				476	137.409			137.	191.59	191.59		633	911	33.8				72.558	99.6314	120.57		120.57	168.57	168.57
21	0.41	74.2	-	D	30	30	81.952	110.49	139.41	0	139.413	191.181	191.181	21	0.41	75.4	-	D	30	30	72.558	100.6323	122.39	0	122.39	168.39	168.39
	633	33	32.2				8	139.413			139.	191.181	191.181		633	33	32.3				72.558	100.6323	122.39		122.39	168.39	168.39
22	0.41	74.0	-	D	30	30	82.785	111.613	141.35	0	141.357	190.777	190.777	22	0.41	75.2	-	D	30	30	73.558	101.609	123.96	0	123.96	168.96	168.96
	633	769	30.8				358	141.357			141.	190.777	190.777		633	769	30.8				73.558	101.609	123.96		123.96	168.96	168.96
23	0.41	73.8	-	D	30	30	83.553	112.143	143.15	0	143.152	190.257	190.257	23	0.41	75.0	-	D	30</								

25	0.41	73.0	-	D	30	30	84.	114.	145	0	145.	188.	188.	25	0.41	74.1	-	D	30	30	75.	103.	127	0	127.	165	165.	
633	399	26.6					633	105	.67		674	101	101	558	93	26.6					252	841	.89	0	896	.70	707	
6		248					7		4					6		778				3		6			7		7	
26	0.41	72.4	-	D	30	30	84.	114.	146	0	146.	186.	186.	26	0.41	73.5	-	D	30	30	75.	104.	128	0	128.	164	164.	
633	16	25.2					951	533	.41		415	493	493	6	558	764	25.3				549	251	.60	0	606	.32	328	
6		564					3		5					6		066				3		6			8		8	
27	0.41	71.6	-	D	30	30	85.	114.	146	0	146.	184.	184.	27	0.41	72.8	-	D	30	30	75.	104.	129	0	129.	162	162.	
633	611	23.9					124	766	.82		82	547	547	6	558	289	23.9				723	49	.02	0	021	.65	657	
6		032					3							6		508				1		1			7		7	
28	0.41	70.7	-	D	30	30	85.	114.	146	0	146.	182.	182.	28	0.41	71.9	-	D	30	30	75.	104.	129	0	129.	160	160.	
633	795	22.5					155	808	.89		891	275	275	6	558	548	22.6				775	563	.14	0	147	.70	703	
6		64							1					6		091				8		7			3		3	
29	0.41	69.5	-	D	30	30	84.	114.	146	0	146.	179.	179.	29	0.41	70.9	-	D	30	30	75.	104.	128	0	128.	158	158.	
633	582	21.2					840	384	.15		157	128	128	6	558	578	21.2				709	471	.98	0	988	.47	475	
6		377					5		7					6		804				1		8			5		5	
30	0.41	66.4	-	D	30	30	82.	111.	141	0	141.	171.	171.	30	0.41	68.7	-	D	30	30	74.	102.	126	0	126.	153	153.	
633	106	19.9					658	442	.06		062	022	022	6	558	454	19.9				635	99	.42	0	422	.53	533	
6		233					5		2					6		636				5		2			3		3	
31	0.41	62.9	-	D	30	30	80.	108.	135	0	135.	162.	162.	31	0.41	65.1	-	D	30	30	72.	99.8	121	0	121.	145	145.	
633	697	18.6					131	035	.16		161	159	159	6	558	402	18.6				383	82	.03	0	039	.48	48	
6		197					9		1					6		576				5		9						
32	0.41	59.8	-	D	30	30	77.	104.	129	0	129.	154.	154.	32	0.41	61.8	-	D	30	30	70.	97.0	116	0	116.	138	138.	
633	142	17.3					817	915	.75		756	032	032	6	558	828	17.3				361	914	.20	0	206	.20	204	
6		26					1		6					6		617				2		6			4		4	
33	0.41	56.5	-	D	30	30	75.	101.	123	0	123.	145.	145.	33	0.41	58.6	-	D	30	30	68.	94.2	111	0	111.	130	130.	
633	546	16.0					341	577	.97		974	637	637	6	558	379	16.0				298	448	.27	0	275	.95	956	
6		414					3		4					6		749				3		5			6		6	
34	0.41	53.7	-	D	30	30	73.	98.7	119	0	119.	138.	138.	34	0.41	55.4	-	D	30	30	66.	91.3	106	0	106.	123	123.	
633	229	14.7					229	299	.04		044	344	344	6	558	139	14.7				203	538	.26	0	268	.75	755	
6		65					8		4					6		963				2		8			5		5	
35	0.41	51.4	-	D	30	30	71.	96.5	115	0	115.	132.	132.	35	0.41	52.9	-	D	30	30	64.	89.3	102	0	102.	118	118.	
633	518	13.4					628	703	.30		303	494	494	6	558	831	13.5				733	251	.75	0	754	.32	325	
6		961							3					6		253					4		4			5		5
36	0.41	49.1	-	D	30	30	69.	94.3	111	0	111.	126.	126.	36	0.41	50.6	-	D	30	30	63.	87.3	99.	0	99.2	113	113.	
633	553	12.2					960	227	.41		41	58	58	6	558	195	12.2				284	265	.292	0	924	.04	046	
6		339					9							6		61				7		4			6		6	
37	0.41	47.2	-	D	30	30	68.	92.5	108	0	108.	121.	121.	37	0.41	48.4	-	D	30	30	61.	85.5	96.	0	96.2	108	108.	
633	48	10.9					650	562	.35		351	667	667	6	558	824	11.0				998	513	.217	0	177	.27	272	
6		777					7		1					6		027				2		7			2		2	
38	0.41	45.3	-	D	30	30	67.	90.7	105	0	105.	116.	116.	38	0.41	46.5	-	D	30	30	60.	84.0	93.	0	93.5	103	103.	
633	249	9.72					292	252	.17		179	714	714	6	558	681	9.74				876	029	535	0	358	.99	996	
6		678					6		9					6		983				1		8			6		6	
39	0.41	43.1	-	D	30	30	65.	88.4	101	0	101.	110.	110.	39	0.41	44.5	-	D	30	30	59.	82.2	90.	0	90.5	99.	99.4	
633	049	8.48					595	37	.21		216	996	996	6	558	53	8.50				639	963	579	0	798	494	947	
6		056					4		6					6		162				3		8			7		7	
40	0.41	39.4	-	D	30	30	62.	84.0	93.	0	93.5	101.	101.	40	0.41	41.5	-	D	30	30	57.	79.3	85.	0	85.5	92.	92.8	
633	195	7.23					329	337	.589		893	506	506	6	558	748	7.25				521	737	517	0	178	843	431	
6		837					4		3					6		746				3		8			1		1	
41	0.41	35.3	-	D	30	30	58.	79.0	84.	0	84.9	91.0	91.0	41	0.41	37.5	-	D	30	30	54.	75.0	78.	0	78.1	83.	83.8	
633	724	5.99					618	303	.922		229	836	836	6	558	443	6.01				420	943	105	0	057	841	415	
6		959					3		9					6		673				1		7			5		5	
42	0.41	31.2	-	D	30	30	54.	73.7	75.	0	75.8	80.4	80.4	42	0.41	33.4	-	D	30	30	51.	70.6	70.	0	70.3	74.	74.6	
633	269	4.76					731	904	.847		473	082	082	6	558	15	4.77				171	117	341	0	415	619	195	
6		363					7		3					6		883				6		5			5		5	
43	0.41	26.9	-	D	30	30	50.	68.3	66.	0	66.3	69.4	69.4	43	0.41	29.1	-	D	30	30	47.	65.9	62.	0	62.2	65.	65.1	
633	836	3.52					667	105	.355		558	812	812	6	558	881	3.54				774	236	221	0	215	179	797	
6		988					2		8					6		316				2		5			7		7	
44	0.41	22.6	-	D	30	30	46.	62.5	56.	0	56.4	58.3	58.3	44														

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	6.38454	29.9196	0	0	0	1	6.21036	30.0087	0	0	0
2	6.80087	28.4034	-41.0898	0	0	2	6.62594	28.4567	-42.9399	0	0
3	7.21721	27.2291	-53.4291	0	0	3	7.04153	27.2663	-57.4986	0	0
4	7.63354	26.2454	-50.008	0	0	4	7.45712	26.2732	-56.8073	0	0
5	8.04988	25.389	-36.7721	0	0	5	7.8727	25.4107	-46.6739	0	0
6	8.46622	24.6259	-17.0932	0	0	6	8.28829	24.6433	-30.3337	0	0
7	8.88255	23.9356	6.88175	0	0	7	8.70387	23.9498	-9.82384	0	0
8	9.29889	23.3042	33.6818	0	0	8	9.11946	23.3161	13.4708	0	0
9	9.71522	22.7222	62.2471	0	0	9	9.53504	22.7322	38.5575	0	0
10	10.1316	22.1824	91.7855	0	0	10	9.95063	22.1909	64.6971	0	0
11	10.5479	21.6794	121.689	0	0	11	10.3662	21.6866	91.3231	0	0
12	10.9642	21.209	151.437	0	0	12	10.7818	21.2152	117.992	0	0
13	11.3806	20.7677	180.127	0	0	13	11.1974	20.7731	144.086	0	0
14	11.7969	20.3528	207.369	0	0	14	11.613	20.3575	168.973	0	0
15	12.2132	19.962	233.139	0	0	15	12.0286	19.9661	192.545	0	0
16	12.6296	19.5933	257.372	0	0	16	12.4441	19.5969	214.811	0	0
17	13.0459	19.2452	279.944	0	0	17	12.8597	19.2484	235.665	0	0
18	13.4622	18.9162	300.762	0	0	18	13.2753	18.9191	255.016	0	0
19	13.8786	18.6052	319.755	0	0	19	13.6909	18.6078	272.792	0	0
20	14.2949	18.3111	336.869	0	0	20	14.1065	18.3134	288.94	0	0
21	14.7113	18.0329	352.068	0	0	21	14.5221	18.035	303.423	0	0
22	15.1276	17.7699	365.331	0	0	22	14.9377	17.7718	316.214	0	0
23	15.5439	17.5214	376.692	0	0	23	15.3532	17.5231	327.315	0	0
24	15.9603	17.2867	386.173	0	0	24	15.7688	17.2883	336.766	0	0
25	16.3766	17.0652	393.768	0	0	25	16.1844	17.0667	344.565	0	0
26	16.7929	16.8565	399.482	0	0	26	16.6	16.8579	350.711	0	0
27	17.2093	16.6601	403.328	0	0	27	17.0156	16.6614	355.209	0	0
28	17.6256	16.4756	405.328	0	0	28	17.4312	16.4768	358.074	0	0
29	18.0419	16.3026	405.508	0	0	29	17.8468	16.3037	359.324	0	0
30	18.4583	16.1408	403.879	0	0	30	18.2623	16.1418	358.986	0	0
31	18.8746	15.9899	400.343	0	0	31	18.6779	15.9909	356.981	0	0
32	19.291	15.8496	395.036	0	0	32	19.0935	15.8506	353.292	0	0
33	19.7073	15.7197	388.131	0	0	33	19.5091	15.7206	348.088	0	0
34	20.1236	15.6	379.774	0	0	34	19.9247	15.6009	341.5	0	0
35	20.54	15.4903	370.109	0	0	35	20.3403	15.4911	333.657	0	0
36	20.9563	15.3903	359.243	0	0	36	20.7559	15.3911	324.681	0	0
37	21.3726	15.3001	347.275	0	0	37	21.1714	15.3008	314.662	0	0
38	21.789	15.2193	334.27	0	0	38	21.587	15.22	303.676	0	0
39	22.2053	15.1479	320.31	0	0	39	22.0026	15.1486	291.785	0	0
40	22.6216	15.0859	305.513	0	0	40	22.4182	15.0865	279.065	0	0
41	23.038	15.033	290.21	0	0	41	22.8338	15.0336	265.695	0	0
42	23.4543	14.9892	274.634	0	0	42	23.2494	14.9898	251.927	0	0
43	23.8706	14.9545	258.994	0	0	43	23.665	14.955	237.936	0	0
44	24.287	14.9289	243.507	0	0	44	24.0805	14.9293	223.904	0	0
45	24.7033	14.9122	228.399	0	0	45	24.4961	14.9125	210.023	0	0
46	25.1197	14.9044	213.91	0	0	46	24.9117	14.9047	196.492	0	0
47	25.536	14.9056	200.291	0	0	47	25.3273	14.9058	183.523	0	0
48	25.9523	14.9157	187.805	0	0	48	25.7429	14.9159	171.337	0	0
49	26.3687	14.9348	176.731	0	0	49	26.1585	14.935	160.169	0	0
50	26.785	14.9629	166.867	0	0	50	26.5741	14.963	150.228	0	0
51	27.2013	15	0	0	0	51	26.9896	15	0	0	0



Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	21.1698	19.875
	20.1472	20.6474
	18.9379	21.8845
	18.2824	22.6474
	15.0823	24.6474
	11.7357	26.941
	10.8284	27.6474
	0	33.1841
	0	0
	51.4795	0
	51.4795	15
	26.4795	15
22.4287	19.1078	

Scenario-based Entities

Type	Coordinates		kv+	kv-
	X	Y		
Water Table	0	14	Assigned to materials:	Assigned to materials:
	16.13	13		
	26.4795	12		
	51.4795	12		
				

11.1.9 Trincea al km 0+101 (deviazione SP241 tratto 2-2 – semisvincolo Nord) – SLU

Slide Analysis Information

TR_0+101

Project Summary

File Name: TR_0+101.slmd
 Slide Modeler Version: 8.021
 Compute Time: 00h:00m:00.89s
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

General Settings

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 151 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Analysis Options

Slices Type: Vertical

Analysis Methods Used	
	Bishop simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check $m\alpha < 0.2$:	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
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

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:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 152 DI 179
----------------------	--	--------------------------------------

Materials

Property	D
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	26
Cohesion [kPa]	24
Friction Angle [°]	24.8
Water Surface	Water Table
Hu Value	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	2.319470
Center:	35.986, 31.689
Radius:	13.948
Left Slip Surface Endpoint:	23.707, 25.073
Right Slip Surface Endpoint:	39.572, 18.210
Resisting Moment:	13101.2 kN-m
Driving Moment:	5648.37 kN-m
Total Slice Area:	42.3912 m2
Surface Horizontal Width:	15.8655 m
Surface Average Height:	2.67192 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces:	474
Number of Invalid Surfaces:	26

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.31947

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	0.31731	1.96211	-60.3655	D	24	24.8	8.5774	19.895	-8.88398	0	-8.88398	6.19384	6.19384
2	0.31731	5.66588	-57.8235	D	24	24.8	10.5622	24.4988	1.07954	0	1.07954	17.8674	17.8674
3	0.31731	8.96971	-55.4504	D	24	24.8	12.3949	28.7495	10.279	0	10.279	28.2802	28.2802
4	0.31731	11.9436	-53.2128	D	24	24.8	14.0934	32.6892	18.8052	0	18.8052	37.6531	37.6531
5	0.31731	14.638	-51.0869	D	24	24.8	15.6723	36.3514	26.7309	0	26.7309	46.1447	46.1447
6	0.31731	17.0905	-49.0549	D	24	24.8	17.1432	39.7632	34.1149	0	34.1149	53.8741	53.8741
7	0.31731	19.3303	-47.1029	D	24	24.8	18.5159	42.9471	41.0054	0	41.0054	60.9329	60.9329
8	0.31731	21.3805	-45.2202	D	24	24.8	19.7984	45.9217	47.443	0	47.443	67.394	67.394
9	0.31731	23.2597	-43.3979	D	24	24.8	20.9973	48.7027	53.4615	0	53.4615	73.3162	73.3162

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA	Pag. 153 DI 179
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	

10	0.31731	24.9831	-41.6291	D	24	24.8	22.1185	51.3033	59.0898	0	59.0898	78.7476	78.7476
11	0.31731	26.5636	-39.9075	D	24	24.8	23.1669	53.735	64.3526	0	64.3526	83.7283	83.7283
12	0.31731	28.0118	-38.2282	D	24	24.8	24.1468	56.0078	69.2713	0	69.2713	88.2922	88.2922
13	0.31731	29.337	-36.5869	D	24	24.8	25.0618	58.1301	73.8644	0	73.8644	92.4681	92.4681
14	0.31731	30.5469	-34.9799	D	24	24.8	25.9152	60.1096	78.1484	0	78.1484	96.2809	96.2809
15	0.31731	31.6484	-33.4038	D	24	24.8	26.7099	61.9528	82.1374	0	82.1374	99.7518	99.7518
16	0.31731	32.6474	-31.8558	D	24	24.8	27.4483	63.6655	85.8441	0	85.8441	102.9	102.9
17	0.31731	33.5491	-30.3334	D	24	24.8	28.1327	65.253	89.2797	0	89.2797	105.741	105.741
18	0.31731	34.3581	-28.8343	D	24	24.8	28.7651	66.7197	92.4539	0	92.4539	108.29	108.29
19	0.31731	35.0784	-27.3566	D	24	24.8	29.3471	68.0698	95.3758	0	95.3758	110.56	110.56
20	0.31731	35.7136	-25.8983	D	24	24.8	29.8804	69.3068	98.0531	0	98.0531	112.561	112.561
21	0.31731	36.2669	-24.4579	D	24	24.8	30.3665	70.4341	100.493	0	100.493	114.304	114.304
22	0.31731	36.7413	-23.0337	D	24	24.8	30.8064	71.4545	102.701	0	102.701	115.799	115.799
23	0.31731	37.0874	-21.6245	D	24	24.8	31.1712	72.3006	104.532	0	104.532	116.889	116.889
24	0.31731	36.5965	-20.2288	D	24	24.8	31.0455	72.0091	103.901	0	103.901	115.342	115.342
25	0.31731	35.7804	-18.8456	D	24	24.8	30.723	71.2611	102.282	0	102.282	112.769	112.769
26	0.31731	34.8939	-17.4738	D	24	24.8	30.352	70.4005	100.42	0	100.42	109.974	109.974
27	0.31731	33.9389	-16.1121	D	24	24.8	29.9331	69.429	98.3175	0	98.3175	106.964	106.964
28	0.31731	32.9166	-14.7598	D	24	24.8	29.4672	68.3482	95.9784	0	95.9784	103.742	103.742
29	0.31731	31.8285	-13.4159	D	24	24.8	28.9546	67.1594	93.4054	0	93.4054	100.312	100.312
30	0.31731	30.6756	-12.0794	D	24	24.8	28.396	65.8636	90.6013	0	90.6013	96.6781	96.6781
31	0.31731	29.459	-10.7495	D	24	24.8	27.7916	64.4618	87.5672	0	87.5672	92.8433	92.8433
32	0.31731	28.1796	-9.42554	D	24	24.8	27.1417	62.9544	84.305	0	84.305	88.8108	88.8108
33	0.31731	26.8381	-8.1066	D	24	24.8	26.4466	61.3421	80.8156	0	80.8156	84.5826	84.5826
34	0.31731	25.4352	-6.79198	D	24	24.8	25.7063	59.6249	77.0994	0	77.0994	80.1611	80.1611
35	0.31731	23.9715	-5.48094	D	24	24.8	24.9208	57.803	73.1566	0	73.1566	75.5478	75.5478
36	0.31731	22.4474	-4.17278	D	24	24.8	24.0901	55.8762	68.9866	0	68.9866	70.7442	70.7442
37	0.31731	20.8632	-2.86679	D	24	24.8	23.214	53.8441	64.5887	0	64.5887	65.7512	65.7512
38	0.31731	19.2193	-1.56229	D	24	24.8	22.2923	51.7063	59.9617	0	59.9617	60.5697	60.5697
39	0.31731	17.5157	-0.258607	D	24	24.8	21.3246	49.4618	55.1043	0	55.1043	55.2005	55.2005
40	0.31731	15.7525	1.04495	D	24	24.8	20.3106	47.1098	50.0141	0	50.0141	49.6437	49.6437
41	0.31731	13.9297	2.34904	D	24	24.8	19.2497	44.649	44.6884	0	44.6884	43.8988	43.8988
42	0.31731	12.0472	3.65436	D	24	24.8	18.1413	42.0781	39.1246	0	39.1246	37.9659	37.9659
43	0.31731	10.1048	4.96157	D	24	24.8	16.9847	39.3954	33.3187	0	33.3187	31.8442	31.8442
44	0.31731	8.10212	6.27139	D	24	24.8	15.779	36.599	27.2667	0	27.2667	25.5326	25.5326
45	0.31731	6.03878	7.5845	D	24	24.8	14.5234	33.6866	20.9637	0	20.9637	19.0299	19.0299
46	0.31731	3.91429	8.90164	D	24	24.8	13.2167	30.6558	14.4045	0	14.4045	12.3345	12.3345
47	0.31731	2.12569	10.2235	D	24	24.8	12.1168	28.1045	8.88292	0	8.88292	6.69763	6.69763
48	0.31731	1.52999	11.551	D	24	24.8	11.7873	27.3404	7.22922	0	7.22922	4.82014	4.82014
49	0.31731	0.963068	12.8847	D	24	24.8	11.4743	26.6144	5.65809	0	5.65809	3.03334	3.03334
50	0.31731	0.331828	14.2256	D	24	24.8	11.1166	25.7845	3.86204	0	3.86204	1.04384	1.04384

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.31947

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	23.7068	25.0731	0	0	0
2	24.0241	24.5153	-7.67519	0	0
3	24.3414	24.0109	-10.48	0	0
4	24.6587	23.5501	-9.67342	0	0
5	24.976	23.1257	-6.16228	0	0
6	25.2933	22.7327	-0.624963	0	0
7	25.6106	22.367	6.4158	0	0
8	25.9279	22.0255	14.5478	0	0
9	26.2452	21.7057	23.4401	0	0
10	26.5625	21.4057	32.8228	0	0
11	26.8799	21.1236	42.4729	0	0
12	27.1972	20.8583	52.2048	0	0
13	27.5145	20.6083	61.8625	0	0
14	27.8318	20.3728	71.3137	0	0
15	28.1491	20.1508	80.4464	0	0

16	28.4664	19.9415	89.1646	0	0
17	28.7837	19.7443	97.3867	0	0
18	29.101	19.5587	105.042	0	0
19	29.4183	19.384	112.072	0	0
20	29.7356	19.2198	118.424	0	0
21	30.053	19.0657	124.056	0	0
22	30.3703	18.9214	128.93	0	0
23	30.6876	18.7865	133.017	0	0
24	31.0049	18.6607	136.282	0	0
25	31.3222	18.5438	138.587	0	0
26	31.6395	18.4355	139.922	0	0
27	31.9568	18.3356	140.328	0	0
28	32.2741	18.2439	139.849	0	0
29	32.5914	18.1603	138.528	0	0
30	32.9087	18.0846	136.417	0	0
31	33.226	18.0167	133.565	0	0
32	33.5434	17.9565	130.027	0	0
33	33.8607	17.9038	125.862	0	0
34	34.178	17.8586	121.128	0	0
35	34.4953	17.8208	115.891	0	0
36	34.8126	17.7904	110.216	0	0
37	35.1299	17.7672	104.174	0	0
38	35.4472	17.7513	97.8392	0	0
39	35.7645	17.7427	91.2894	0	0
40	36.0818	17.7413	84.6064	0	0
41	36.3991	17.747	77.8766	0	0
42	36.7165	17.7601	71.191	0	0
43	37.0338	17.7803	64.6456	0	0
44	37.3511	17.8079	58.342	0	0
45	37.6684	17.8427	52.3878	0	0
46	37.9857	17.885	46.8968	0	0
47	38.303	17.9347	41.9899	0	0
48	38.6203	17.9919	37.6394	0	0
49	38.9376	18.0568	33.4329	0	0
50	39.2549	18.1294	29.3838	0	0
51	39.5722	18.2098	0	0	0

Entity Information

Group:


Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	10.74	28.429
	10.74	3
	48.4061	3
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	30.9061	23.2098

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario
------	-------------	-----------------

Water Table	X	Y	Assigned to materials:
	10.74	3	
	48.4061	3	



11.1.10 Trincea al km 0+101 (deviazione SP241 tratto 2-2 – semisvincolo Nord) – SLV

Slide Analysis Information

TR_0+101_sismica

Project Summary

File Name: TR_0+101_sismica.slmd
 Slide Modeler Version: 8.024
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
	Master Scenario	Bishop Simplified: 2.898890	00h:00m:00.109s
	kv+	Bishop Simplified: 2.088370	00h:00m:00.58s
	kv-	Bishop Simplified: 2.109360	00h:00m:00.59s

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 156 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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
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

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- Master Scenario	- kv+	- kv-
-------------------	-------	-------

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 157 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):		0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):		0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):		0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):		-0.072

Materials

Property	D
Color	
Strength Type	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	26
Cohesion [kPa]	30
Friction Angle [°]	30
Water Surface	Assigned per scenario
Hu Value	1

Materials In Use

Material	Master Scenario	kv+	kv-
D			

Global Minimums

- Master Scenario		- kv+		- kv-	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
FS	2.898890	FS	2.088370	FS	2.109360
Center:	35.986, 31.689	Center:	33.679, 43.332	Center:	33.679, 43.332
Radius:	13.948	Radius:	25.667	Radius:	25.667
Left Slip Surface Endpoint:	23.707, 25.073	Left Slip Surface Endpoint:	13.263, 27.776	Left Slip Surface Endpoint:	13.263, 27.776
Right Slip Surface Endpoint:	39.572, 18.210	Right Slip Surface Endpoint:	38.940, 18.210	Right Slip Surface Endpoint:	38.940, 18.210
Resisting Moment:	16374 kN-m	Resisting Moment:	60361.2 kN-m	Resisting Moment:	55002.3 kN-m
Driving Moment:	5648.37 kN-m	Driving Moment:	28903.5 kN-m	Driving Moment:	26075.4 kN-m
Total Slice Area:	42.3912 m2	Total Slice Area:	97.9736 m2	Total Slice Area:	97.9736 m2
Surface Horizontal Width:	15.8655 m	Surface Horizontal Width:	25.6765 m	Surface Horizontal Width:	25.6765 m
Surface Average Height:	2.67192 m	Surface Average Height:	3.81569 m	Surface Average Height:	3.81569 m

Valid/Invalid Surfaces

- kv+	All other Scenarios
Method: bishop simplified	Method: bishop simplified
Number of Valid Surfaces: 474	Number of Valid Surfaces: 474
Number of Invalid Surfaces: 26	Number of Invalid Surfaces: 26

Slice Data

- Master Scenario													- kv+													- kv-																	
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.89889													• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.08837													• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.10936																	
Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle [degrees]	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Strain [kPa]	Normal Strain [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle [degrees]	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Strain [kPa]	Normal Strain [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle [degrees]	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Strain [kPa]	Normal Strain [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]					
1	0	1	-	D	3	3	8	2	-	0	-	6	6	1	0	3	-	D	3	3	1	2	-	0	-	7	7	1	0	3	-	D	3	3	1	2	-	0	-	6	6		
.	.	6			0	0		4	8		8	5			0	0	2	5	8		8	5			0	0	1	4	8		8	.	.		
3	9	0				5	.	.	.	.	2	2	5	4	1				.	.	.	.	2	2	5	4	1				.	.	.	.	2	2			
1	6	.				8	8	8			8	0	0	1	6	.				1	3	1		1	4	4	1	6	.				8	9	7		7	6	6				
7	2	3				0	7	7			7	3	3	3	4	7				1	0	3		3	0	0	3	4	7				2	5	4		4	8	8				
3	1	6				3	3	9			9	4	4	5	2	6				5	1	8		8	0	0	5	2	6				8	0	5		5	4	4				
1	1	5				3	4	5			5	7	7	3	1	7				4	5	0		0	1	1	3	1	7				6	8	5		5	6	6				
		5												1		6					3						1		6						1								
2	0	5	-	D	3	3	1	3	1	0	1	1	1	2	0	1	-	D	3	3	1	3	3	0	3	2	2	2	0	1	-	D	3	3	1	3	1	0	1	1	1		
.	.	5				0	0				.	.	7	7	.	.	4				0	0	5	1	.	.	1	1	.	.	4				0	0	4	0	.	.	8	8	
3	6	7				.	.	0			0	.	.	5	.	9				.	.	0		0	.	.	5	.	9				.	.	0		0	.	.				
1	6	.				5	6	8			8	8	8	1	1	.				2	7	4		4	1	1	1	1	.				5	5	3		3	2	2				
7	5	8				6	2	5			5	7	7	3	1	9				0	5	3		3	3	3	3	1	9				0	9	8		8	9	9				
3	8	2				5	6	8			8	8	8	5	9	5				6	7	8		8	4	4	5	9	5				6	9	7		7	6	6				
1	8	3				9	2				2	1	1	3	7	0				8	3	1		1	8	8	3	7	0				6	7			8	8					
		5												1		6											1		6														
3	0	8	-	D	3	3	1	3	1	0	1	2	2	3	0	1	-	D	3	3	1	3	1	0	1	3	3	3	0	1	-	D	3	3	1	3	1	0	1	2	2		
.	.	5				0	0	2	5	0	0	8	8	.	.	6				0	0	8	7	3		3	3	3	.	.	6				0	0	7	5	0		0	9	9
3	9	5				.	.	.			.	.	.	5	.	8				.	.	.	.	.	.	.	5	.	8				.	.	.	.	.	.	.
1	6	.				3	9	2			2	2	2	1	2	.				1	8	6		6	9	9	1	2	.				0	9	3		3	3	3				
7	9	4				9	3	8			8	9	9	3	5	1				4	8	5		5	4	4	3	5	1				4	6	2		2	9	9				
3	7	5				7	9	6			6	1	1	5	7	9				1	6	9		9	9	9	5	7	9				7	0	3		3	0	0				
1	1	0				5		7			7	7	7	3	9	9				6	3	6		6	7	7	3	9	9				9	1	3		3	2	2				
		4												1		8											1		8														
4	0	1	-	D	3	3	1	4	1	0	1	3	3	4	0	2	-	D	3	3	2	4	2	0	2	4	4	4	0	2	-	D	3	3	1	4	1	0	1	3	3		
.	.	1				0	0	4	0	8	8	7	7	.	.	1				0	0	0	3	3		3	5	5	.	.	1				0	0	9	1	9		9	9	9

3 . 3	. . .	. . .	5 . 6	. . .	. . .	5 . 6	. . .	. . .
1 9 .	0 8 8	8 6 6	1 9 .	9 7 7	7 7 7	1 9 .	4 0 1	1 6 6
7 4 2	9 6 1	1 6 6	3 3 5	2 0 3	3 9 9	3 3 5	5 4 3	3 4 4
3 3 1	5 2 4	4 5 5	5 1 0	7 3 5	5 3 3	5 1 0	9 6 2	2 3 3
1 6 2	8 3	1 1	3 2 7	2 7 5	5 6 6	3 2 7	1 2 5	5 2 2
8			1 1			1 1		
5 0 1 - D 3 3 1 4 2 0	2 4 4		5 0 2 - D 3 3 2 4 3 0	3 5 5		5 0 2 - D 3 3 2 4 2 0	2 4 4	
. 4 5	0 0 5 5 6	6 6 6	. 7 4	0 0 3 9 3	3 6 6	. 7 4	0 0 1 5 7	7 9 9
3 . 1	. . .	. . .	5 . 4	. . .	. . .	5 . 4	. . .	. . .
1 6 .	6 4 7	7 1 1	1 1 .	5 2 2	2 7 7	1 1 .	7 8 4	4 1 1
7 3 0	7 3 4	4 5 5	3 8 8	7 2 9	9 5 5	3 8 8	4 7 8	8 3 3
3 8 8	4 8 0	0 7 7	5 2 6	0 3 6	6 6 6	5 2 6	6 0 8	8 3 3
1 6	5 6 6	6 1 1	3 4 5	4 7 4	4 4 4	3 4 5	3 7 7	7 2 2
9			1 6			1 6		
6 0 1 - D 3 3 1 4 3 0	3 5 5		6 0 3 - D 3 3 2 5 4 0	4 6 6		6 0 3 - D 3 3 2 5 3 0	3 5 5	
. 7 4	0 0 7 9 4	4 3 3	. 2 4	0 0 6 4 2	2 6 6	. 2 4	0 0 3 0 5	5 7 7
3 . 9	. . .	. . .	5 . 3	. . .	. . .	5 . 3	. . .	. . .
1 0 .	1 7 1	1 8 8	1 0 .	0 4 3	3 9 9	1 0 .	9 4 4	4 9 9
7 9 0	4 0 2	2 8 8	3 4 2	7 5 6	6 1 1	3 4 2	1 4 1	1 2 2
3 0 5	5 2 5	5 6 6	5 7 6	7 9 4	4 2 2	5 7 6	5 5 2	2 5 5
1 5 4	2 1 2	2 7 7	3 3 9	4 2 5	5 5 5	3 3 9	4 5	5
9			1 7			1 7		
7 0 1 - D 3 3 1 5 4 0	4 6 6		7 0 3 - D 3 3 2 5 5 0	5 7 7		7 0 3 - D 3 3 2 5 4 0	4 6 6	
. 9 4	0 0 8 3 1	1 0 0	. 6 4	0 0 8 9 0	0 6 6	. 6 4	0 0 5 4 2	2 6 6
3 . 7	. . .	. . .	5 . 1	. . .	. . .	5 . 1	. . .	. . .
1 3 .	5 6 0	0 9 9	1 5 .	4 4 9	9 3 3	1 5 .	9 7 9	9 0 0
7 3 1	1 8 1	1 4 4	3 5 7	5 2 6	6 2 2	3 5 7	7 8 2	2 7 7
3 0 0	7 0 6	6 5 5	5 6 1	3 2 0	0 4 4	5 6 1	0 1 2	2 3 3
1 3 2	7 7 1	1 5 5	3 4	8 1 5	5 9 9	3 4	5 2 3	3 2 2
9			1 7			1 7		
8 0 2 - D 3 3 1 5 4 0	4 6 6		8 0 4 - D 3 3 3 6 5 0	5 8 8		8 0 4 - D 3 3 2 5 5 0	5 7 7	
. 1 4	0 0 9 7 7	7 7 7	. 0 4	0 0 0 4 9	9 5 5	. 0 4	0 0 7 8 0	0 3 3
3 . 5	. . .	. . .	5 . 0	. . .	. . .	5 . 0	. . .	. . .
1 3 .	7 3 4	4 4 4	1 7 .	7 1 1	1 0 0	1 7 .	9 8 0	0 6 6
7 8 2	9 9 5	5 0 0	3 3 1	0 2 0	0 4 4	3 3 1	1 8 3	3 2 2
3 0 2	9 7 4	4 6 6	5 4 9	4 3 3	3 7 7	5 4 9	7 7 4	4 3 3
1 5 0	9 7 3	3 9 9	3 3 6	9 2 1	1 5 5	3 3 6	3 7 9	9 9 9
2			1 4			1 4		
9 0 2 - D 3 3 2 6 5 0	5 7 7		9 0 4 - D 3 3 3 6 6 0	6 9 9		9 0 4 - D 3 3 2 6 5 0	5 8 8	
. 3 4	0 0 0 0 3	3 3 3	. 4 3	0 0 2 8 6	6 3 3	. 4 3	0 0 9 2 6	6 0 0
3 . 3	. . .	. . .	5 . 8	. . .	. . .	5 . 8	. . .	. . .
1 2 .	9 8 4	4 3 3	1 6 .	8 5 8	8 1 1	1 6 .	7 7 7	7 6 6
7 5 3	9 7 7	7 2 2	3 0 7	3 7 0	0 2 2	3 0 7	5 7 6	6 1 1
3 9 9	8 2 2	2 8 8	5 4 1	5 2 9	9 6 6	5 4 1	9 3 5	5 7 7
1 7 7	6 6 9	9 9 9	3 2 1	3 3 3	3 2 2	3 2 1	6 7 6	6 3 3
9			1 5			1 5		
1 0 2 - D 3 3 2 6 5 0	5 7 7		1 0 4 - D 3 3 3 7 7 0	7 1 1		1 0 4 - D 3 3 3 6 6 0	6 8 8	
0 . 4 4	0 0 2 4 9	9 8 8	0 . 8 3	0 0 4 2 4	4 0 0	0 . 8 3	0 0 1 6 3	3 7 7
3 . 1	. . .	. . .	5 . 7	. . .	0 0 0	5 . 7	. . .	. . .
1 9 .	1 1 1	1 7 7	1 1 .	8 7 0	0 . .	1 1 .	5 4 1	1 0 0
7 8 6	1 2 0	0 6 6	3 8 2	4 7 9	9 6 6	3 8 2	0 4 2	2 8 8
3 3 2	9 2 1	1 0 0	5 4 5	9 8 4	4 0 0	5 4 5	1 7 8	8 8 8
1 1 9	6 2 4	4 1 1	3 9 6	4 4 3	3 1 1	3 9 6	1 1 2	2
1			1 8			1 8		
1 0 2 - D 3 3 2 6 6 0	6 8 8		1 0 5 - D 3 3 3 7 8 0	8 1 1		1 0 5 - D 3 3 3 6 6 0	6 9 9	
1 . 6 3	0 0 3 7 4	4 3 3	1 . 1 3	0 0 6 6 0	0 0 0	1 . 1 3	0 0 3 9 9	9 3 3
3 . 9	. . .	. . .	5 . 5	. . .	7 7 7	5 . 5	. . .	. . .
1 5 .	1 1 3	3 7 7	1 4 .	7 7 9	9 . .	1 4 .	1 9 1	1 0 0
7 6 9	6 6 6	6 4 4	3 9 8	5 4 7	7 5 5	3 9 8	4 1 3	3 6 6
3 3 0	7 0 4	4 0 0	5 3 2	0 9 2	2 0 0	5 3 2	5 5 5	5 6 6
1 6 7	7 7 2	2 6 6	3 2 9	9 5 4	4 7 7	3 2 9	2 2 2	2 4 4
5			1 7			1 7		
1 0 2 - D 3 3 2 7 6 0	6 8 8		1 0 5 - D 3 3 3 8 8 0	8 1 1		1 0 5 - D 3 3 3 7 7 0	7 9 9	
2 . 8 3	0 0 4 0 9	9 8 8	2 . 4 3	0 0 8 0 7	7 1 1	2 . 4 3	0 0 4 3 4	4 8 8
3 . 8	. . .	. . .	5 . 4	. . .	3 3 3	5 . 4	. . .	. . .
1 0 .	1 0 2	2 3 3	1 5 .	5 4 4	4 . .	1 5 .	6 1 7	7 5 5
7 1 2	4 0 8	8 0 0	3 4 4	4 9 5	5 8 8	3 4 4	9 8 9	9 7 7
3 1 2	7 0 2	2 4 4	5 3 2	3 2 6	6 7 7	5 3 2	5 4 7	7 9 9
1 8 8	3 5 9	9 3 3	3 7 7	4 9 3	3 5 5	3 7 7	2 6 9	9
2			1 8			1 8		
1 0 2 - D 3 3 2 7 7 0	7 9 9		1 0 5 - D 3 3 4 8 9 0	9 1 1		1 0 5 - D 3 3 3 7 8 0	8 1 1	
3 . 9 3	0 0 5 2 3	3 2 2	3 . 7 3	0 0 0 4 3	3 1 1	3 . 7 3	0 0 6 6 0	0 0 0
3 . 6	. . .	. . .	5 . 3	. . .	9 9 9	5 . 3	. . .	3 3 3
1 3 .	0 6 8	8 4 4	1 3 .	2 0 5	5 . .	1 3 .	1 2 1	1 . .
7 5	6 5	7 7	3 4 0	3 1 5	5 7 7	3 4 0	5 6 2	2 6 6

3 3 8	2 2 7	7 9 9	5 9 4	0 5 7	7 3 3	5 9 4	3 1 6	6 4 4
1 7 6	1 3 6	6 9 9	3 5 9	1 3 2	2 2 2	3 5 9	7 1 6	6 9 9
9			1 1			1 1		
1 0 3 - D 3 3	2 7 7 0	7 9 9	1 0 5 - D 3 3	4 8 9 0	9 1 1	1 0 5 - D 3 3	3 7 8 0	8 1 1
4 . 0 3	0 0 5 5 8	8 6 6	4 . 9 3	0 0 1 7 9	9 2 2	4 . 9 3	0 0 7 9 5	5 0 0
3 . 4			5 . 1		. 5 5	5 . 1		. 8 8
1 5 .	9 1 1	1 2 2	1 9 .	8 3 2	2 . .	1 9 .	5 1 1	1 . .
7 4 9	1 2 5	5 9 9	3 2 6	1 2 8	8 1 1	3 2 6	2 5 3	3 2 2
3 6 7	5 5 9	9 2 2	5 2 9	3 2 5	5 0 0	5 2 9	3 0 0	0 9 9
1 9 9	3 6 8	8 3 3	3 2 1	8 7 9	9 2 2	3 2 1	3 2 7	7 8 8
9			1 7			1 7		
1 0 3 - D 3 3	2 7 8 0	8 9 9	1 0 6 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1	1 0 6 - D 3 3	3 8 8 0	8 1 1
5 . 1 3	0 0 6 7 2	2 9 9	5 . 2 3	0 0 3 0 0	0 3 3	5 . 2 3	0 0 8 1 9	9 1 1
3 . 3			5 . 0	. . 4	4 0 0	5 . 0		. 2 2
1 6 .	7 4 1	1 7 7	1 2 .	2 4 .	. . .	1 2 .	8 8 8	8 . .
7 4 4	0 2 4	4 6 6	3 7 3	9 2 6	6 0 0	3 7 3	0 5 1	1 5 5
3 8 0	9 8 8	8 3 3	5 1 5	7 0 5	5 0 0	5 1 5	6 6 8	8 4 4
1 4 3	7 6 7	7 1 1	3 9 3	3 7 2	2 7 7	3 9 3	4 7 4	4 4 4
8			1 9			1 9		
1 0 3 - D 3 3	2 7 8 0	8 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 8 9 0	9 1 1
6 . 2 3	0 0 7 9 5	5 0 0	6 . 4 2	0 0 4 3 0	0 3 3	6 . 4 2	0 0 0 4 4	4 1 1
3 . 1		. 2 2	5 . 9	. . 9	9 4 4	5 . 9		. 6 6
1 6 .	4 5 8	8 . .	1 4 .	6 3 .	. . .	1 4 .	0 3 1	1 . .
7 4 8	4 6 5	5 9 9	3 0 0	8 1 6	6 4 4	3 0 0	0 8 9	9 4 4
3 7 5	7 8 5	5 1 1	5 8 3	2 4 6	6 6 6	5 8 3	5 5 7	7 0 0
1 4 5	9 5 1	1 1 1	3 4	7 3	3 6 6	3 4	6	6 4 4
8			1 1			1 1		
1 0 3 - D 3 3	2 8 8 0	8 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 8 9 0	9 1 1
7 . 3 3	0 0 8 1 9	9 0 0	7 . 6 2	0 0 5 6 1	1 3 3	7 . 6 2	0 0 1 6 8	8 1 1
3 . 0		. 5 5	5 . 7	. . 4	4 8 8	5 . 7		. 9 9
1 5 .	1 5 2	2 . .	1 3 .	9 0 .	. . .	1 3 .	1 7 2	2 . .
7 4 3	3 5 9	9 7 7	3 3 7	7 0 3	3 4 4	3 3 7	2 3 7	7 8 8
3 9 3	2 1 0	0 5 5	5 8 3	2 7 2	2 9 9	5 8 3	1 9 5	5 9 9
1 1 3	1 9 3	3 1 1	3 7 1	4 4 8	8 6 6	3 7 1	1 1 1	1 3 3
4			1			1		
1 0 3 - D 3 3	2 8 9 0	9 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 8 1 0	1 1 1
8 . 4 2	0 0 8 3 2	2 0 0	8 . 8 2	0 0 7 8 1	1 4 4	8 . 8 2	0 0 2 8 0	0 2 2
3 . 8		. 8 8	5 . 6	. . 8	8 2 2	5 . 6	. . 2	2 3 3
1 3 .	7 3 4	4 . .	1 0 .	1 5 .	. . .	1 0 .	1 9 .	. . .
7 5 8	6 8 6	6 3 3	3 7 4	6 0 6	6 1 1	3 7 4	5 2 0	0 0 0
3 8 3	4 4 4	4	5 1 4	8 4 5	5 1 1	5 1 4	6 2 5	5 2 2
1 1 4	3 4 4	4	3 4 3	2 7 4	4 3 3	3 4 3	2 7 7	7 3 3
3			1 3			1 3		
1 0 3 - D 3 3	2 8 9 0	9 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 1 1 0	1 1 1	1 0 6 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1
9 . 5 2	0 0 9 5 5	5 1 1	9 . 9 2	0 0 8 0 2	2 4 4	9 . 9 2	0 0 3 0 0	0 2 2
3 . 7		. 0 0	5 . 5	. 0 2	2 5 5	5 . 5	. . 5	5 5 5
1 0 .	3 0 3	3 . .	1 6 .	2 . .	. . .	1 6 .	1 9 .	. . .
7 7 3	4 7 8	8 5 5	3 1 1	7 8 6	6 3 3	3 1 1	1 3 5	5 8 8
3 8 5	6 1 5	5 6 6	5 3 6	2 1 4	4 3 3	5 3 6	2 8 4	4 0 0
1 4 6	1 1 8	8 9 9	3 9	6 6		3 9	1 9 9	9 9 9
6			1 8			1 8		
2 0 3 - D 3 3	2 8 9 0	9 1 1	2 0 7 - D 3 3	4 1 1 0	1 1 1	2 0 7 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1
0 . 5 2	0 0 9 6 8	8 1 1	0 . 0 2	0 0 9 0 2	2 4 4	0 . 0 2	0 0 3 2 0	0 2 2
3 . 5		. 2 2	5 . 3	. 2 6	6 8 8	5 . 3	. . 8	8 8 8
1 7 .	8 6 0	0 . .	1 9 .	2 . .	. . .	1 9 .	9 7 .	. . .
7 1 8	7 1 6	6 5 5	3 6 9	8 9 3	3 1 1	3 6 9	9 9 7	7 2 2
3 3 9	9 6 3	3 7 7	5 9 0	5 2 1	1 6 6	5 9 0	0 5	5 5 5
1 6 8	2 6		3 3 9	2 6 1	1 1 1	3 3 9	8 7	7 9 9
3			1 6			1 6		
2 0 3 - D 3 3	3 8 1 0	1 1 1	2 0 7 - D 3 3	5 1 1 0	1 1 1	2 0 7 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1
1 . 6 2	0 0 0 8 0	0 1 1	1 . 2 2	0 0 0 0 2	2 5 5	1 . 2 2	0 0 4 4 1	1 3 3
3 . 4	. . 0	0 4 4	5 . 2	. 4 9	9 0 0	5 . 2	. . 1	1 0 0
1 2 .	3 0 .	. . .	1 1 .	2 . .	. . .	1 1 .	7 4 .	. . .
7 6 4	6 2 5	5 3 3	3 4 6	0 8 6	6 6 6	3 4 6	9 8 6	6 3 3
3 6 5	5 4 0	0 1 1	5 6 6	9 5 5	5 1 1	5 6 6	1 0 8	8 8 8
1 9 7	9 2	2 3 3	3 1	3 6 4	4 7 7	3 1	2 8 4	4 5 5
9			1 5			1 5		
2 0 3 - D 3 3	3 8 1 0	1 1 1	2 0 7 - D 3 3	5 1 1 0	1 1 1	2 0 7 - D 3 3	4 9 1 0	1 1 1
2 . 6 2	0 0 0 9 0	0 1 1	2 . 3 2	0 0 1 0 3	3 5 5	2 . 3 2	0 0 5 6 1	1 3 3
3 . 3	. . 2	2 5 5	5 . 1	. 6 2	2 2 2	5 . 1	. . 4	4 2 2
1 7 .	8 2 .	. . .	1 1 .	0 . .	. . .	1 1 .	5 0 .	. . .
7 4 0	0 9 7	7 8 8	3 4 4	4 6 6	6 7 7	3 4 4	1 1 3	3 1 1
3 1 3	4 9 1	1 0 0	5 8 2	5 0 7	7 0 0	5 8 2	6 1 3	3 9 9
1 3 3	8 6	7 7	3 1 4	5 2 8	8 8 8	3 1 4	8 4 5	5 6 6
7			1 6			1 6		

2 0 3 - D 3 3 3 9 1 0 1 1 1 3 . 7 2 0 0 1 0 0 0 1 1 3 . 1 . . . 4 4 6 6 1 0 . 1 3 . . . 7 8 6 6 5 5 5 8 8 3 7 2 9 6 4 4 9 9 1 4 4 4 6 1 1 7 7 5	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 3 . 3 2 0 0 1 0 3 3 5 5 5 . 0 . . 8 5 5 4 4 1 9 . 7 3 8 1 9 1 3 3 4 4 5 9 5 6 8 8 4 4 3 8 7 9 9 4 4 1 2	2 0 7 - D 3 3 4 9 1 0 1 1 1 3 . 3 2 0 0 6 7 1 1 3 3 5 . 0 . . 6 6 3 3 1 9 . 1 3 . . . 3 8 1 6 8 7 7 6 6 5 9 7 4 1 1 9 9 3 8 9 7 4 4 9 9 1 2
2 0 3 - D 3 3 3 8 1 0 1 1 1 4 . 6 2 0 0 1 9 0 0 1 1 3 . 0 . . 3 3 5 5 1 5 . 0 9 . . . 7 9 2 4 9 9 9 3 3 3 6 2 3 2 0 0 4 4 1 5 8 6 9 9 9 9 8	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 4 . 4 1 0 0 2 0 3 3 5 5 5 . 8 . . 9 7 7 5 5 1 6 . 4 3 4 9 5 5 7 7 8 8 5 5 8 8 5 9 9 3 3 3 9 1 7 3 4 4 1 3	2 0 7 - D 3 3 4 9 1 0 1 1 1 4 . 4 1 0 0 6 8 1 1 3 3 5 . 8 . . 8 8 4 4 1 6 . 7 6 . . . 3 4 9 4 0 8 8 9 9 5 5 8 5 2 2 2 0 0 3 9 1 1 3 3 3 1 1 1 3
2 0 3 - D 3 3 3 8 1 0 1 1 1 5 . 5 1 0 0 0 9 0 0 1 1 3 . 8 . . 2 2 2 2 1 7 . 7 0 . . . 7 8 8 2 5 2 2 7 7 3 0 4 1 7 9 9 7 7 1 4 5 1 1 6 6 6	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 5 . 5 1 0 0 3 1 3 3 5 5 5 . 7 . . 0 9 9 6 6 1 1 . 0 3 4 7 3 7 8 8 8 8 5 9 7 7 6 8 8 8 8 3 4 3 4 2 3 3 4 4 1 3	2 0 7 - D 3 3 4 9 1 0 1 1 1 5 . 5 1 0 0 7 9 2 2 3 3 5 . 7 . . 0 0 5 5 1 1 . 2 6 . . . 3 4 7 4 6 6 6 8 8 5 9 7 9 5 6 6 1 1 3 4 3 4 9 5 5 1 1 1 3
2 0 3 - D 3 3 3 8 1 0 1 1 1 6 . 4 1 0 0 0 7 0 0 0 0 3 . 7 . . 0 0 9 9 1 8 . 3 9 . . . 7 9 4 5 8 4 4 9 9 3 3 7 1 2 2 8 8 1 9 3 4 7 7 1 1 8	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 6 . 5 1 0 0 3 1 4 4 5 5 5 . 6 . . 1 1 1 7 7 1 4 . 5 3 9 5 3 7 6 6 6 6 5 4 7 1 9 7 7 0 0 3 1 3 8 4 2 2 3 3 1 4	2 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 6 . 5 1 0 0 7 0 2 2 3 3 5 . 6 . . 0 2 2 6 6 1 4 . 6 3 9 5 8 5 2 2 4 4 5 4 7 1 7 4 4 3 3 3 1 3 2 7 3 3 3 3 1 4
2 0 3 - D 3 3 2 8 9 0 9 1 1 7 . 3 1 0 0 9 6 8 8 0 0 3 . 6 . . . 6 6 1 9 . 9 7 3 3 . . 7 3 1 3 6 2 2 9 9 3 8 1 1 7 3 3 7 7 1 9 2 1 1 5 5 1	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 7 . 5 1 0 0 3 1 4 4 5 5 5 . 5 . . 2 3 3 7 7 1 6 . 9 3 8 3 4 6 1 1 9 9 5 2 8 2 5 5 5 9 9 3 9 0 7 2 8 8 7 7 1 9	2 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 7 . 5 1 0 0 8 0 2 2 3 3 5 . 5 . . 1 3 3 6 6 1 6 . 0 3 8 3 4 3 5 5 7 7 5 2 8 1 3 5 5 7 7 3 9 0 3 6 8 8 4 4 1 9
2 0 3 - D 3 3 2 8 9 0 9 1 1 8 . 2 1 0 0 9 5 5 5 0 0 3 . 4 . . . 3 3 1 9 . 4 4 9 9 . . 7 1 7 6 1 8 8 7 7 3 6 5 5 6 3 3 4 4 1 6 9 2 3 9 9 7 7 8	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 8 . 5 1 0 0 4 1 4 4 5 5 5 . 4 . . 3 4 4 8 8 1 7 . 2 3 1 1 7 3 3 3 0 0 5 8 9 0 3 4 4 7 7 3 6 5 4 7 3 3 1 1 1 2	2 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 8 . 5 1 0 0 8 0 2 2 3 3 5 . 4 . . 1 4 4 6 6 1 7 . 3 3 1 1 2 9 6 6 8 8 5 8 9 9 4 1 1 3 3 3 6 5 9 5 3 3 8 8 1 2
2 0 3 - D 3 3 2 8 9 0 9 1 1 9 . 1 1 0 0 8 3 3 3 0 0 3 . 3 . . . 0 0 1 8 . 9 9 4 4 . . 7 2 4 5 3 1 1 3 3 3 8 1 2 0 0 0 1 1 1 5 5 6 5 3 3 6 6 9	2 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 9 . 5 1 0 0 4 1 4 4 5 5 5 . 3 . . 3 5 5 7 7 1 6 . 5 3 0 0 1 8 2 2 8 8 5 3 1 5 4 2 2 3 3 3 7 5 2 8 9 9 1 7	2 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 9 . 5 1 0 0 8 0 2 2 3 3 5 . 3 . . 2 5 5 6 6 1 6 . 5 3 0 0 4 4 4 4 6 6 5 3 1 7 0 0 0 2 2 3 7 5 4 4 7 7 9 9 1 7
3 0 3 - D 3 3 2 8 9 0 9 9 9 0 . 0 1 0 0 8 2 0 0 6 6 3 . 2 1 6 . 3 3 6 6 6 6 7 7 0 9 1 0 0 8 8 3 5 7 4 1 5 5 2 2 1 6 9 1 6 6 4	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 0 . 5 1 0 0 4 1 4 4 5 5 5 . 1 . . 4 5 5 7 7 1 3 . 6 3 4 8 7 1 8 8 2 2 5 0 4 7 8 1 1 8 8 3 4 1 5 7 6 6 1 8	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 0 . 5 1 0 0 8 0 2 2 3 3 5 . 1 . . 2 5 5 6 6 1 3 . 6 3 4 8 9 7 9 9 1 1 5 0 4 4 1 4 4 5 5 3 4 1 2 3 3 3 3 3 1 8
3 0 2 - D 3 3 2 8 8 0 8 9 9 1 . 9 1 0 0 7 0 7 7 2 2 3 . 0 1 4 . 7 5 5 5 8 8 7 5 7 8 5 7 7 4 4 3 9 4 9 9 1 1 7 7 1 9 7 2 2 2 5	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 1 . 4 1 0 0 4 1 4 4 5 5 5 . 0 . . 4 6 6 6 6 1 9 . 7 3 3 6 5 3 1 1 4 4 5 0 7 7 5 0 0 2 2 3 8 2 3 4 5 5 5 5 1 9	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 1 . 4 1 0 0 8 0 2 2 3 3 5 . 0 . . 2 6 6 5 5 1 9 . 7 3 3 6 7 8 2 2 4 4 5 0 7 0 7 2 2 1 1 3 8 2 1 4 1 1 2 2 1 9
3 0 2 - D 3 3 2 7 8 0 8 8 8 2 . 8 9 0 0 7 8 4 4 8 8 3	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0 1 1 1 2 . 4 9 0 0 4 1 4 4 5 5 5 4 6 6 5 5	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0 1 1 1 2 . 4 9 0 0 8 0 2 2 3 3 5 2 6 6 4 4

1 1 4	1 6 3	3 8 8	1 3 5	7 . . .	1 3 5	7 . . .
7 7 2	3 7 0	0 1 1	3 7 0	5 3 0	3 7 0	7 8 2
3 9 5	9 5 8	8 3 3	5 6 8	4 4 9	5 6 8	5 8 4
1 6 5	8 4 5	5 9 9	3 6 4	9 8 6	3 6 4	5 5 1
4			1 8		1 8	1
3 0 2 - D 3 3 2 7 8 0	8 8 8	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0
3 . 6 8	0 0 6 6 0	3 . 3 8	0 0 4 1 4	3 . 3 8	0 0 8 0 2	3 . 3 8
3 . . .	. . . . .	5 . . .	. 4 5	5 . . .	. 2 6	5 . . .
1 8 1	4 6 8	1 6 3	6 . . .	1 6 3	7 . . .	1 6 3
7 3 0	4 6 1	3 7 4	6 1 7	3 7 4	1 7 0	3 7 4
3 8 6	4 0 8	5 9 8	9 7 8	5 9 8	0 4 0	5 9 8
1 1 6	8 5 4	3 3 0	9 1 8	3 3 0	2 7 2	3 3 0
3 0 2 - D 3 3 2 7 7 0	7 8 8	1 2		1 2		1 2
4 . 5 6	0 0 5 4 7	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0
3 . . .	. . . . .	4 . 2 7	0 0 4 1 4	4 . 2 7	0 0 8 0 2	4 . 2 7
1 4 7	7 5 1	5 . . .	. 3 5	5 . . .	. 2 5	5 . . .
7 3 9	0 1 0	1 8 1	5 . . .	1 8 1	5 . . .	1 8 1
3 5 1	4 4 1	3 4 9	0 8 1	3 4 9	7 4 5	3 4 9
1 2 9	5 6 6	5 0 1	2 2 8	5 0 1	4 6 0	5 0 1
8		3 4	3 1 2	3 4	5	3 4
3 0 2 - D 3 3 2 7 7 0	7 7 7	1		1		1
5 . 3 5	0 0 4 2 3	3 0 7 - D 3 3 5 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0	1 1 1	3 0 7 - D 3 3 4 1 1 0
3 . . .	. . . . .	5 . 1 6	0 0 3 1 4	5 . 1 6	0 0 8 0 2	5 . 1 6
1 9 4	9 2 1	5 . . .	. 2 3	5 . . .	. 1 3	5 . . .
7 7 8	1 3 5	1 2 0	9 . . .	1 2 0	0 . . .	1 2 0
3 1 0	9 7 8	3 8 3	2 6 1	3 8 3	8 4 7	3 8 3
1 5 9	2 9 1	5 1 6	7 2 0	5 1 6	8 3 3	5 1 6
4		3 8 9	1 2	3 8 9	4 6	3 8 9
3 0 2 - D 3 3 2 6 6 0	6 7 7	1		1		1
6 . 2 4	0 0 4 9 8	3 0 6 - D 3 3 5 1 1 0	1 1 1	3 0 6 - D 3 3 4 9 1 0	1 1 1	3 0 6 - D 3 3 4 9 1 0
3 . . .	. . . . .	6 . 7 4	0 0 2 0 3	6 . 7 4	0 0 6 8 1	6 . 7 4
1 4 1	0 8 9	5 . . .	. 8 6	5 . . .	. 8	5 . . .
7 4 7	8 3 8	1 5 8	1 . . .	1 5 8	5 1 . . .	1 5 8
3 7 2	8 0 7	3 4 8	1 8 5	3 4 8	4 7 0	3 4 8
1 4 7	6 1 6	5 4 5	5 3 4	5 4 5	2 5 8	5 4 5
8		3 2	5 7	3 2	6 1 3	3 2
3 0 2 - D 3 3 2 6 6 0	6 6 6	1		1		1
7 . 0 2	0 0 3 7 4	3 0 6 - D 3 3 5 1 1 0	1 1 1	3 0 6 - D 3 3 4 9 1 0	1 1 1	3 0 6 - D 3 3 4 9 1 0
3 . . .	. . . . .	7 . 3 3	0 0 0 0 2	7 . 3 3	0 0 4 4 1	7 . 3 3
1 8 8	2 2 5	5 . . .	. 4 9	5 . . .	. 1	5 . . .
7 6 6	1 9 8	1 4 7	1 . . .	1 4 7	8 5 . . .	1 4 7
3 3 6	2 0 9	3 8 3	0 6 2	3 8 3	2 5 8	3 8 3
1 2 7	6 7 3	5 9 5	2 3 6	5 9 5	5 2 0	5 9 5
9		3 9 6	6 3 3	3 9 6	7	3 9 6
3 0 1 - D 3 3 2 6 5 0	5 6 6	1		1		1
8 . 9 1	0 0 2 4 9	3 0 5 - D 3 3 4 1 1 0	1 1 1	3 0 5 - D 3 3 4 9 1 0	1 1 1	3 0 5 - D 3 3 4 9 1 0
3 . . .	. . . . .	8 . 9 2	0 0 7 0 2	8 . 9 2	0 0 3 0 0	8 . 9 2
1 2 5	2 6 9	5 . . .	. 0 1	5 . . .	. 5	5 . . .
7 1 6	9 1 6	1 2 5	9 . . .	1 2 5	0 7 . . .	1 2 5
3 9 2	1 9 2	3 9 8	8 2 6	3 9 8	2 4 2	3 9 8
1 3 2	2 3	5 7 7	7 1 1	5 7 7	0 5 1	5 7 7
9		3 6 5	5 6 7	3 6 5	2 1 4	3 6 5
3 0 1 - D 3 3 2 6 5 0	5 5 5	1		1		1
9 . 7 0	0 0 1 1 5	3 0 5 - D 3 3 4 9 1 0	1 1 1	3 0 5 - D 3 3 4 8 9 0	9 9 9	3 0 5 - D 3 3 4 8 9 0
3 . . .	. . . . .	9 . 4 1	0 0 5 5 1	9 . 4 1	0 0 1 6 8	9 . 4 1
1 5 2	3 8 1	5 . . .	. 3	5 . . .	. 3	5 . . .
7 1 5	2 1 0	1 9 4	7 5 . . .	1 9 4	1 7 2	1 9 4
3 5 8	3 4 4	3 6 4	6 8 5	3 6 4	2 5 9	3 6 4
1 7 6	5 6 3	5 7 0	9 4 9	5 7 0	7 2 8	5 7 0
0		3 7 3	9 4 6	3 7 3	5 7 4	3 7 3
7		1 9		1 9		1 9
4 0 1 1 D 3 3 2 5 5 0	5 4 4	4 0 5 - D 3 3 4 9 1 0	1 1 1	4 0 5 - D 3 3 3 8 9 0	9 9 9	4 0 5 - D 3 3 3 8 9 0
0 . 5 .	0 0 0 8 0	0 . 0 0	0 0 3 0 0	0 . 0 0	0 0 9 2 1	0 . 0 0
3 . 0	. . . . .	5 . . .	. 5	5 . . .	. 5	5 . . .
1 7 4	3 8 0	1 5 2	4 7 . . .	1 5 2	1 5 0	1 5 2
7 5 4	0 7 1	3 0 9	4 3 1	3 0 9	4 7 5	3 0 9
3 2 9	9 5 3	5 0 3	8 5 9	5 0 3	5 2 8	5 0 3
1 5 5	7 5 8	3 5 8	2 9 8	3 5 8	9 8 6	3 5 8
4 0 1 2 D 3 3 1 5 4 0	4 4 4	1		1		1
1 . 3 .	0 0 9 5 4	4 0 4 0 D 3 3 4 8 9 0	9 9 9	4 0 4 0 D 3 3 3 7 8 0	8 8 8	4 0 4 0 D 3 3 3 7 8 0
3 . 3	. . . . .	1 . 5 .	0 0 1 5 6	1 . 5 .	0 0 7 8 3	1 . 5 .
1 9 4	2 8 6	5 . . .	. 8	5 . . .	. 8	5 . . .
7 2 9	4 0 8	1 8 5	0 6 4	7 2 9	0 2 4	1 8 5
3 9 0	9 0 8	3 9 2	2 6 1	3 9 0	7 9	3 9 2
1 7 4	6 1			1 7 4		

4 0 1 3 D 3 3 1 5 3 0 3 3 3
2 . 2 . 0 0 8 2 9 9 7 7
3 . 6
1 0 5 . 1 5 1 1 9 9
7 4 4 . 4 8 2 2 6 6
3 7 3 . 0 8 3 3 5 5
1 2 6 . 8 2 9 9 3 3
4 0 1 4 D 3 3 1 4 3 0 3 3 3
3 . 0 . 0 0 6 9 3 3 1 1
3 . 9
1 1 6 . 9 2 3 3 8 8
7 0 1 . 8 3 1 1 4 4
3 4 5 . 4 6 7 7 3 3
1 8 7 . 4 7 7 3 3
4 0 8 6 D 3 3 1 4 2 0 2 2 2
4 . . . 0 0 5 5 7 7 5 5
3 1 2
1 0 7 . 7 7 2 2 5 5
7 2 1 . 7 4 6 6 3 3
3 1 3 . 9 1 5 5 1 1
1 2 9 . 1 8 6 6 5 5
4 0 6 7 D 3 3 1 4 2 0 2 1 1
5 . . . 0 0 4 2 0 0 9 9
3 0 5
1 3 8 . 5 1 9 9 0 0
7 8 4 . 2 0 6 6 2 2
3 7 5 . 3 2 2 2 8 8
1 8 . 7 7 5 5 7 7
4 0 3 8 D 3 3 1 3 1 0 1 1 1
6 . . . 0 0 3 8 4 4 2 2
3 9 9
1 1 0 . 2 3 4 4 3 3
7 4 1 . 1 1 0 0 3 3
3 2 6 . 7 5 3 3 3 3
1 9 4 . 4 8 3 3 1 1
4 0 2 1 D 3 3 1 3 8 0 8 6 6
7 . . 0 0 0 2 5
3 1 8 6 6
1 2 2 . 1 1 8 8 9 9
7 5 2 . 1 2 1 1 6 6
3 6 3 . 7 7 6 6 2 2
1 9 5 . 7 8 8 8 2 2
4 0 1 1 D 3 3 1 3 7 0 7 4 4
8 . . 1 0 0 1 4
3 5 2 8 8
1 2 5 . 7 1 2 2 1 1
7 9 5 . 8 7 7 7 8 8
3 9 1 . 8 3 8 8 6 6
1 9 . 3 9 9 1 1
4 0 0 1 D 3 3 1 3 5 0 5 3 3
9 . . 2 0 0 1 3
3 9 6 0 0
1 6 8 . 4 2 5 5 3 3
7 3 8 . 7 6 6 6 1 1
3 0 4 . 5 5 6 6 6 6
1 6 7 . 4 9 5 5 6 6
8
5 0 0 1 D 3 3 1 3 3 0 3 1 1
0 . . 4 0 0 1 2
3 3 8 0 0
1 3 2 . 1 2 6 6 4 4
7 1 2 . 1 2 0 0 2 2
3 8 5 . 7 8 5 5 0 0
1 2 6 . 7 9 1 1 3 3
8

5 6 5 . 1 7 8 8 8 8
3 1 4 . 1 3 7 7 2 2
1 . 6
4 0 4 1 D 3 3 3 8 8 0 8 8 8
2 . 1 . 0 0 8 0 7 7 5 5
5 . 9
1 1 9 . 4 3 2 2 9 9
3 5 9 . 8 7 5 5 0 0
5 4 3 . 7 5 2 2 9 9
3 4 . . 2 5 9 9 3 3
1
4 0 3 3 D 3 3 3 7 7 0 7 7 7
3 . 6 . 0 0 5 4 7 7 5 5
5 . 1
1 2 4 . 8 8 6 6 7 7
3 7 6 . 4 5 9 9 2 2
5 5 8 . 4 6 4 4 3 3
3 2 5 . 7 9 4 4 7 7
1
4 0 3 4 D 3 3 3 6 6 0 6 6 6
4 . 1 . 0 0 3 9 7 7 5 5
5 . 2
1 2 9 . 0 1 7 7 2 2
3 5 5 . 9 0 3 3 5 5
5 8 6 . 1 7 6 6 0 0
3 2 7 . 5 4 . 4 4
1
4 0 2 5 D 3 3 3 6 5 0 5 5 5
5 . 6 . 0 0 0 3 7 7 4 4
5 . 4
1 1 4 . 2 1 3 3 4 4
3 0 6 . 2 2 7 7 8 8
5 2 2 . 5 2 0 0 8 8
3 8 2 . 8 6 1 1 3 3
1
4 0 2 6 D 3 3 2 5 4 0 4 4 4
6 . 0 . 0 0 7 6 6 6 3 3
5 . 5
1 8 9 . 2 8 5 5 4 4
3 0 8 . 4 9 8 8 3 3
5 8 9 . 4 7 7 7 5 5
3 3 9 . 9 4 8 8 9 9
1
4 0 1 7 D 3 3 2 5 3 0 3 3 3
7 . 5 . 0 0 4 0 5 5 2 2
5 . 7
1 3 5 . 1 4 3 3 0 0
3 7 4 . 4 2 7 7 9 9
5 3 4 . 6 6 9 9 1 1
3 9 4 . 2 3 4 4 4 4
1
4 0 9 8 D 3 3 2 4 2 0 2 2 2
8 . . . 0 0 0 3 3 3 0 0
5 7 9
1 9 1 . 9 7 7 7 4 4
3 8 3 . 2 0 3 3 5 5
5 3 0 . 6 3 4 4 2 2
3 8 7 . 8 4 4 4 4
1
4 0 4 1 D 3 3 1 3 1 0 1 8 8
9 . . 0 0 0 7 6 1
5 0 5 5
1 8 0 . 5 7 6 6 2 2
3 3 7 . 8 2 4 4 3 3
5 9 5 . 5 5 8 8 6 6
3 9 4 . 6 2 3 3 6 6
1
5 0 0 1 D 3 3 1 3 4 0 4 1 1
0 . . 1 0 0 5 2
5 6 5 4 4
1 8 2 . 6 6 2 2 2 2
3 1 4 . 1 1 4 4 0 0
5 4 1 . 6 2 7 7 7 7
3 2 9 . 2 4 4 4 8 8
1 5

5 6 5 . 4 0 0 0 8 8
3 1 4 . 3 3 2 2 5 5
1 . 6
4 0 4 1 D 3 3 3 7 7 0 7 7 7
2 . 1 . 0 0 4 3 5 5 4 4
5 . 9
1 1 9 . 9 6 5 5 3 3
3 5 9 . 1 4 8 8 6 6
5 4 3 . 1 0 8 8 9 9
3 4 . . 4 8 . 3 3
1
4 0 3 3 D 3 3 3 6 6 0 6 6 6
3 . 6 . 0 0 2 8 7 7 5 5
5 . 1
1 2 4 . 6 8 3 3 5 5
3 7 6 . 5 8 4 4 5 5
5 5 8 . 5 2 7 7 1 1
3 2 5 . 8 9 3 3 9 9
1
4 0 3 4 D 3 3 3 6 5 0 5 5 5
4 . 1 . 0 0 0 3 8 8 6 6
5 . 2
1 2 9 . 3 9 7 7 4 4
3 5 5 . 0 2 6 6 8 8
5 8 6 . 5 6 1 1 5 5
3 2 7 . 9 1 8 8 4 4
1
4 0 2 5 D 3 3 2 5 4 0 4 4 4
5 . 6 . 0 0 7 8 9 9 7 7
5 . 4
1 1 4 . 8 7 8 8 1 1
3 0 6 . 5 6 2 2 6 6
5 2 2 . 9 6 5 5 8 8
3 8 2 . 9 5 . 8 8
1
4 0 2 6 D 3 3 2 5 4 0 4 3 3
6 . 0 . 0 0 5 3 0 0 7 7
5 . 5
1 8 9 . 3 3 5 5 6 6
3 0 8 . 1 9 2 2 0 0
5 8 9 . 5 9 9 9 1 1
3 3 9 . 7 9 8 8 1 1
1
4 0 1 7 D 3 3 2 4 3 0 3 2 2
7 . 5 . 0 0 2 7 0 0 7 7
5 . 7
1 3 5 . 6 8 8 8 7 7
3 7 4 . 7 2 6 6 8 8
5 3 4 . 1 1 7 7 0 0
3 9 4 . 4 5 5 3 3
1
4 0 9 8 D 3 3 1 4 2 0 2 1 1
8 . . . 0 0 9 2 0 0 7 7
5 7 9
1 9 1 . 9 0 8 8 7 7
3 8 3 . 2 2 2 2 0 0
5 3 0 . 3 5 9 9 4 4
3 8 7 . 5 9 4 4 8 8
1
4 0 4 1 D 3 3 1 3 1 0 1 7 7
9 . . 0 0 0 7 6 0 0
5 0 3 3
1 8 0 . 0 0 4 4 7 7
3 3 7 . 7 1 1 1 8 8
5 9 5 . 2 1 1 1 4 4
3 9 4 . 2 3 9 9 9 9
1
5 0 0 1 D 3 3 1 3 4 0 4 1 1
0 . . 1 0 0 5 2
5 6 2 2 2
1 8 2 . 3 4 9 9 2 2
3 1 4 . 9 7 0 0 9 9
5 4 1 . 6 6 0 0 7 7
3 2 9 . 5 8 1 1 1 1
1 5

Interslice Data

- Master Scenario						- kv+						- kv-					
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.89889						• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.08837						• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.10936					
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]	Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	23.7068	25.0731	0	0	0	1	13.2635	27.7762	0	0	0	1	13.2635	27.7762	0	0	0
2	24.0241	24.5153	-	0	0	2	13.7765	27.1242	-	0	0	2	13.7765	27.1242	-	0	0
3	24.3414	24.0109	-	0	0	3	14.293	26.5133	-	0	0	3	14.293	26.5133	-	0	0
4	24.6587	23.5501	-	0	0	4	14.8036	25.9389	-	0	0	4	14.8036	25.9389	-	0	0
5	24.9767	23.1257	-	0	0	5	15.3171	25.3976	-	0	0	5	15.3171	25.3976	-	0	0
6	25.2933	22.7327	-	0	0	6	15.8306	24.8865	-	0	0	6	15.8306	24.8865	-	0	0
7	25.6106	22.3677	6.44748	0	0	7	16.3442	24.4031	11.1739	0	0	7	16.3442	24.4031	2.68381	0	0
8	25.9279	22.0255	14.5864	0	0	8	16.8577	23.9453	25.1625	0	0	8	16.8577	23.9453	14.2673	0	0
9	26.2452	21.7057	23.4858	0	0	9	17.3712	23.5114	40.9145	0	0	9	17.3712	23.5114	27.5154	0	0
10	26.5625	21.4057	32.8758	0	0	10	17.8848	23.0998	57.9824	0	0	10	17.8848	23.0998	42.0282	0	0
11	26.8799	21.1236	42.5333	0	0	11	18.3983	22.7092	75.9754	0	0	11	18.3983	22.7092	57.4565	0	0
12	27.1972	20.8583	52.2728	0	0	12	18.9118	22.3385	94.5506	0	0	12	18.9118	22.3385	73.4934	0	0
13	27.5145	20.6083	61.9381	0	0	13	19.4253	21.9865	113.406	0	0	13	19.4253	21.9865	89.8685	0	0
14	27.8318	20.3728	71.3971	0	0	14	19.9389	21.6524	132.275	0	0	14	19.9389	21.6524	106.343	0	0
15	28.1491	20.1508	80.5375	0	0	15	20.4524	21.3353	150.923	0	0	15	20.4524	21.3353	122.704	0	0
16	28.4664	19.9415	89.2636	0	0	16	20.9659	21.0346	169.14	0	0	16	20.9659	21.0346	138.765	0	0
17	28.7837	19.7443	97.4935	0	0	17	21.4795	20.7495	186.741	0	0	17	21.4795	20.7495	154.359	0	0
18	29.1017	19.5587	105.157	0	0	18	21.9935	20.4795	203.563	0	0	18	21.9935	20.4795	169.337	0	0
19	29.4183	19.3849	112.195	0	0	19	22.5065	20.2241	219.461	0	0	19	22.5065	20.2241	183.569	0	0
20	29.7356	19.2198	118.555	0	0	20	23.0201	19.9828	234.306	0	0	20	23.0201	19.9828	196.937	0	0
21	30.0537	19.0657	124.195	0	0	21	23.5336	19.7552	247.987	0	0	21	23.5336	19.7552	209.339	0	0
22	30.3703	18.9214	129.077	0	0	22	24.0471	19.5407	260.405	0	0	22	24.0471	19.5407	220.685	0	0
23	30.6876	18.7865	133.172	0	0	23	24.5607	19.3392	271.475	0	0	23	24.5607	19.3392	230.896	0	0

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA												Pag.
	NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO												165 DI 179

24	31.004	18.660	136.4	0	0	24	25.074	19.150	281.1	0	0	24	25.074	19.150	239.9	0	0
	9	7	45				2	3	22				2	3	04		
25	31.322	18.543	138.7	0	0	25	25.587	18.973	289.2	0	0	25	25.587	18.973	247.6	0	0
	2	8	57				7	7	86				7	7	49		
26	31.639	18.435	140.1	0	0	26	26.101	18.809	295.9	0	0	26	26.101	18.809	254.0	0	0
	5	5					2	1	12				2	1	83		
27	31.956	18.335	140.5	0	0	27	26.614	18.656	300.9	0	0	27	26.614	18.656	259.1	0	0
	8	6	14				8	2	6				8	2	65		
28	32.274	18.243	140.0	0	0	28	27.128	18.515	304.3	0	0	28	27.128	18.515	262.8	0	0
	1	9	41				3		96				3		6		
29	32.591	18.160	138.7	0	0	29	27.641	18.385	306.1	0	0	29	27.641	18.385	265.1	0	0
	4	3	28				8	1	95				8	1	46		
30	32.908	18.084	136.6	0	0	30	28.155	18.266	306.3	0	0	30	28.155	18.266	266.0	0	0
	7	6	23				4	4	41				4	4	02		
31	33.226	18.016	133.7	0	0	31	28.668	18.158	304.8	0	0	31	28.668	18.158	265.4	0	0
		7	78				9	7	28				9	7	2		
32	33.543	17.956	130.2	0	0	32	29.182	18.061	301.6	0	0	32	29.182	18.061	263.3	0	0
	4	5	47				4	9	54				4	9	95		
33	33.860	17.903	126.0	0	0	33	29.696	17.975	296.8	0	0	33	29.696	17.975	259.9	0	0
	7	8	88					9	27					9	29		
34	34.178	17.858	121.3	0	0	34	30.209	17.900	290.3	0	0	34	30.209	17.900	255.0	0	0
		6	6				5	5	64				5	5	34		
35	34.495	17.820	116.1	0	0	35	30.723	17.835	282.2	0	0	35	30.723	17.835	248.7	0	0
	3	8	29					8	86					8	24		
36	34.812	17.790	110.4	0	0	36	31.236	17.781	272.6	0	0	36	31.236	17.781	241.0	0	0
	6	4	59				6	4	44				6	4	27		
37	35.129	17.767	104.4	0	0	37	31.750	17.737	261.6	0	0	37	31.750	17.737	232.0	0	0
	9	2	23				1	6	16				1	6	49		
38	35.447	17.751	98.09	0	0	38	32.263	17.704	249.3	0	0	38	32.263	17.704	221.9	0	0
	2	3	34				6		78				6		34		
39	35.764	17.742	91.54	0	0	39	32.777	17.680	236.1	0	0	39	32.777	17.680	210.8	0	0
	5	7	85				1	8	1				1	8	34		
40	36.081	17.741	84.87	0	0	40	33.290	17.667	222	0	0	40	33.290	17.667	198.9	0	0
	8	3	02				7	9					7	9	1		
41	36.399	17.747	78.14	0	0	41	33.804	17.665	207.2	0	0	41	33.804	17.665	186.3	0	0
	1		48				2	3	5				2	3	31		
42	36.716	17.760	71.46	0	0	42	34.317	17.672	192.0	0	0	42	34.317	17.672	173.2	0	0
	5	1	32				7	9	68				7	9	73		
43	37.033	17.780	64.92	0	0	43	34.831	17.690	176.6	0	0	43	34.831	17.690	159.9	0	0
	8	3	17				3	8	77				3	8	26		
44	37.351	17.807	58.62	0	0	44	35.344	17.719	161.3	0	0	44	35.344	17.719	146.4	0	0
	1	9	17				8	1	09				8	1	88		
45	37.668	17.842	52.67	0	0	45	35.858	17.757	146.2	0	0	45	35.858	17.757	133.1	0	0
	4	7	07				3	6	14				3	6	68		
46	37.985	17.885	47.18	0	0	46	36.371	17.806	131.6	0	0	46	36.371	17.806	120.1	0	0
	7		25				9	6	5				9	6	89		
47	38.303	17.934	42.27	0	0	47	36.885	17.866	117.8	0	0	47	36.885	17.866	107.7	0	0
		7	82				4		95				4		84		
48	38.620	17.991	37.93	0	0	48	37.398	17.935	105.2	0	0	48	37.398	17.935	96.20	0	0
	3	9					9	9	42				9	9	35		
49	38.937	18.056	33.72	0	0	49	37.912	18.016	94.00	0	0	49	37.912	18.016	85.71	0	0
	6	8	56				4	5	09				4	5	12		
50	39.254	18.129	29.67	0	0	50	38.426	18.107	84.50	0	0	50	38.426	18.107	76.58	0	0
	9	4	86					7	03					7	7		
51	39.572	18.209	0	0	0	51	38.939	18.209	0	0	0	51	38.939	18.209	0	0	0
	2	8					5	8					5	8			




Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	10.74	28.429
	10.74	3
	48.4061	3
	48.4061	18.2098
	38.4061	18.2098
	30.9061	23.2098

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario	kv+	kv-
Water Table	X	Assigned to materials:	Assigned to materials:	Assigned to materials:
	Y			
	10.74 3			
	48.4061 3	 D	 D	 D

11.1.11 Rilevato al km 0+127 (Rampa 3-2, semisvincolo Nord) – SLU

Slide Analysis Information

R7

Project Summary

File Name: R7.sldm
Slide Modeler Version: 8.021
Compute Time: 00h:00m:00.98s
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 167 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

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
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:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

Loading

- 1 Distributed Load present

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 168 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

Distributed Load 1

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

Materials

Property	R	D
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	26
Cohesion [kPa]	0	24
Friction Angle [°]	29.3	24.8
Water Surface	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.643570
Center:	30.920, 34.470
Radius:	23.097
Left Slip Surface Endpoint:	14.033, 18.712
Right Slip Surface Endpoint:	33.312, 11.497
Resisting Moment:	12261.7 kN-m
Driving Moment:	7460.38 kN-m
Total Slice Area:	35.0046 m2
Surface Horizontal Width:	19.2787 m
Surface Average Height:	1.81572 m

Valid/Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 483
 Number of Invalid Surfaces: 17

Error Codes:

- Error Code -113 reported for 9 surfaces
- Error Code -114 reported for 8 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- 113 = Surface intersects outside slope limits.

○ -114 = Surface with Reverse Curvature.

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.64357

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	0.381447	1.52243	-46.2969	R	0	29.3	7.54559	12.4017	22.0995	0	22.0995	29.9947	29.9947
2	0.381447	4.49702	-44.9437	R	0	29.3	9.62442	15.8184	28.1881	0	28.1881	37.7936	37.7936
3	0.381447	7.33582	-43.6216	R	0	29.3	11.6534	19.1532	34.1307	0	34.1307	45.2364	45.2364
4	0.381447	10.0477	-42.3281	R	0	29.3	13.6332	22.4072	39.9292	0	39.9292	52.3467	52.3467
5	0.381447	12.6405	-41.0606	R	0	29.3	15.5645	25.5814	45.5854	0	45.5854	59.1444	59.1444
6	0.381447	15.1211	-39.8171	R	0	29.3	17.448	28.677	51.1018	0	51.1018	65.6478	65.6478
7	0.381447	17.4954	-38.5958	R	0	29.3	16.5133	27.1407	48.3643	0	48.3643	61.5446	61.5446
8	0.381447	19.769	-37.3949	R	0	29.3	14.0341	23.0661	41.1032	0	41.1032	51.8311	51.8311
9	0.381447	21.9467	-36.2129	R	0	29.3	15.7169	25.8319	46.0319	0	46.0319	57.5404	57.5404
10	0.381447	24.0328	-35.0486	R	0	29.3	17.3567	28.5269	50.8345	0	50.8345	63.0097	63.0097
11	0.381447	25.0727	-33.9006	R	0	29.3	18.256	30.005	53.4683	0	53.4683	65.7361	65.7361
12	0.381447	25.0461	-32.7679	R	0	29.3	18.3811	30.2106	53.8346	0	53.8346	65.6658	65.6658
13	0.381447	24.9385	-31.6494	R	0	29.3	18.4428	30.3121	54.0155	0	54.0155	65.3836	65.3836
14	0.381447	24.7529	-30.5443	R	0	29.3	18.4425	30.3115	54.0144	0	54.0144	64.897	64.897
15	0.381447	24.4921	-29.4515	R	0	29.3	18.3809	30.2103	53.8342	0	53.8342	64.2131	64.2131
16	0.381447	24.1585	-28.3705	R	0	29.3	18.2592	30.0102	53.4775	0	53.4775	63.338	63.338
17	0.381447	23.7542	-27.3003	R	0	29.3	18.0781	29.7126	52.9471	0	52.9471	62.278	62.278
18	0.381447	23.2815	-26.2404	R	0	29.3	17.8384	29.3187	52.2453	0	52.2453	61.0385	61.0385
19	0.381447	22.7421	-25.19	R	0	29.3	17.5408	28.8296	51.3737	0	51.3737	59.6241	59.6241
20	0.381447	22.1378	-24.1487	R	0	29.3	17.186	28.2464	50.3346	0	50.3346	58.0398	58.0398
21	0.381447	21.4702	-23.1157	R	0	29.3	16.7745	27.57	49.1291	0	49.1291	56.2895	56.2895
22	0.381447	20.7409	-22.0907	R	0	29.3	16.3066	26.801	47.7589	0	47.7589	54.3772	54.3772
23	0.381447	19.9511	-21.073	R	0	29.3	15.7828	25.9402	46.2247	0	46.2247	52.3063	52.3063
24	0.381447	19.1021	-20.0623	R	0	29.3	15.2035	24.988	44.5282	0	44.5282	50.0806	50.0806
25	0.381447	18.1952	-19.058	R	0	29.3	14.5689	23.945	42.6694	0	42.6694	47.7024	47.7024
26	0.381447	17.2313	-18.0598	R	0	29.3	13.8793	22.8116	40.6497	0	40.6497	45.1753	45.1753
27	0.381447	16.2114	-17.0672	R	0	29.3	13.1347	21.5878	38.469	0	38.469	42.5016	42.5016
28	0.381447	15.1365	-16.0799	R	0	29.3	12.3353	20.2739	36.1276	0	36.1276	39.6834	39.6834
29	0.381447	14.0075	-15.0975	R	0	29.3	11.4812	18.8701	33.626	0	33.626	36.7233	36.7233
30	0.381447	12.9383	-14.1195	R	0	29.3	10.6656	17.5296	31.2374	0	31.2374	33.9202	33.9202
31	0.381447	13.2235	-13.1458	R	0	29.3	10.9626	18.0178	32.1075	0	32.1075	34.6678	34.6678
32	0.381447	13.8772	-12.1759	R	0	29.3	11.5696	19.0155	33.8853	0	33.8853	36.3816	36.3816
33	0.381447	14.4795	-11.2096	R	0	29.3	12.1397	19.9524	35.5547	0	35.5547	37.9605	37.9605
34	0.381447	15.0309	-10.2464	R	0	29.3	12.6725	20.8281	37.1151	0	37.1151	39.4058	39.4058
35	0.381447	15.5224	-9.28622	R	0	29.3	13.1599	21.6292	38.5426	0	38.5426	40.6944	40.6944
36	0.381447	14.8212	-8.32863	R	0	29.3	12.6352	20.7669	37.0063	0	37.0063	38.856	38.856
37	0.381447	13.2814	-7.37338	R	0	29.3	11.3855	18.7128	33.3457	0	33.3457	34.8191	34.8191
38	0.381447	11.6924	-6.42019	R	0	29.3	10.0789	16.5654	29.5193	0	29.5193	30.6534	30.6534
39	0.398639	10.5133	-5.44737	D	24	24.8	21.4422	35.2417	24.3292	0	24.3292	26.374	26.374
40	0.398639	8.75136	-4.45472	D	24	24.8	20.3291	33.4123	20.3701	0	20.3701	21.9538	21.9538
41	0.398639	6.91743	-3.4634	D	24	24.8	19.155	31.4826	16.1939	0	16.1939	17.3532	17.3532
42	0.398639	5.01178	-2.47313	D	24	24.8	17.9194	29.4517	11.7986	0	11.7986	12.5726	12.5726
43	0.398639	3.0346	-1.48359	D	24	24.8	16.6215	27.3186	7.18212	0	7.18212	7.61261	7.61261
44	0.398639	1.41155	-0.494495	D	24	24.8	15.5601	25.5741	3.40669	0	3.40669	3.54099	3.54099
45	0.398639	1.26925	0.494452	D	24	24.8	15.5352	25.5331	3.31797	0	3.31797	3.1839	3.1839
46	0.398639	1.19791	1.48355	D	24	24.8	15.5604	25.5746	3.40783	0	3.40783	3.00484	3.00484
47	0.398639	1.05518	2.47309	D	24	24.8	15.5351	25.533	3.31763	0	3.31763	2.64667	2.64667
48	0.398639	0.840928	3.46336	D	24	24.8	15.4583	25.4068	3.04464	0	3.04464	2.10909	2.10909
49	0.398639	0.554954	4.45468	D	24	24.8	15.3293	25.1948	2.58584	0	2.58584	1.3916	1.3916
50	0.398639	0.197005	5.44733	D	24	24.8	15.1472	24.8955	1.93801	0	1.93801	0.493552	0.493552

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.64357

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	14.0332	18.7123	0	0	0
2	14.4146	18.3132	5.94338	0	0
3	14.796	17.9325	13.005	0	0
4	15.1775	17.569	20.969	0	0
5	15.5589	17.2215	29.6436	0	0
6	15.9404	16.8893	38.8571	0	0
7	16.3218	16.5712	48.4551	0	0
8	16.7033	16.2668	56.8838	0	0
9	17.0847	15.9752	63.518	0	0
10	17.4662	15.6959	70.3826	0	0
11	17.8476	15.4283	77.3669	0	0
12	18.2291	15.172	84.1117	0	0
13	18.6105	14.9265	90.321	0	0
14	18.992	14.6913	95.9894	0	0
15	19.3734	14.4663	101.116	0	0
16	19.7549	14.2509	105.703	0	0
17	20.1363	14.0449	109.757	0	0
18	20.5178	13.848	113.288	0	0
19	20.8992	13.66	116.311	0	0
20	21.2806	13.4806	118.84	0	0
21	21.6621	13.3095	120.895	0	0
22	22.0435	13.1467	122.499	0	0
23	22.425	12.9919	123.676	0	0
24	22.8064	12.8449	124.452	0	0
25	23.1879	12.7056	124.859	0	0
26	23.5693	12.5738	124.927	0	0
27	23.9508	12.4495	124.691	0	0
28	24.3322	12.3323	124.188	0	0
29	24.7137	12.2224	123.457	0	0
30	25.0951	12.1195	122.54	0	0
31	25.4766	12.0235	121.471	0	0
32	25.858	11.9344	120.151	0	0
33	26.2395	11.8521	118.529	0	0
34	26.6209	11.7765	116.588	0	0
35	27.0024	11.7076	114.315	0	0
36	27.3838	11.6452	111.702	0	0
37	27.7653	11.5894	108.951	0	0
38	28.1467	11.54	106.256	0	0
39	28.5281	11.4971	103.68	0	0
40	28.9268	11.4591	96.0609	0	0
41	29.3254	11.428	88.5931	0	0
42	29.7241	11.4039	81.3513	0	0
43	30.1227	11.3867	74.4143	0	0
44	30.5213	11.3764	67.8654	0	0
45	30.92	11.3729	61.677	0	0
46	31.3186	11.3764	55.4754	0	0
47	31.7173	11.3867	49.24	0	0
48	32.1159	11.4039	42.9928	0	0
49	32.5145	11.428	36.7598	0	0
50	32.9132	11.4591	30.5713	0	0
51	33.3118	11.4971	0	0	0

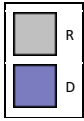
Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	45.6674	0
	45.6674	11.4971
	30.6674	11.4971
	27.3463	13.7123
	25.3463	13.7123
	17.85	18.7123
	16.6	18.7123
	10	18.7123
	5.738	18.7123
	5.738	11.4971
Material Boundary	5.738	11.4971
	30.6674	11.4971

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	Master Scenario							
Water Table	<table border="1"> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> <tr><td>5.738</td><td>0</td></tr> <tr><td>45.6674</td><td>0</td></tr> </table>	X	Y	5.738	0	45.6674	0	<p>Assigned to materials:</p> 	
	X	Y							
5.738	0								
45.6674	0								
Distributed Load	<table border="1"> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> <tr><td>16.5518</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>10</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>5.74893</td><td>18.7123</td></tr> </table> <p>Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 26 kN/m2 Creates Excess Pore Pressure: No</p>	X	Y	16.5518	18.7123	10	18.7123	5.74893	18.7123
X	Y								
16.5518	18.7123								
10	18.7123								
5.74893	18.7123								

11.1.12 Rilevato al km 0+127 (Rampa 3-2, semisvincolo Nord) – SLV

Slide Analysis Information

R7_sismica

Project Summary

File Name: R7_sismica.slm
Slide Modeler Version: 8.021
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/06/2021, 18:47:02

Currently Open Scenarios

Group Name	Scenario Name	Global Minimum	Compute Time
------------	---------------	----------------	--------------

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 172 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

kv+ Bishop Simplified: 1.635520 00h:00m:00.95s
kv- Bishop Simplified: 1.635400 00h:00m:00.72s

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 $\alpha < 0.2$:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

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

Relazione geotecnica	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA NUOVO SVINCOLO DI MORMANNO	Pag. 173 DI 179
-----------------------------	--	--------------------------------------

All Open Scenarios	
Surface Type:	Circular
Search Method:	Slope Search
Number of Surfaces:	500
Upper Angle [°]:	Not Defined
Lower Angle [°]:	Not Defined
Composite Surfaces:	Disabled
Reverse Curvature:	Invalid Surfaces
Minimum Elevation:	Not Defined
Minimum Depth:	Not Defined
Minimum Area:	Not Defined
Minimum Weight:	Not Defined

Seismic Loading

- kv+		- kv-	
Advanced seismic analysis:	No	Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No	Staged pseudostatic analysis:	No
Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144	Seismic Load Coefficient (Horizontal):	0.144
Seismic Load Coefficient (Vertical):	0.072	Seismic Load Coefficient (Vertical):	-0.072

Loading

All Open Scenarios	
• 1 Distributed Load present	
Distributed Load 1	
Distribution:	Constant
Magnitude [kPa]:	4
Orientation:	Normal to boundary

Materials

Property	R	D
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20	26
Cohesion [kPa]	0	30
Friction Angle [°]	35	30
Water Surface	Assigned per scenario	Assigned per scenario
Hu Value	1	1

Materials In Use

Material	kv+	kv-
R		
D		

Global Minimums

- kv+		- kv-	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
FS	1.635520	FS	1.635400
Center:	30.920, 34.470	Center:	30.920, 34.470
Radius:	23.097	Radius:	23.097
Left Slip Surface Endpoint:	14.033, 18.712	Left Slip Surface Endpoint:	14.033, 18.712
Right Slip Surface Endpoint:	33.312, 11.497	Right Slip Surface Endpoint:	33.312, 11.497
Resisting Moment:	14773.3 kN-m	Resisting Moment:	13256.3 kN-m
Driving Moment:	9032.82 kN-m	Driving Moment:	8105.88 kN-m
Total Slice Area:	35.0046 m2	Total Slice Area:	35.0046 m2
Surface Horizontal Width:	19.2787 m	Surface Horizontal Width:	19.2787 m
Surface Average Height:	1.81572 m	Surface Average Height:	1.81572 m

Valid/Invalid Surfaces

- kv+		- kv-	
Method: bishop simplified		Method: bishop simplified	
Number of Valid Surfaces:	483	Number of Valid Surfaces:	483
Number of Invalid Surfaces:	17	Number of Invalid Surfaces:	17
Error Codes:		Error Codes:	
<input type="radio"/> Error Code -113 reported for 9 surfaces		<input type="radio"/> Error Code -113 reported for 9 surfaces	
<input type="radio"/> Error Code -114 reported for 8 surfaces		<input type="radio"/> Error Code -114 reported for 8 surfaces	

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- -113 = Surface intersects outside slope limits.
- -114 = Surface with Reverse Curvature.

Slice Data

- kv+														- kv-													
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.63552														• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.6354													
Slic e Nu mber	Wid th [m]	We igh t [kN]	Ang le of Slic e Bas e [de gre es]	Bas e Ma terial	Bas e Co hes ion [kP a]	Bas e Fric tio n Ang le [de gre es]	Sh ear Str ess [kP a]	Sh ear Str en gth [kP a]	Bas e No rmal Str ess [kP a]	Por e Pre ssu re [kP a]	Eff ect ive No rmal Str ess [kP a]	Bas e Ver tical Str ess [kP a]	Eff ect ive Ver tical Str ess [kP a]	Slic e Nu mber	Wid th [m]	We igh t [kN]	Ang le of Slic e Bas e [de gre es]	Bas e Ma terial	Bas e Co hes ion [kP a]	Bas e Fric tio n Ang le [de gre es]	Sh ear Str ess [kP a]	Sh ear Str en gth [kP a]	Bas e No rmal Str ess [kP a]	Por e Pre ssu re [kP a]	Eff ect ive No rmal Str ess [kP a]	Bas e Ver tical Str ess [kP a]	Eff ect ive Ver tical Str ess [kP a]
1	0.3	1.5	-	R	0	35	2.4	4.0	5.7	0	5.7	8.2	8.2	1	0.3	1.5	-	R	0	35	2.2	3.7	5.3	0	5.3	7.7	7.7
814	224	46.					48	04	18		18	800	800	814	224	46.					78	25	21		21	050	050
47	3	296	9				2	08	41		41	3	3	47	3	296	9				31	95	21		21	7	7
2	0.3	4.4	-	R	0	35	4.9	8.1	11.	0	11.	16.	16.	2	0.3	4.4	-	R	0	35	4.4	7.3	10.	0	10.	14.	14.
814	970	44.					91	63	65		65	641	641	814	970	44.					82	30	46		46	942	942
47	2	943	7				62	9	92		92	1	1	47	2	943	7				46	61	92		92	8	8
3	0.3	7.3	-	R	0	35	7.4	12.	17.	0	17.	24.	24.	3	0.3	7.3	-	R	0	35	6.6	10.	15.	0	15.	21.	21.
814	358	43.					86	24	48		48	620	620	814	358	43.					44	86	51		51	850	850
47	2	621	6				18	38	6		6	4	4	47	2	621	6				25	6	82		82	2	2
4	0.3	10.	-	R	0	35	9.9	16.	23.	0	23.	32.	32.	4	0.3	10.	-	R	0	35	8.7	14.	20.	0	20.	28.	28.
814	047	42.					31	24	19		19	242	242	814	047	42.					63	33	46		46	448	448
47	7	328	1				34	29	71		71	8	8	47	7	328	1				12	12	7		7	7	7
5	0.3	12.	-	R	0	35	12.	20.	28.	0	28.	39.	39.	5	0.3	12.	-	R	0	35	10.	17.	25.	0	25.	34.	34.
814	640	41.					32	16	79		79	530	530	814	640	41.					83	72	31		31	757	757
47	5	060	6				67	05	22		22	5	5	47	5	060	6				88	58	51		51	3	3
6	0.3	15.	-	R	0	35	14.	23.	34.	0	34.	46.	46.	6	0.3	15.	-	R	0	35	12.	21.	30.	0	30.	40.	40.
814	121	39.					67	99	27		27	502	502	814	121	39.					87	04	06		06	792	792
47	1	817	1				22	67	07		07	6	6	47	1	817	1				13	98	22		22	8	8
7	0.3	17.	-	R	0	35	16.	26.	38.	0	38.	51.	51.	7	0.3	17.	-	R	0	35	14.	23.	33.	0	33.	45.	45.
814	495	38.					49	98	53		53	699	699	814	495	38.					38	53	60		60	092	092
47	4	595	8				65	04	2		2			47	4	595	8				93	22	75		75	6	6
8	0.3	19.	-	R	0	35	17.	29.	41.	0	41.	55.	55.	8	0.3	19.	-	R	0	35	15.	25.	36.	0	36.	48.	48.
814	769	37.					92	31	86		86	565	565	814	769	37.					51	37	24		24	101	101
47		394	9				34	41	48		48	8	8	47		394	9				64	56	01		01	1	1
9	0.3	21.	-	R	0	35	20.	32.	46.	0	46.	61.	61.	9	0.3	21.	-	R	0	35	17.	28.	40.	0	40.	53.	53.
814	946	36.					10	88	96		96	686	686	814	946	36.					40	46	65		65	399	399
47	7	212	9				64	44	38		38	4	4	47	7	212	9				63	62	39		39	3	3
10	0.3	24.	-	R	0	35	22.	36.	51.	0	51.	67.	67.	10	0.3	24.	-	R	0	35	19.	31.	44.	0	44.	58.	58.
814	032	35.					24	37	94		94	549	549	814	032	35.					25	48	96		96	474	474
47	8	048	6				04	47	86		86	6	6	47	8	048	6				38	76	89		89	8	8
11	0.3	25.	-	R	0	35	23.	38.	54.	0	54.	70.	70.	11	0.3	25.	-	R	0	35	20.	33.	47.	0	47.	61.	61.
814	072	33.					43	32	72		72	472	472	814	072	33.					28	17	37		37	005	005
47	7	900	6				02	06	75		75	3	3	47	7	900	6				38	21	46		46		
12	0.3	25.	-	R	0	35	23.	38.	55.	0	55.	70.	70.	12	0.3	25.	-	R	0	35	20.	33.	47.	0	47.	60.	60.
814	046	32.					62	64	18		18	397	397	814	046	32.					45	45	77		77	939	939
47	1	767	9				77	36	88		88	1	1	47	1	767	9				48	17	4		4	9	9
13	0.3	24.	-	R	0	35	23.	38.	55.	0	55.	70.	70.	13	0.3	24.	-	R	0	35	20.	33.	48.	0	48.	60.	60.
814	938	31.					74	83	45		45	094	094	814	938	31.					55	61	00		00	678	678
47	5	649	4				34	28	9		9	3	3	47	5	649	4				5	56	8		8		
14	0.3	24.	-	R	0	35	23.	38.	55.	0	55.	69.	69.	14	0.3	24.	-	R	0	35	20.	33.	48.	0	48.	60.	60.
814	752	30.					77	89	54		54	572	572	814	752	30.					58	66	07		07	226	226
47	9	544	3				86	03	11		11	5	5	47	9	544	3				54	54	9		9	2	2
15	0.3	24.	-	R	0	35	23.	38.	55.	0	55.	68.	68.	15	0.3	24.	-	R	0	35	20.	33.	47.	0	47.	59.	59.
814	492	29.					73	81	43		43	839	839	814	492	29.					54	60	98		98	591	591
47	1	451	5				42	78	76		76	3	3	47	1	451	5				7	26	95		95	5	5
16	0.3	24.	-	R	0	35	23.	38.	55.	0	55.	67.	67.	16	0.3	24.	-	R	0	35	20.	33.	47.	0	47.	58.	58.
814	158	28.					61	61	15		15	901	901	814	158	28.					44	42	74		74	779	779
47	5	370	5				12	66	03		03	1	1	47	5	370	5				06	85	09		09	4	4
17	0.3	23.	-	R	0	35	23.	38.	54.	0	54.	66.	66.	17	0.3	23.	-	R	0	35	20.	33.	47.	0	47.	57.	57.
814	754	27.					41	28	68		68	764	764	814	754	27.					26	14	33		33	795	795
47	2	300	3				05	84	15		15	7	7	47	2	300	3				68	44	51		51	8	8

18	0.3	23.	-	R	0	35	23.	37.	54.	0	54.	65.	65.
	814	281	26.				13	83	03		03	435	435
	47	5	240				28	41	26		26	6	6
			4										
19	0.3	22.	-	R	0	35	22.	37.	53.	0	53.	63.	63.
	814	742	25.				77	25	20		20	919	919
	47	1	19				86	48	53		53	3	3
20	0.3	22.	-	R	0	35	22.	36.	52.	0	52.	62.	62.
	814	137	24.				34	55	20		20	220	220
	47	8	148				85	15	1		1	8	8
			7										
21	0.3	21.	-	R	0	35	21.	35.	51.	0	51.	60.	60.
	814	470	23.				84	72	02		02	344	344
	47	2	115				31	48	04		04	4	4
			7										
22	0.3	20.	-	R	0	35	21.	34.	49.	0	49.	58.	58.
	814	740	22.				26	77	66		66	294	294
	47	9	090				25	53	43		43	1	1
			7										
23	0.3	19.	-	R	0	35	20.	33.	48.	0	48.	56.	56.
	814	951	21.				60	70	13		13	074	074
	47	1	073				72	35	35		35	1	1
24	0.3	19.	-	R	0	35	19.	32.	46.	0	46.	53.	53.
	814	102	20.				87	50	42		42	687	687
	47	1	062				73	97	85		85	8	8
			3										
25	0.3	18.	-	R	0	35	19.	31.	44.	0	44.	51.	51.
	814	195	19.				07	19	54		54	138	138
	47	2	058				28	4	97		97	6	6
26	0.3	17.	-	R	0	35	18.	29.	42.	0	42.	48.	48.
	814	231	18.				19	75	49		49	429	429
	47	3	059				39	65	68		68	4	4
			8										
27	0.3	16.	-	R	0	35	17.	28.	40.	0	40.	45.	45.
	814	211	17.				24	19	26		26	562	562
	47	4	067				05	72	97		97	8	8
			2										
28	0.3	15.	-	R	0	35	16.	26.	37.	0	37.	42.	42.
	814	136	16.				21	51	86		86	541	541
	47	5	079				24	57	83		83	6	6
			9										
29	0.3	14.	-	R	0	35	15.	24.	35.	0	35.	39.	39.
	814	007	15.				10	71	29		29	368	368
	47	5	097				94	18	23		23	4	4
			5										
30	0.3	12.	-	R	0	35	14.	22.	32.	0	32.	36.	36.
	814	938	14.				05	98	82		82	363	363
	47	3	119				44	63	79		79	2	2
			5										
31	0.3	13.	-	R	0	35	14.	23.	33.	0	33.	37.	37.
	814	223	13.				46	65	78		78	164	164
	47	5	145				48	74	63		63	5	5
			8										
32	0.3	13.	-	R	0	35	15.	24.	35.	0	35.	39.	39.
	814	877	12.				28	99	70		70	001	001
	47	2	175				56	99	37		37	9	9
			9										
33	0.3	14.	-	R	0	35	16.	26.	37.	0	37.	40.	40.
	814	479	11.				05	26	51		51	694	694
	47	5	209				97	6	17		17	4	4
			6										
34	0.3	15.	-	R	0	35	16.	27.	39.	0	39.	42.	42.
	814	030	10.				78	45	20		20	243	243
	47	9	246				65	47	94		94	8	8
			4										
35	0.3	15.	-	R	0	35	17.	28.	40.	0	40.	43.	43.
	814	522	9.2				45	54	77		77	625	625
	47	4	862				51	82	1		1	1	1
			2										
36	0.3	14.	-	R	0	35	16.	27.	39.	0	39.	41.	41.
	814	821	8.3				78	44	19		19	654	654
	47	2	286				14	63	74		74	1	1
			3										
37	0.3	13.	-	R	0	35	15.	24.	35.	0	35.	37.	37.
	814	281	7.3				14	76	36		36	326	326
	47	4	733				16	44	72		72	6	6
			8										
38	0.3	11.	-	R	0	35	13.	21.	31.	0	31.	32.	32.
	814	692	6.4				42	95	35		35	860	860
	47	4	201				19	18	04		04	7	7
			9										

18	0.3	23.	-	R	0	35	20.	32.	46.	0	46.	56.	56.
	814	281	26.				02	75	77		77	645	645
	47	5	240				64	11	35		35	2	2
			4										
19	0.3	22.	-	R	0	35	19.	32.	46.	0	46.	55.	55.
	814	742	25.				71	24	05		05	332	332
	47	1	19				98	98	74		74	7	7
20	0.3	22.	-	R	0	35	19.	31.	45.	0	45.	53.	53.
	814	137	24.				34	64	18		18	862	862
	47	8	148				75	09	79		79	2	2
			7										
21	0.3	21.	-	R	0	35	18.	30.	44.	0	44.	52.	52.
	814	470	23.				90	92	16		16	237	237
	47	2	115				99	53	59		59	8	8
			7										
22	0.3	20.	-	R	0	35	18.	30.	42.	0	42.	50.	50.
	814	740	22.				40	10	99		99	463	463
	47	9	090				74	34	22		22	1	1
			7										
23	0.3	19.	-	R	0	35	17.	29.	41.	0	41.	48.	48.
	814	951	21.				84	17	66		66	541	541
	47	1	073						71		71	3	3
24	0.3	19.	-	R	0	35	17.	28.	40.	0	40.	46.	46.
	814	102	20.				20	14	19		19	475	475
	47	1	062				81	22	12		12	7	7
			3										
25	0.3	18.	-	R	0	35	16.	27.	38.	0	38.	44.	44.
	814	195	19.				51	00	56		56	269	269
	47	2	058				17	33	48		48		
26	0.3	17.	-	R	0	35	15.	25.	36.	0	36.	41.	41.
	814	231	18.				75	75	78		78	923	923
	47	3	059				09	9	76		76	6	6
			8										
27	0.3	16.	-	R	0	35	14.	24.	34.	0	34.	39.	39.
	814	211	17.				92	40	85		85	442	442
	47	4	067				55	91	99		99	3	3
			2										
28	0.3	15.	-	R	0	35	14.	22.	32.	0	32.	36.	36.
	814	136	16.				03	95	78		78	826	826
	47	5	079				47	5	079		47	9	9
			9										
29	0.3	14.	-	R	0	35	13.	21.	30.	0	30.	34.	34.
	814	007	15.				08	39	55		55	079	079
	47	5	097				07	21	1		1	8	8
			5										
30	0.3	12.	-	R	0	35	12.	19.	28.	0	28.	31.	31.
	814	938	14.				16	89	41		41	478	478
	47	3	119				72	83	79		79	5	5
			5										
31	0.3	13.	-	R	0	35	12.	20.	29.	0	29.	32.	32.
	814	223	13.				52	47	24		24	172	172
	47	5	145				47	5	145		47	1	1
			8										
32	0.3	13.	-	R	0	35	13.	21.	30.	0	30.	33.	33.
	814	877	12.				23	64	90		90	762	762
	47												

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>39</td><td>0.3</td><td>10.</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>27.</td><td>44.</td><td>25.</td><td>0</td><td>25.</td><td>28.</td><td>28.</td></tr> <tr><td>986</td><td>513</td><td>5.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>40</td><td>81</td><td>66</td><td></td><td>66</td><td>273</td><td>273</td></tr> <tr><td>39</td><td>3</td><td>473</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>11</td><td>5</td><td>03</td><td></td><td>03</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>0.3</td><td>8.7</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>25.</td><td>42.</td><td>21.</td><td>0</td><td>21.</td><td>23.</td><td>23.</td></tr> <tr><td>986</td><td>513</td><td>4.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>93</td><td>42</td><td>51</td><td></td><td>51</td><td>534</td><td>534</td></tr> <tr><td>39</td><td>6</td><td>547</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>74</td><td>12</td><td>42</td><td></td><td>42</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td>0.3</td><td>6.9</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>24.</td><td>39.</td><td>17.</td><td>0</td><td>17.</td><td>18.</td><td>18.</td></tr> <tr><td>986</td><td>174</td><td>3.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>38</td><td>88</td><td>12</td><td></td><td>12</td><td>602</td><td>602</td></tr> <tr><td>39</td><td>3</td><td>634</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>87</td><td>82</td><td>68</td><td></td><td>68</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>42</td><td>0.3</td><td>5.0</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>22.</td><td>37.</td><td>12.</td><td>0</td><td>12.</td><td>13.</td><td>13.</td></tr> <tr><td>986</td><td>117</td><td>2.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>75</td><td>21</td><td>49</td><td></td><td>49</td><td>478</td><td>478</td></tr> <tr><td>39</td><td>8</td><td>731</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>37</td><td>41</td><td>52</td><td></td><td>52</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td>0.3</td><td>3.0</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>21.</td><td>34.</td><td>7.6</td><td>0</td><td>7.6</td><td>8.1</td><td>8.1</td></tr> <tr><td>986</td><td>346</td><td>1.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>03</td><td>39</td><td>16</td><td></td><td>16</td><td>608</td><td>608</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td>835</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13</td><td>72</td><td>13</td><td></td><td>13</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td>0.3</td><td>1.4</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>32.</td><td>3.6</td><td>0</td><td>3.6</td><td>3.7</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>986</td><td>115</td><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>62</td><td>09</td><td>26</td><td></td><td>26</td><td>959</td><td>959</td></tr> <tr><td>39</td><td>5</td><td>944</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>38</td><td>61</td><td></td><td>61</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td>0.3</td><td>1.2</td><td>0.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>32.</td><td>3.5</td><td>0</td><td>3.5</td><td>3.4</td><td>3.4</td></tr> <tr><td>986</td><td>692</td><td>944</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>60</td><td>06</td><td>82</td><td></td><td>82</td><td>131</td><td>131</td></tr> <tr><td>39</td><td>5</td><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>74</td><td>82</td><td>31</td><td></td><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td>0.3</td><td>1.1</td><td>1.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>32.</td><td>3.7</td><td>0</td><td>3.7</td><td>3.2</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>986</td><td>979</td><td>835</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>65</td><td>15</td><td>30</td><td></td><td>30</td><td>210</td><td>210</td></tr> <tr><td>39</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>96</td><td>36</td><td>22</td><td></td><td>22</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>47</td><td>0.3</td><td>1.0</td><td>2.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>32.</td><td>3.6</td><td>0</td><td>3.6</td><td>2.8</td><td>2.8</td></tr> <tr><td>986</td><td>551</td><td>730</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>64</td><td>12</td><td>85</td><td></td><td>85</td><td>370</td><td>370</td></tr> <tr><td>39</td><td>8</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>38</td><td>78</td><td>47</td><td></td><td>47</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>48</td><td>0.3</td><td>0.8</td><td>3.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.4</td><td>0</td><td>3.4</td><td>2.2</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>986</td><td>409</td><td>633</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>55</td><td>98</td><td>44</td><td></td><td>44</td><td>606</td><td>606</td></tr> <tr><td>39</td><td>28</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>87</td><td>86</td><td>39</td><td></td><td>39</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>49</td><td>0.3</td><td>0.5</td><td>4.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.0</td><td>0</td><td>3.0</td><td>1.4</td><td>1.4</td></tr> <tr><td>986</td><td>549</td><td>546</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>40</td><td>73</td><td>03</td><td></td><td>03</td><td>914</td><td>914</td></tr> <tr><td>39</td><td>54</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29</td><td>38</td><td>08</td><td></td><td>08</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>50</td><td>0.3</td><td>0.1</td><td>5.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>2.3</td><td>0</td><td>2.3</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>986</td><td>970</td><td>473</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>17</td><td>36</td><td>57</td><td></td><td>57</td><td>287</td><td>287</td></tr> <tr><td>39</td><td>05</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>49</td><td>1</td><td>26</td><td></td><td>26</td><td>17</td><td>17</td></tr> </table>	39	0.3	10.	-	D	30	30	27.	44.	25.	0	25.	28.	28.	986	513	5.4					40	81	66		66	273	273	39	3	473					11	5	03		03	3	3			7												40	0.3	8.7	-	D	30	30	25.	42.	21.	0	21.	23.	23.	986	513	4.4					93	42	51		51	534	534	39	6	547					74	12	42		42	9	9			2												41	0.3	6.9	-	D	30	30	24.	39.	17.	0	17.	18.	18.	986	174	3.4					38	88	12		12	602	602	39	3	634					87	82	68		68	9	9	42	0.3	5.0	-	D	30	30	22.	37.	12.	0	12.	13.	13.	986	117	2.4					75	21	49		49	478	478	39	8	731					37	41	52		52					3												43	0.3	3.0	-	D	30	30	21.	34.	7.6	0	7.6	8.1	8.1	986	346	1.4					03	39	16		16	608	608	39		835					13	72	13		13	2	2			9												44	0.3	1.4	-	D	30	30	19.	32.	3.6	0	3.6	3.7	3.7	986	115	0.4					62	09	26		26	959	959	39	5	944					3	38	61		61	7	7			95												45	0.3	1.2	0.4	D	30	30	19.	32.	3.5	0	3.5	3.4	3.4	986	692	944					60	06	82		82	131	131	39	5	52					74	82	31		31			46	0.3	1.1	1.4	D	30	30	19.	32.	3.7	0	3.7	3.2	3.2	986	979	835					65	15	30		30	210	210	39	1	5					96	36	22		22	7	7	47	0.3	1.0	2.4	D	30	30	19.	32.	3.6	0	3.6	2.8	2.8	986	551	730					64	12	85		85	370	370	39	8	9					38	78	47		47	5	5	48	0.3	0.8	3.4	D	30	30	19.	31.	3.4	0	3.4	2.2	2.2	986	409	633					55	98	44		44	606	606	39	28	6					87	86	39		39	8	8	49	0.3	0.5	4.4	D	30	30	19.	31.	3.0	0	3.0	1.4	1.4	986	549	546					40	73	03		03	914	914	39	54	8					29	38	08		08	8	8	50	0.3	0.1	5.4	D	30	30	19.	31.	2.3	0	2.3	0.5	0.5	986	970	473					17	36	57		57	287	287	39	05	3					49	1	26		26	17	17	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>39</td><td>0.3</td><td>10.</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>26.</td><td>42.</td><td>21.</td><td>0</td><td>21.</td><td>24.</td><td>24.</td></tr> <tr><td>986</td><td>513</td><td>5.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td>69</td><td>98</td><td></td><td>98</td><td>475</td><td>475</td></tr> <tr><td>39</td><td>3</td><td>473</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59</td><td>36</td><td>6</td><td></td><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>0.3</td><td>8.7</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>24.</td><td>40.</td><td>18.</td><td>0</td><td>18.</td><td>20.</td><td>20.</td></tr> <tr><td>986</td><td>513</td><td>4.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>85</td><td>64</td><td>43</td><td></td><td>43</td><td>373</td><td>373</td></tr> <tr><td>39</td><td>6</td><td>547</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>31</td><td>48</td><td>73</td><td></td><td>73</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td>0.3</td><td>6.9</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>23.</td><td>38.</td><td>14.</td><td>0</td><td>14.</td><td>16.</td><td>16.</td></tr> <tr><td>986</td><td>174</td><td>3.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>52</td><td>47</td><td>68</td><td></td><td>68</td><td>104</td><td>104</td></tr> <tr><td>39</td><td>3</td><td>634</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>67</td><td>56</td><td>01</td><td></td><td>01</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td>0.3</td><td>5.0</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>22.</td><td>36.</td><td>10.</td><td>0</td><td>10.</td><td>11.</td><td>11.</td></tr> <tr><td>986</td><td>117</td><td>2.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12</td><td>18</td><td>71</td><td></td><td>71</td><td>667</td><td>667</td></tr> <tr><td>39</td><td>8</td><td>731</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>39</td><td>8</td><td>731</td><td></td><td>39</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td>0.3</td><td>3.0</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>20.</td><td>33.</td><td>6.5</td><td>0</td><td>6.5</td><td>7.0</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>986</td><td>346</td><td>1.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>64</td><td>77</td><td>29</td><td></td><td>29</td><td>646</td><td>646</td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td>835</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>39</td><td></td><td>835</td><td></td><td>39</td><td>79</td><td>79</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td>0.3</td><td>1.4</td><td>-</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.1</td><td>0</td><td>3.1</td><td>3.2</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>986</td><td>115</td><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>44</td><td>80</td><td>18</td><td></td><td>18</td><td>860</td><td>860</td></tr> <tr><td>39</td><td>5</td><td>944</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>03</td><td>25</td><td></td><td>25</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td>0.3</td><td>1.2</td><td>0.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.1</td><td>0</td><td>3.1</td><td>2.9</td><td>2.9</td></tr> <tr><td>986</td><td>692</td><td>944</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>44</td><td>80</td><td>22</td><td></td><td>22</td><td>546</td><td>546</td></tr> <tr><td>39</td><td>5</td><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>65</td><td>27</td><td>46</td><td></td><td>46</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>46</td><td>0.3</td><td>1.1</td><td>1.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.2</td><td>0</td><td>3.2</td><td>2.7</td><td>2.7</td></tr> <tr><td>986</td><td>979</td><td>835</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50</td><td>90</td><td>93</td><td></td><td>93</td><td>883</td><td>883</td></tr> <tr><td>39</td><td>1</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>69</td><td>16</td><td>58</td><td></td><td>58</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>47</td><td>0.3</td><td>1.0</td><td>2.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.2</td><td>0</td><td>3.2</td><td>2.4</td><td>2.4</td></tr> <tr><td>986</td><td>551</td><td>730</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50</td><td>90</td><td>98</td><td></td><td>98</td><td>559</td><td>559</td></tr> <tr><td>39</td><td>8</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>86</td><td>44</td><td>54</td><td></td><td>54</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>48</td><td>0.3</td><td>0.8</td><td>3.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>3.1</td><td>0</td><td>3.1</td><td>1.9</td><td>1.9</td></tr> <tr><td>986</td><td>409</td><td>633</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>45</td><td>80</td><td>34</td><td></td><td>34</td><td>570</td><td>570</td></tr> <tr><td>39</td><td>28</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>06</td><td>95</td><td>18</td><td></td><td>18</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>49</td><td>0.3</td><td>0.5</td><td>4.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>2.7</td><td>0</td><td>2.7</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>986</td><td>549</td><td>546</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>33</td><td>61</td><td>97</td><td></td><td>97</td><td>911</td><td>911</td></tr> <tr><td>39</td><td>54</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>16</td><td>49</td><td>15</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td>0.3</td><td>0.1</td><td>5.4</td><td>D</td><td>30</td><td>30</td><td>19.</td><td>31.</td><td>2.2</td><td>0</td><td>2.2</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>986</td><td>970</td><td>473</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>15</td><td>31</td><td>83</td><td></td><td>83</td><td>576</td><td>576</td></tr> <tr><td>39</td><td>05</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>04</td><td>86</td><td>87</td><td></td><td>87</td><td>59</td><td>59</td></tr> </table>	39	0.3	10.	-	D	30	30	26.	42.	21.	0	21.	24.	24.	986	513	5.4					10	69	98		98	475	475	39	3	473					59	36	6		6	5	5			7												40	0.3	8.7	-	D	30	30	24.	40.	18.	0	18.	20.	20.	986	513	4.4					85	64	43		43	373	373	39	6	547					31	48	73		73	5	5			2												41	0.3	6.9	-	D	30	30	23.	38.	14.	0	14.	16.	16.	986	174	3.4					52	47	68		68	104	104	39	3	634					67	56	01		01			42	0.3	5.0	-	D	30	30	22.	36.	10.	0	10.	11.	11.	986	117	2.4					12	18	71		71	667	667	39	8	731					39	8	731		39	5	5			3												43	0.3	3.0	-	D	30	30	20.	33.	6.5	0	6.5	7.0	7.0	986	346	1.4					64	77	29		29	646	646	39		835					39		835		39	79	79			9												44	0.3	1.4	-	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	3.2	3.2	986	115	0.4					44	80	18		18	860	860	39	5	944					5	03	25		25	7	7			95												45	0.3	1.2	0.4	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	2.9	2.9	986	692	944					44	80	22		22	546	546	39	5	52					65	27	46		46	4	4	46	0.3	1.1	1.4	D	30	30	19.	31.	3.2	0	3.2	2.7	2.7	986	979	835					50	90	93		93	883	883	39	1	5					69	16	58		58	8	8	47	0.3	1.0	2.4	D	30	30	19.	31.	3.2	0	3.2	2.4	2.4	986	551	730					50	90	98		98	559	559	39	8	9					86	44	54		54	5	5	48	0.3	0.8	3.4	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	1.9	1.9	986	409	633					45	80	34		34	570	570	39	28	6					06	95	18		18	1	1	49	0.3	0.5	4.4	D	30	30	19.	31.	2.7	0	2.7	1.2	1.2	986	549	546					33	61	97		97	911	911	39	54	8					16	49	15		15			50	0.3	0.1	5.4	D	30	30	19.	31.	2.2	0	2.2	0.4	0.4	986	970	473					15	31	83		83	576	576	39	05	3					04	86	87		87	59	59
39	0.3	10.	-	D	30	30	27.	44.	25.	0	25.	28.	28.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	513	5.4					40	81	66		66	273	273																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	3	473					11	5	03		03	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40	0.3	8.7	-	D	30	30	25.	42.	21.	0	21.	23.	23.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	513	4.4					93	42	51		51	534	534																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	6	547					74	12	42		42	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
41	0.3	6.9	-	D	30	30	24.	39.	17.	0	17.	18.	18.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	174	3.4					38	88	12		12	602	602																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	3	634					87	82	68		68	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
42	0.3	5.0	-	D	30	30	22.	37.	12.	0	12.	13.	13.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	117	2.4					75	21	49		49	478	478																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	8	731					37	41	52		52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
43	0.3	3.0	-	D	30	30	21.	34.	7.6	0	7.6	8.1	8.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	346	1.4					03	39	16		16	608	608																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39		835					13	72	13		13	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
44	0.3	1.4	-	D	30	30	19.	32.	3.6	0	3.6	3.7	3.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	115	0.4					62	09	26		26	959	959																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	5	944					3	38	61		61	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
45	0.3	1.2	0.4	D	30	30	19.	32.	3.5	0	3.5	3.4	3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	692	944					60	06	82		82	131	131																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	5	52					74	82	31		31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
46	0.3	1.1	1.4	D	30	30	19.	32.	3.7	0	3.7	3.2	3.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	979	835					65	15	30		30	210	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	1	5					96	36	22		22	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
47	0.3	1.0	2.4	D	30	30	19.	32.	3.6	0	3.6	2.8	2.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	551	730					64	12	85		85	370	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	8	9					38	78	47		47	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
48	0.3	0.8	3.4	D	30	30	19.	31.	3.4	0	3.4	2.2	2.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	409	633					55	98	44		44	606	606																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	28	6					87	86	39		39	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
49	0.3	0.5	4.4	D	30	30	19.	31.	3.0	0	3.0	1.4	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	549	546					40	73	03		03	914	914																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	54	8					29	38	08		08	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
50	0.3	0.1	5.4	D	30	30	19.	31.	2.3	0	2.3	0.5	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	970	473					17	36	57		57	287	287																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	05	3					49	1	26		26	17	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	0.3	10.	-	D	30	30	26.	42.	21.	0	21.	24.	24.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	513	5.4					10	69	98		98	475	475																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	3	473					59	36	6		6	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40	0.3	8.7	-	D	30	30	24.	40.	18.	0	18.	20.	20.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	513	4.4					85	64	43		43	373	373																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	6	547					31	48	73		73	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
41	0.3	6.9	-	D	30	30	23.	38.	14.	0	14.	16.	16.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	174	3.4					52	47	68		68	104	104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	3	634					67	56	01		01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
42	0.3	5.0	-	D	30	30	22.	36.	10.	0	10.	11.	11.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	117	2.4					12	18	71		71	667	667																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	8	731					39	8	731		39	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
43	0.3	3.0	-	D	30	30	20.	33.	6.5	0	6.5	7.0	7.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	346	1.4					64	77	29		29	646	646																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39		835					39		835		39	79	79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
44	0.3	1.4	-	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	3.2	3.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	115	0.4					44	80	18		18	860	860																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	5	944					5	03	25		25	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
45	0.3	1.2	0.4	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	2.9	2.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	692	944					44	80	22		22	546	546																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	5	52					65	27	46		46	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
46	0.3	1.1	1.4	D	30	30	19.	31.	3.2	0	3.2	2.7	2.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	979	835					50	90	93		93	883	883																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	1	5					69	16	58		58	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
47	0.3	1.0	2.4	D	30	30	19.	31.	3.2	0	3.2	2.4	2.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	551	730					50	90	98		98	559	559																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	8	9					86	44	54		54	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
48	0.3	0.8	3.4	D	30	30	19.	31.	3.1	0	3.1	1.9	1.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	409	633					45	80	34		34	570	570																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	28	6					06	95	18		18	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
49	0.3	0.5	4.4	D	30	30	19.	31.	2.7	0	2.7	1.2	1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	549	546					33	61	97		97	911	911																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	54	8					16	49	15		15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
50	0.3	0.1	5.4	D	30	30	19.	31.	2.2	0	2.2	0.4	0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
986	970	473					15	31	83		83	576	576																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	05	3					04	86	87		87	59	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Interslice Data

- kv+						- kv-					
• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.63552						• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.6354					
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	14.0332	18.7123	0	0	0	1	14.0332	18.7123	0	0	0
2	14.4146	18.3132	1.56824	0	0	2	14.4146	18.3132	1.47442	0	0
3	14.796	17.9325	4.75152	0	0	3	14.796	17.9325	4.39866	0	0
4	15.1775	17.569	9.31048	0	0	4	15.1775	17.569	8.56313	0	0
5	15.5589	17.2215	15.0307	0	0	5	15.5589	17.2215	13.78	0	0
6	15.9404	16.8893	21.7192	0	0	6	15.9404	16.8893	19.88	0	0
7	16.3218	16.5712	29.2015	0	0	7	16.3218	16.5712	26.7102	0	0
8	16.7033	16.2668	37.1633	0	0	8	16.7033	16.2668	33.9758	0	0
9	17.0847	15.9752	45.3843	0	0	9	17.0847	15.9752	41.4739	0	0
10	17.4662	15.6959	53.997	0	0	10	17.4662	15.6959	49.3532	0	0
11	17.8476	15.4283	62.8791	0	0	11	17.8476	15.4283	57.5059	0	0
12	18.2291	15.172	71.5856	0	0	12	18.2291	15.172	65.5267	0	0
13	18.6105	14.9265	79.7348	0	0	13	18.6105	14.9265	73.0646	0	0
14	18.992	14.6913	87.314	0	0	14	18.992	14.6913	80.107	0	0
15	19.3734	14.4663	94.315	0	0	15	19.3734	14.4663	86.6452	0	0
16	19.7549	14.2509	100.734	0	0	16	19.7549	14.2509	92.6749	0	0
17	20.1363	14.0449	106.572	0	0	17	20.1363	14.0449	98.1951	0	0
18	20.5178	13.848	111.834	0	0	18	20.5178	13.848	103.208	0	0

19	20.8992	13.66	116.528	0	0	19	20.8992	13.66	107.721	0	0
20	21.2806	13.4806	120.665	0	0	20	21.2806	13.4806	111.741	0	0
21	21.6621	13.3095	124.26	0	0	21	21.6621	13.3095	115.28	0	0
22	22.0435	13.1467	127.332	0	0	22	22.0435	13.1467	118.354	0	0
23	22.425	12.9919	129.902	0	0	23	22.425	12.9919	120.979	0	0
24	22.8064	12.8449	131.993	0	0	24	22.8064	12.8449	123.175	0	0
25	23.1879	12.7056	133.634	0	0	25	23.1879	12.7056	124.964	0	0
26	23.5693	12.5738	134.854	0	0	26	23.5693	12.5738	126.371	0	0
27	23.9508	12.4495	135.685	0	0	27	23.9508	12.4495	127.423	0	0
28	24.3322	12.3323	136.162	0	0	28	24.3322	12.3323	128.149	0	0
29	24.7137	12.2224	136.325	0	0	29	24.7137	12.2224	128.582	0	0
30	25.0951	12.1195	136.214	0	0	30	25.0951	12.1195	128.756	0	0
31	25.4766	12.0235	135.869	0	0	31	25.4766	12.0235	128.707	0	0
32	25.858	11.9344	135.269	0	0	32	25.858	11.9344	128.443	0	0
33	26.2395	11.8521	134.378	0	0	33	26.2395	11.8521	127.94	0	0
34	26.6209	11.7765	133.177	0	0	34	26.6209	11.7765	127.179	0	0
35	27.0024	11.7076	131.645	0	0	35	27.0024	11.7076	126.143	0	0
36	27.3838	11.6452	129.769	0	0	36	27.3838	11.6452	124.819	0	0
37	27.7653	11.5894	127.695	0	0	37	27.7653	11.5894	123.309	0	0
38	28.1467	11.54	125.581	0	0	38	28.1467	11.54	121.735	0	0
39	28.5281	11.4971	123.493	0	0	39	28.5281	11.4971	120.154	0	0
40	28.9268	11.4591	115.066	0	0	40	28.9268	11.4591	112.102	0	0
41	29.3254	11.428	106.66	0	0	41	29.3254	11.428	104.033	0	0
42	29.7241	11.4039	98.3531	0	0	42	29.7241	11.4039	96.009	0	0
43	30.1227	11.3867	90.2247	0	0	43	30.1227	11.3867	88.0996	0	0
44	30.5213	11.3764	82.3613	0	0	44	30.5213	11.3764	80.3766	0	0
45	30.92	11.3729	74.7591	0	0	45	30.92	11.3729	72.8431	0	0
46	31.3186	11.3764	67.1178	0	0	46	31.3186	11.3764	65.2671	0	0
47	31.7173	11.3867	59.4193	0	0	47	31.7173	11.3867	57.6335	0	0
48	32.1159	11.4039	51.6815	0	0	48	32.1159	11.4039	49.9558	0	0
49	32.5145	11.428	43.9272	0	0	49	32.5145	11.428	42.2516	0	0
50	32.9132	11.4591	36.1836	0	0	50	32.9132	11.4591	34.5423	0	0
51	33.3118	11.4971	0	0	0	51	33.3118	11.4971	0	0	0

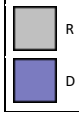
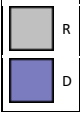
Entity Information

Group:

Shared Entities

Type	Coordinates	
	X	Y
External Boundary	45.6674	0
	45.6674	11.4971
	30.6674	11.4971
	27.3463	13.7123
	25.3463	13.7123
	17.85	18.7123
	16.6	18.7123
	10	18.7123
	5.738	18.7123
	5.738	11.4971
5.738	0	
Material Boundary	X	Y
	5.738	11.4971
	30.6674	11.4971

Scenario-based Entities

Type	Coordinates	kv+	kv-								
Water Table	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>5.738</td><td>0</td></tr> <tr><td>45.6674</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	5.738	0	45.6674	0	Assigned to materials: 	Assigned to materials: 		
X	Y										
5.738	0										
45.6674	0										
Distributed Load	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>16.5624</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>10</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>5.738</td><td>18.7123</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	16.5624	18.7123	10	18.7123	5.738	18.7123	Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 4 kN/m2 Creates Excess Pore Pressure: No	
X	Y										
16.5624	18.7123										
10	18.7123										
5.738	18.7123										
Distributed Load	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>16.5624</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>10</td><td>18.7123</td></tr> <tr><td>5.738</td><td>18.7123</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	16.5624	18.7123	10	18.7123	5.738	18.7123		Constant Distribution Orientation: Normal to boundary Magnitude: 4 kN/m2 Creates Excess Pore Pressure: No
X	Y										
16.5624	18.7123										
10	18.7123										
5.738	18.7123										