



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Struttura di Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali



AMMODERNAMENTO A N° 4 CORSIE DELLA S.S. 514
"DI CHIARAMONTE" E DELLA S.S. 194 RAGUSANA
DALLO SVINCOLO CON LA S.S. 115 ALLO
SVINCOLO CON LA S.S. 114.

(C.U.P. F12C03000000001)

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 4
GEOLOGIA E GEOTECNICA
Relazione Geotecnica

Il Progettista

Responsabile di progetto ed
incaricato delle integrazioni tra
le varie prestazioni:



Ing. Santa Monaco - Ordine Ing. Torino 5760H

Supporto specialistico

Ottimizzazione della cantierizzazione
delle opere



Ing. Gianmaria De Stavola - Ordine Ing. Venezia 2074

Consulenze specialistiche

Geologo:

Dott. Geologo Fabio Melchiorri
Ordine Geologi del Lazio A.P. n 663

Geotecnica e opere d'arte minori:

Ing. Antonio Alparone



Opere d'arte principali:

Viadotti
Ing. G. Mondello



Gallerie
Ing. G. Guiducci



Opere di mitigazione dell'impatto ambientale:

Ecosistemi e
paesaggio



Rumore,
vibrazioni
ed atmosfera



RIFERIMENTO ELABORATO

FASE	TR/LT	DISCIPLINA/OPERA	DOC	PROGR.	ST.REV.	FOGLIO
D01	T1L4	GT050	1	RN	001	0A

FOGLIO	DATA
01 DI 01	GENNAIO '17
SCALA	-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
A	GENNAIO '17	Emissione	SILEC/ALISEA	Tresso	Monaco

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL CONCESSIONARIO SARC SRL		L'ENTITA' COSTRUTTRICE VISTO PER ACCETTAZIONE
--	-----------------------------------	--	--

INDICE

A	GENERALITÀ	4
B	NORMATIVA E RIFERIMENTI	5
B.1	Normativa di riferimento	5
B.2	Documentazione di riferimento	5
B.3	Software utilizzati	6
C	VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO	7
D	INDAGINI PREGRESSE	8
D.1	Campagna indagini 2004 – Fase II	8
E	INDAGINI ESEGUITE PER IL PROGETTO DEFINITIVO	9
F	CARATTERIZZAZIONE TERRENI LOTTO	14
F.1	Terreni appartenenti alla formazione Qc(b)	15
F.1.1	Analisi di laboratorio.	16
F.1.2	Indagini geotecniche in sito	27
F.1.3	Parametri geotecnici	30
F.2	Terreni appartenenti alla formazione Mm	40
F.2.1	Analisi di laboratorio.	41
F.2.2	Indagini geotecniche in sito	49
F.2.3	Parametri geotecnici	52
F.3	Terreni appartenenti alla formazione Pm	59
F.3.1	Analisi di laboratorio.	60
F.3.2	Indagini geotecniche in sito	63
F.3.3	Parametri geotecnici	64
F.4	Terreni appartenenti alla formazione Pvl	67
F.4.1	Analisi di laboratorio	67
F.4.2	Indagini geotecniche in sito	67
F.4.3	Parametri geotecnici	68
F.5	Terreni appartenenti alla formazione Mg	69

F.5.1	Analisi di laboratorio.....	69
F.5.2	Indagini geotecniche in sito.....	71
F.5.3	Parametri geotecnici.....	72
F.6	Terreni appartenenti alla formazione Mv.....	73
F.6.1	Analisi di laboratorio.....	73
F.6.2	Indagini geotecniche in sito.....	75
F.6.3	Parametri geotecnici.....	75
F.7	Terreni appartenenti alla formazione Qc(a).....	76
F.7.1	Analisi di laboratorio.....	76
F.7.2	Indagini geotecniche in sito.....	76
F.7.3	Parametri geotecnici.....	76
F.8	Terreni appartenenti ai depositi R e TV.....	77
F.9	Terreni appartenenti ai depositi a.....	78
F.9.1	Analisi di laboratorio.....	78
F.9.2	Indagini geotecniche in sito.....	80
F.9.3	Parametri geotecnici.....	80
G	PARAMETRI GEOTECNICI.....	82
G.1	Tabella riassuntiva generale.....	82
H	VERIFICHE DI STABILITA' SCAVI A CIELO APERTO.....	83
H.1	Formazione Mm tra le pk. 1+380÷1+680.....	85
H.2	Formazione Qc(b) tra le pk. 1+680÷2+580.....	87
H.3	Formazione Qc(b) tra le pk. 3+025÷3+385.....	89
H.4	Formazione Qcb-Pm tra le pk. 3+625÷3+719.....	92
H.5	Tabelle riassuntive pendenza della scarpate.....	94
H.6	Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli.....	94
I	VERIFICHE DI STABILITA' RILEVATI.....	96
I.1	Meccanismo di rottura del corpo del rilevato terreno da cava o tal quale.....	98
I.2	Meccanismo di rottura del corpo del rilevato terreno stabilizzato.....	100
I.3	Meccanismo di rottura generale pk 0+860.....	102

I.4	Meccanismo di rottura generale pk 2+320.....	105
I.5	Meccanismo di rottura generale pk 3+002.....	108
I.6	Meccanismo di rottura generale pk 4+200.....	111
I.7	Indicazioni progettuali viabilità secondarie svincoli.....	114
J	VERIFICA CEDIMENTI DEI RILEVATI	115
J.1	Criteri di verifica	115
J.2	Risultati verifiche dei cedimenti.....	120
J.2.1	Rilevato Sez. L4_pk 0+675	121
J.2.2	Rilevato Sez. L4_pk 0+860	127
J.2.3	Rilevato Sez. L4_164	131
J.2.4	Rilevato Sez. L4_215	138
K	INDICAZIONI SUI PIANI DI POSA DEL CORPO STRADALE.....	142
K.1	Tabelle riassuntive bonifiche asse principale.....	142
K.2	Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli.....	143
L	VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE.....	145
L.1	Risultati delle verifiche	145
M	PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E MODALITA' COSTRUTTIVE.....	146
N	ALLEGATI.....	149

A GENERALITÀ

La presente relazione ha per oggetto le verifiche geotecniche del corpo stradale per la progettazione del lotto 4 del *“Collegamento autostradale Ragusa-Catania: ammodernamento a n° 4 corsie della s.s. 514 “di Chiaramonte” e della s.s. 194 ragusana dallo svincolo con la s.s. 115 allo svincolo con la s.s. 114”*.

Nella presente relazione tecnica, dopo aver esposto i criteri generali, si presenteranno le indagini geognostiche – geofisiche eseguite, la caratterizzazione dei terreni ricadenti nel lotto in oggetto, le tabelle riassuntive dei parametri geotecnici, le verifiche di stabilità globale degli scavi a cielo aperto, le verifiche di stabilità delle scarpate dei rilevati, le verifiche dei cedimenti dei rilevati, le indicazioni sui piani di posa del corpo stradale, le verifiche della suscettibilità a liquefazione e infine le problematiche geotecniche e modalità costruttive delle opere d'arte.

B NORMATIVA E RIFERIMENTI

B.1 Normativa di riferimento

La normativa cui viene fatto riferimento, nelle fasi di calcolo e progettazione, è la seguente:

- D.M. 14 gennaio 2008 – pubblicato su S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 – “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n° 617 del 2 Febbraio 2009 “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per e costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- UNI EN 1992-1-1:2005: “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici”;
- UNI EN 1997-1:2005: "Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;

B.2 Documentazione di riferimento

Si è fatto riferimento ai seguenti elaborati progettuali:

- Relazione Geologica “D01-T100-GG020-1-RJ-001-0A”;
- Allegato alla relazione geologica “D01-T100-GG020-1-RJ-002-0A”;
- Relazione Rilievi Geomeccanici “D01-T100-GG020-1-RJ-003-0A”;
- Profili geologici asse destro “D01-T1L4-GG024-1-F6-00(1-4)-0A”;
- Profili geologici asse sinistro “D01-T1L4-GG026-1-F6-00(1-4)-0A”;
- Piano indagini - indagini geognostiche - Relazione tecnico descrittiva “D01-T100-GG010-1-RZ-001-0A”;
- Piano indagini - indagini geofisiche - Rapporto interpretativo “D01-T100-GG010-1-RZ-012-0A”;
- Piano indagini - prove di laboratorio - Relazione conclusiva sulle analisi eseguite “D01-T100-GG010-1-RZ-017-0A”;
- Relazione Geotecnica Generale (RGG) “D01-T100-GT050-1-RN-001-0A”;
- Profili geotecnici asse destro “D01-T1L4-GT051-1-P6-00(1-4)-0A”;

- Profili geotecnici asse sinistro "D01-T1L4-GT054-1-P6-00(1-4)-0A";
- Relazione sismica "D01-T100-GG002-1-RZ-001-0A".

B.3 Software utilizzati

Per i calcoli e le modellazioni di cui alla presente relazione sono impiegati i codici di calcolo brevemente descritti di seguito.

- VSP Plus 2011 (modulo aggiuntivo paratie plus 2011 – Ceas) per la verifica di stabilità delle trincee;
- Swedge 5.0 (Rocscience); per le analisi di stabilità dei fronti di scavo in roccia;
- CDD Win 2010 (STS); per le verifiche di stabilità globale dei rilevati;
- SLIDE vers. 5.01 (Rocscience); per le verifiche di stabilità globale
- Codici di calcolo interni: codici di calcolo in Excel e Visual Basic, per la valutazione dei cedimenti dei rilevati.

C VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La costruzione in oggetto è classificabile, secondo il DM 2008, come "Opera ordinaria, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale", per la quale viene prevista una vita nominale ≥ 50 anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, la costruzione è definita di Classe IV, ossia afferente a "Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica."

Per il dimensionamento delle opere pertanto sono stati considerati i seguenti parametri di progettazione:

- Vita nominale opera V_N : 50 anni (opera di importanza ordinaria)
- Classe d'uso Opera: IV
- Coefficiente d'uso: $C_U = 2$
- Vita di riferimento: $V_R = V_N \cdot C_U = 100$ anni
- Stato limite di riferimento per l'azione sismica: SLV (salvaguardia della vita)
- Probabilità di superamento P_{VR} : 10%
- Tempo di ritorno T_R determinato con la seguente espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{100}{\ln(1 - 0.10)} = 949 \text{ anni}$$

D INDAGINI PREGRESSE

Nell'ambito della campagna di indagine del 2004 sono state realizzate sul lotto 4 le seguenti indagini :

- n. 3 sondaggi geognostici in parte attrezzati con tubi per prove Down Hole (2)
- n. 4 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 6 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- n. 2 prelievi di campioni rimaneggiati;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico sui campioni ;
- n. 1 stendimento di sismica a rifrazione

D.1 Campagna indagini 2004 – Fase II

- Elenco dei sondaggi effettuati nell'ambito del lotto 4 e relative prove eseguite durante la campagna indagini 2004.

Sondaggio	Lotto	Profondità (m)	SPT	Point Load	Piezometro	Down Hole	Campioni	Prova Permeabilità
S14	L4	24.0				x	2 (rim)	
S15	L4	30.0	1			x	3	
S16	L4	40.0	3				3	

Elenco delle Stese sismiche eseguite nell'ambito del lotto 4 nella campagna indagini 2004.

Stesa sismica	Lotto	Lunghezza (m)
T5	L4	450

E INDAGINI ESEGUITE PER IL PROGETTO DEFINITIVO

Nell'ambito della campagna di indagine 2012-2013 sono state realizzate sul lotto 4 le seguenti indagini :

- n. 19 sondaggi geognostici in buona parte attrezzati con piezometri (9), tubi per prove Down Hole (3) e tubazioni inclinometriche (7);
- n. 89 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 40 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- n. 7 prelievi di campioni lapidei da cassetta catalogatrice;
- n. 33 prelievi di campioni rimaneggiati da cassetta catalogatrice;
- n. 12 prove di permeabilità in foro;
- n.11 prove pressiometriche in foro;
- n. 8 pozzetti geognostici;
- n. 3 prove di carico su piastra in pozzetto;
- n. 10 prelievi di campioni rimaneggiati in pozzetto geognostici;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico su tutti i campioni indisturbati, rimaneggiati e litoidi prelevati;
- n. 20 stendimenti di sismica a rifrazione ;
- n. 17 indagini geofisiche tipo MASW.
- n.3 indagini geofisiche in foro tipo DOWN HOLE
- n. 11 stazioni di rilevamento geomeccanico

- Elenco dei sondaggi eseguiti nell'ambito del lotto 4 e delle relative prove

Sondaggio	Lotto/Opera	Profondità (m)	Strumentazione: Piezometro (P) Inclinometro (I) Down Hole (DH)	Campioni Indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Campioni Lapidei	SPT	Lugeon	Lefranc	Pressiometriche
S106	L4-Cavalcavia	35	P	3	5		5			
S107	L4-Paratia	30	DH		5	1	4	1	2	2
S108	L4-Paratia	60	P	1	3	2	5	2	1	3
S109	L4	30	P		4		5		3	3
S110	L4	30	P	2	2		5			1

Sondaggio	Lotto/Opera	Profondità (m)	Strumentazione: Piezometro (P) Inclinometro (I) Down Hole (DH)	Campioni Indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Campioni Lapidei	SPT	Lugeon	Lefranc	Pressiometriche
S110bis	L4-Rilevato	15	I	2			3			
S111	L4	30	I	3			5			
S112	L4-Trincea	30	DH	2	4		5			
S114	L4-Tombino- Rilevato	20	P	2	2		5			
S117	L4-Muro di sostegno	30	I	3			5		1	1
S118	L4-Viadotto 8- Frana	40	P	2	1	1	6			
S119	L4-Viadotto 8- Frana	30	I	3	1		5			
S120	L4-Viadotto 8- Frana	30	I	1	3		4			
S124	L4-Frana	30	I	3			5			
S125	L4-Viadotto -Frana	30	DH	3			5		1	
S126	L4-Viadotto 9	35	P	3	2		6			
S127	L4-Viadotto 9	60	P	3		1	3			
S129	L4-Frana	30	I	1	1	2	3		1	1
S130	L4-Sottovia	30	P	3			5			

- Elenco dei pozzetti eseguiti nell'ambito del lotto 4

Pozzetto	Lotto	Profondità (m)	Campioni rimaneggiati	Prove di carico su piastra
P097	L4	2,1	1	
P099	L4	3,5	1	
P102	L4	3	1	1
P103	L4	3,2	1	
P104	L4	3,3	1	
P111	L4	3	1	
P113	L4	3	2	1
P114	L4	3	2	1

Elenco delle MASW eseguite nell'ambito del lotto 4 e relativa categoria sismica secondo le NTC/08 e le Linee guida della Protezione Civile

IDENTIFICATIVO	Lotto	Vs30 (m/s)	Classe di Suolo NTC/08	Classe di Suolo Linee Guida P.C.
M036	L4	695	S2	B
M037	L4	584	B	B
M038	L4	368	B	B
M039	L4	471	B	B
M041	L4	380	B	B
M042	L4	397	B	B
M043	L4	299	C	C
M044	L4	318	C	C
M045	L4	618	B	B
M046	L4	342	C	C
M047	L4	352	C	C
M049	L4	331	C	C
M050	L4	290	C	C
M051	L4	316	C	C
M052	L4	329	C	C
M053	L4	344	C	C
M054	L4	481	E	E

– Elenco delle prove Down-Hole eseguite nell'ambito del lotto 4 e relativa categoria sismica secondo le NTC/08 e le Linee guida della Protezione Civile

IDENTIFICATIVO	Lotto	Vs30 (m/s)	Classe di Suolo NTC/08	Classe di Suolo Linee Guida P.C.
S107	L4	668	B	B
S112	L4	409	B	B
S125	L4	337	C	C

- Elenco delle basi sismiche eseguite nell'ambito del lotto 4

IDENTIFICATIVO	LUNGHEZZA SEZIONE (m)	LOTTO
BS_085	115	L4
BS_086	115	L4
BS_087	115	L4
BS_088	115	L4
BS_089	115	L4
BS_089bis	115	L4
BS_090	115	L4
BS_093	115	L4
BS_094	115	L4
BS_095	115	L4
BS_096	115	L4
BS_098	115	L4
BS_099	115	L4
BS_100	115	L4
BS_101	115	L4
BS_106	115	L4
BS_107	115	L4
BS_109	115	L4
BS_110	115	L4
BS_111	115	L4

- Elenco delle stazioni geomeccaniche eseguite nell'ambito del lotto 4

Stazione (n)	Lotto
SG22	L4
SG23	L4
SG24	L4
SG25	L4
SG26	L4
SG27	L4
SG28	L4
SG29	L4
SG32	L4
SG36	L4
SG37	L4

F CARATTERIZZAZIONE TERRENI LOTTO

In questo tratto compreso fra le progressive 0+000 e 4+411 ricadono i terreni così distinguibili dall'alto verso il basso :

- Depositi a Terreni prevalentemente sabbioso ghiaiosi di alluvioni fluviali
- Formazione Qc(a) e Qc(b): Terreni prevalentemente calcarenitico-sabbiosi
- Formazione Pvl : Terreni di origine vulcanica - vulcaniti basiche
- Formazione Pm : Terreni prevalentemente marnosi
- Formazione Mg : Terreni prevalentemente marnosi
- Formazione Mv : Terreni di origine vulcanica misti a sedimenti carbonatici sedimentari
- Formazione Mm : Terreni prevalentemente marnosi

Nell'ambito di queste formazioni si sono riscontrati delle componenti sciolte e lapidee. Nella tabella seguente sono riportate tutte le unità litotecniche individuate nel lotto in esame.

Tabella F.1 - Descrizione unità litotecniche

A-AM	Argilla e argilla marnosa
AG	Argilla con ghiaia
Ag-AL	Argilla ghiaiosa e argilla limosa
AL	Argilla limosa
AI	Argilla debolmente limosa
AL-AM	Argilla limosa e argilla marnosa
AL-am	Argilla limosa e argilla marnosa
ALG	Argilla limosa ghiaiosa
ALm	Argilla limosa deb marnosa
ALS	Argilla limosa sabbiosa
ALs	Argilla limosa debolmente sabbiosa
AL-sa-m	Argilla limosa sabbia argillosa e marna
AM	Argilla marnosa
AS	Argilla sabbiosa
Calt	Calcarene molto alterata
CF	Calcarene fratturata
CF-CC	Calcarene fratturata e calcare
Cf-is	Calcarene fratturata con intercalazioni sabbiose
ClS	Calcestruzzo
G	Ghiaia
Gsl	Ghiaia in matrice sabbiosa limosa
Gvm	Ghiaia vulcanica marnosa
LA	Limo argilloso

LAS-ALS	Limo argilloso sabbioso e argilla limosa sabbiosa
LS	Limo sabbioso
LS-AL	Limo sabbioso e argilla limosa
LSa	Limo sabbioso deb argilloso
M	Marna
MA	Marna argillosa
MA-M	Marna argillosa e marna
MC	Marna calcarea alterata
MC-AM	Marna calcarea e marna alterata
MCC	Marna calcarea
M-MA	Marna e marna argillosa
M-MC	Marna e marna calcarea
SG	Sabbia e ghiaia
SL	Sabbia limosa
SLa	Sabbia limosa deb argillosa
TR	Terreno di riporto
TR-LS	Terreno di riporto e limo sabbioso
Trm	Terreno rimaneggiato
TV	Terreno vegetale
VCs	Vulcanoclastite sabbiosa
VCs-B	Vulcanoclastite sabbiosa alternata a basalto
Vgs	Vulcanoclastite ghiaiosa sabbiosa

F.1 Terreni appartenenti alla formazione Qc(b)

Tali terreni sono stati riscontrati in tre tratti: il primo indagato fra i sondaggi S106 e S108 e S109 ed S110, compreso fra le progressive 0+000 e 0+720; il secondo compreso fra il sondaggio S112 e S114 e S117 e S120 compreso fra le progressive 1+565 e 2+572; il terzo tratto fra i sondaggi S124 e S127 (escluso) e S129 e S130 compreso fra le progressive 2+630 e 4+348. Si tratta di terreni sciolti nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni.

- Primo tratto (S106 e S108 - S109 e S110) :
 - S106 CI1 (4.50 ÷ 4.80)
 - S106 SC1(3.40 ÷ 4.00)
 - S106 SC2 (12.00 ÷ 13.00)
 - S106 CI2(17.00 ÷ 17.50)
 - S106 CI3 (33.00 ÷ 33.52)
 - S106 SC3 (30.40 ÷ 31.00)

- S107 CRB (5.50÷6.00)
- S107 CRC (16.30÷16.65)
- S107 SC1 (14.40÷15.00)
- S109 CRA (3.00÷3.45)
- S110 CI1 (3.00÷3.40)
- S110 CI2 (11.00÷11.50)
- Secondo tratto : (S112 e S114 - S117 e S120):
 - S114 CI1 (5.00÷5.40)
 - S114 SC1 (4.20÷4.80)
 - S117 CI1 (6.00÷6.50)
 - S118 CRA (5.10÷5.65)
- Terzo tratto [S124 e S127 (escluso) - S129 e S130] :
 - S124 CI1 (5.60÷6.10)
 - S124 CI2 (15.30÷15.70)
 - S125 CI1(9.00÷9.50)
 - S125 CI2 (15.30÷15.70)
 - S125 CI3 (25.90÷26.40)
 - S129 CI1 (6.20÷6.70)
 - S130 CI1 (7.30÷7.80)
 - S130 CI2 (15.40÷15.90)
 - S130 CI3 (25.00÷25.50)

F.1.1 Analisi di laboratorio.

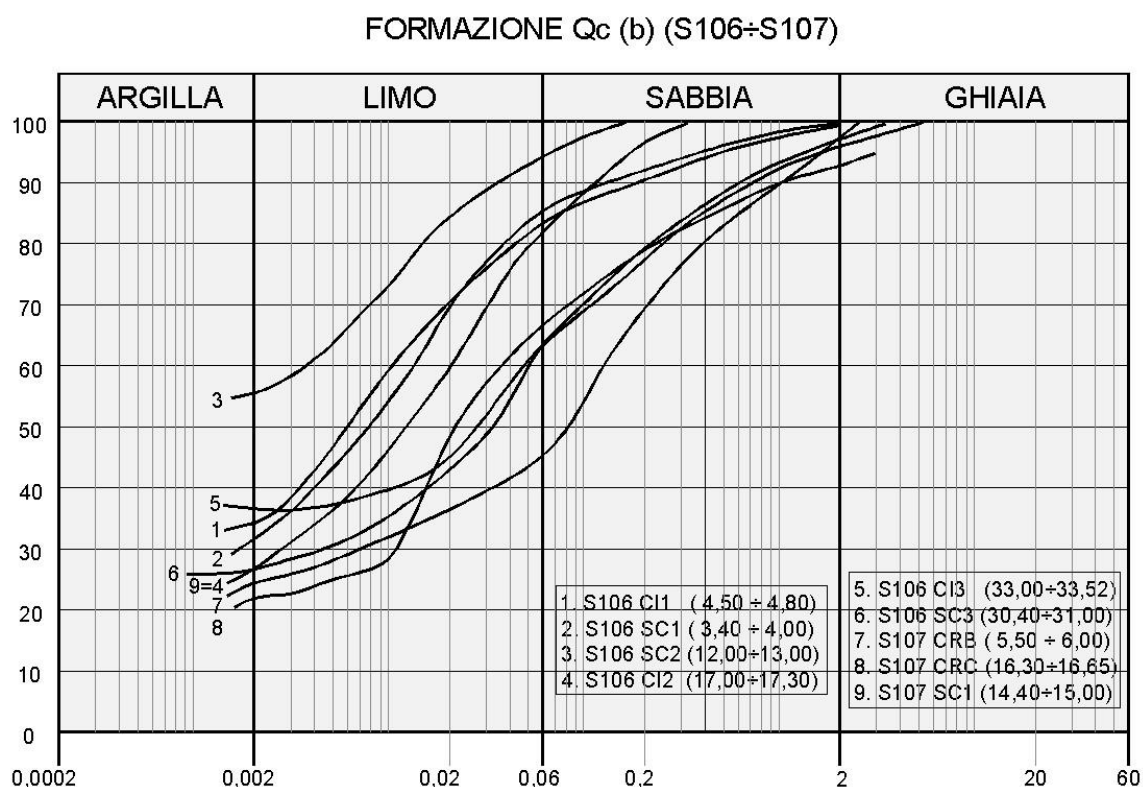
Nel primo tratto, nella zona fra i sondaggi S106 e S108, sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (24.1 \div 29.1)\%$

- peso dell'unità di volume $\gamma = 15.6 \div 17.4 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1$

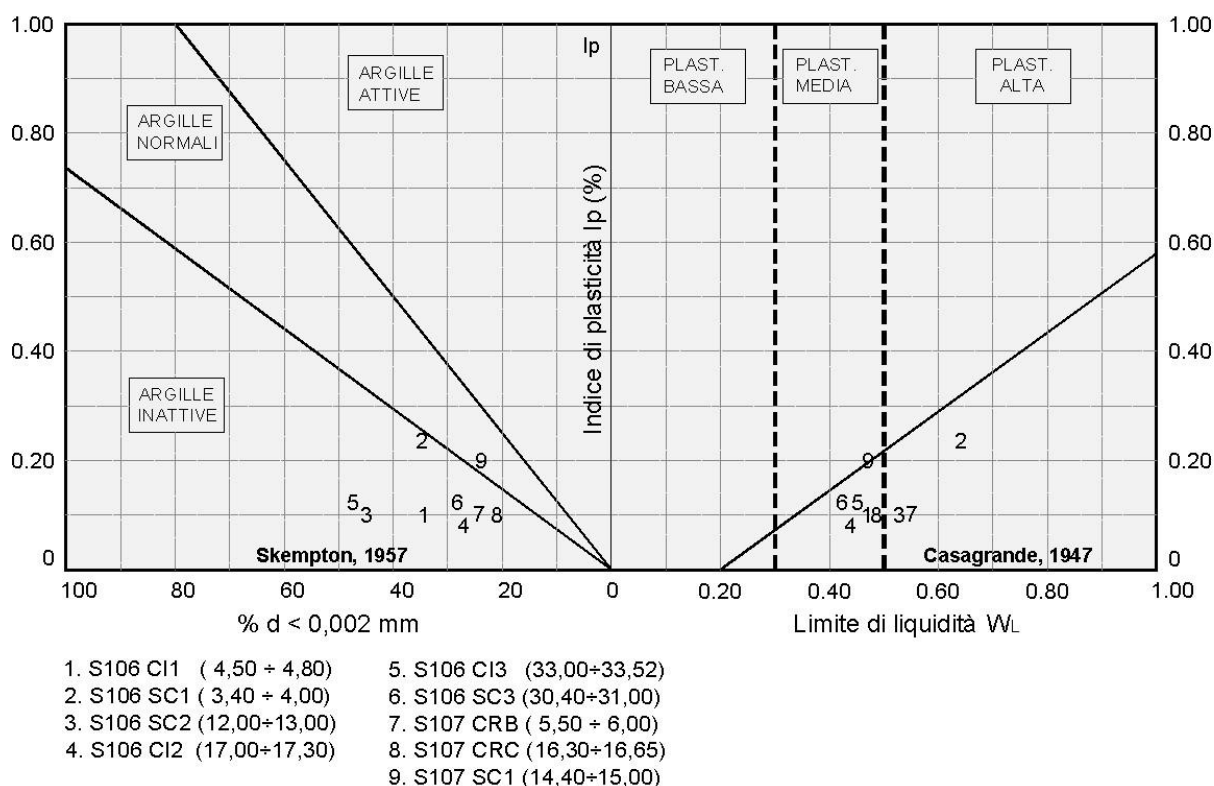
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo debolmente sabbioso ed inferiormente da sabbia limosa argillosa debolmente ghiaiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.1 - Granulometria terreni formazione Qc(b) (Tratto S106-S107)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive e normali a plasticità media e alta.

Figura F.2 - Attività e plasticità terreni formazione Qc(b) (Tratto S106-S107)



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 11.6 \div 30.9 \text{ KPa} \qquad \phi' = 23.4^\circ \div 27.1^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 140 \div 207 \text{ kPa}$$

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.2 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Qc(b) (Tratto S106-S107)

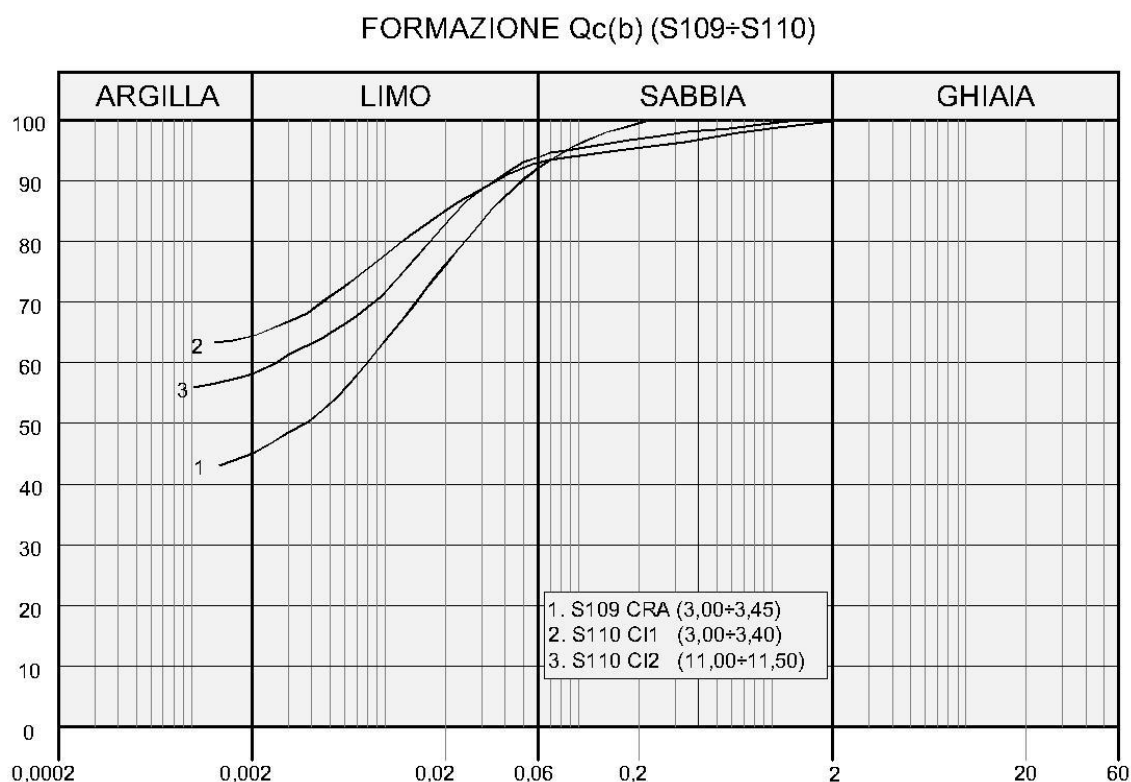
Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
S106CI1	4.50÷4.90	SL	15.6	19,7	27.1	140 (ELL)			
S106CI2	17.00÷17.35	AM	16.8	30.9	23.4	207 (ELL)			
S0106CI3	33.00÷33.52	SA	17.4	23.3	26.1				

Nel primo tratto, nella zona fra i sondaggi S109 e S110, sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (25.8 \div 29.1)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 14.7 \div 19.0 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

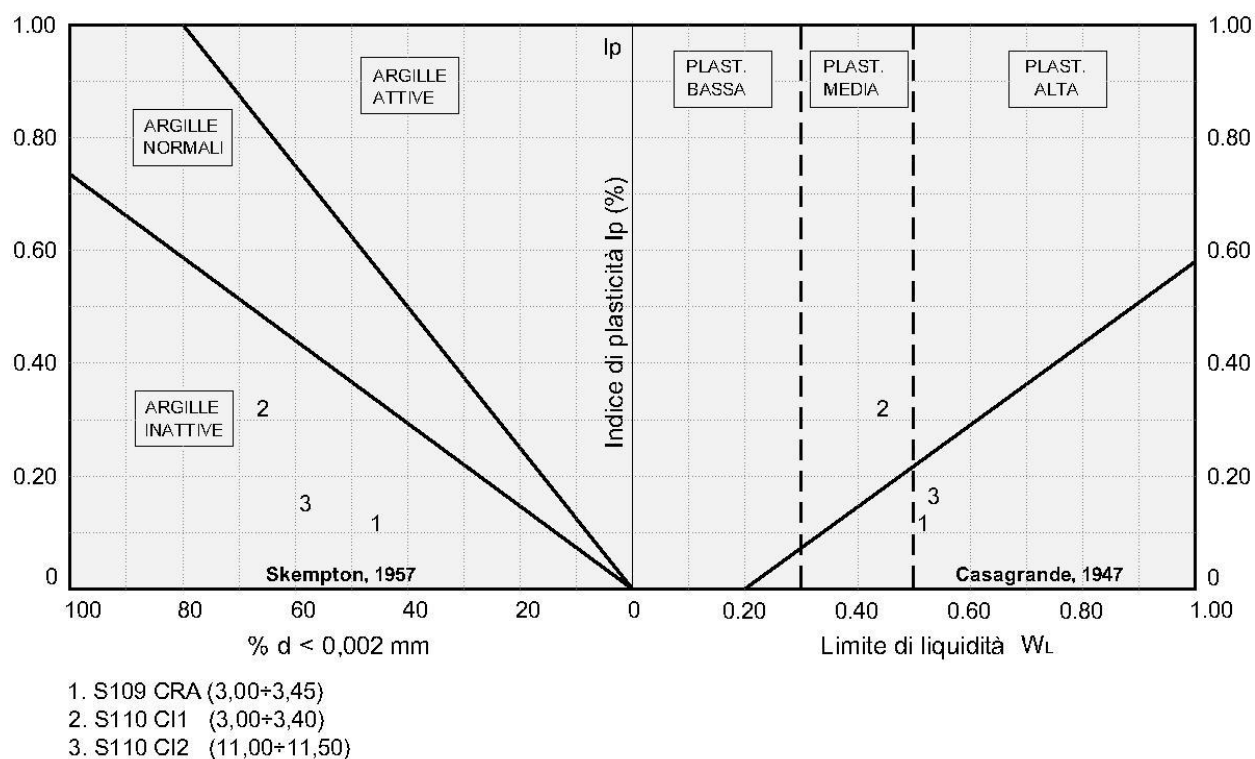
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo debolmente sabbiosa ed inferiormente sempre da argilla con limo debolmente sabbiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.3 - Granulometria terreni formazione Qc(b) (Tratto S109-S110)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive e normali a plasticità medio-alta.

Figura F.4 – Attività e plasticità terreni formazione Qc(b) (Tratto S109-S110)



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 12 \div 17.2 \text{ KPa} \quad \phi' = 18.5^\circ \div 22^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 149 \div 169 \text{ kPa}$$

Per i terreni AL-AG del sondaggio S110 (Campione CI1 3.00 ÷ 3.50) è stata eseguita una prova di compressione edometrica che ha fornito, per la pressione verticale media dello strato, un valore indicativo del relativo modulo :

$$E_d = 10 \text{ MPa}$$

Dalla stessa prova si ricava il valori indicativo del coefficiente di permeabilità :

$$K = 1 \cdot 10^{-9} \quad [\text{cm/s}]$$

Non si riportano i valori dei coefficienti di consolidazione C_v e degli indici di compressibilità C_c per incompletezza dei risultati della prova edometrica. L'indice di sovraconsolidazione non è calcolabile.

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.3 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Qc(b) (Tratto S109-110)

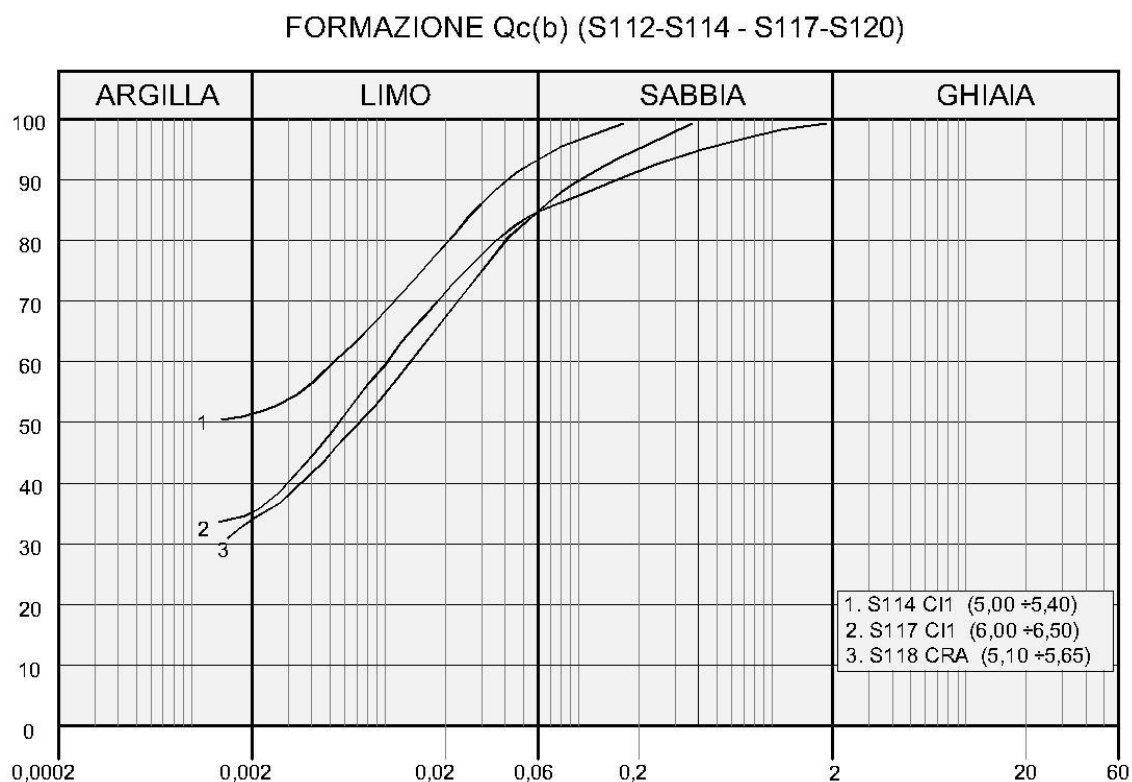
Campio ne	Profondi tà	Terre no	Parametri geotecnici									
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S110 C11	3.00÷3.50	AL-AG	19	12	22	149 (ELL)		10	1x10 ⁻⁹	ND	ND	ND
S110 C11	3.00÷3.50	AL-AG	19	7.8 (RES)	19 (RES)							
S110 C12	11.00÷11.50	AL-AG	18.5	17.2	18.5	169 (UU)						
S110 C12	11.00÷11.50	AL-AG	18.5	9.3 (RES)	17.4 (RES)							

Nel secondo tratto (S112 e S114 - S117 e S120):sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 22.4 \div 28.7 \%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.2 \div 18.2$ kN/mc
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

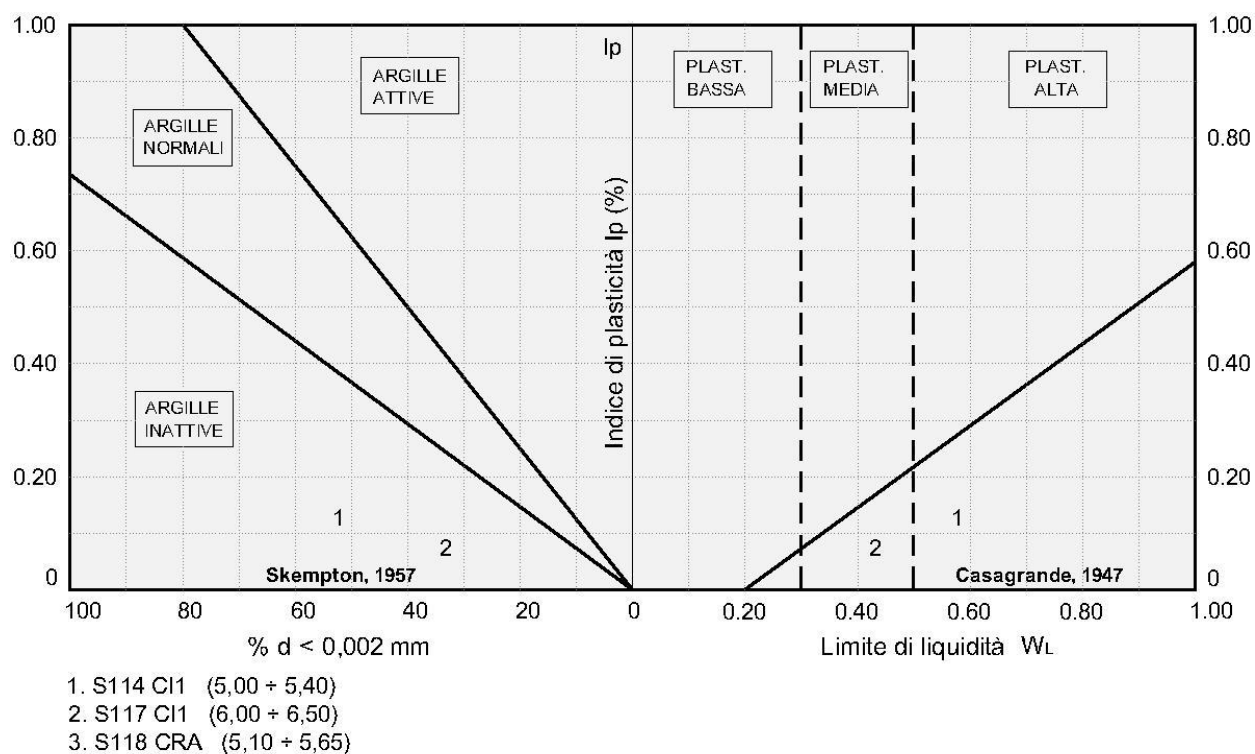
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo debolmente sabbiosa ed inferiormente da limo con argilla sabbioso per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.5 – Granulometria terreni formazione Qc(b) (Tratto S112 e S114 - S117 e S120)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive e a plasticità media e alta.

Figura F.6 - Attività e plasticità terreni formazione Qc(b) (Tratto S112 e S114 - S117 e 120)



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 24.1 \div 27.2 \text{ KPa} \quad \phi' = 25.3^\circ \div 30.8^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 212 \div 222 \text{ kPa}$$

Sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, valori del relativo modulo :

$$E_d = 7 \div 9.3 \text{ MPa}$$

Dalla stessa prova si ricavano i valori del coefficiente di permeabilità pari a

$$K = 8.9 \cdot 10^{-9} \div 1.3 \cdot 10^{-8} \quad [\text{cm/s}]$$

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c . L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.4 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Qc(b) (Tratto S112-S114)

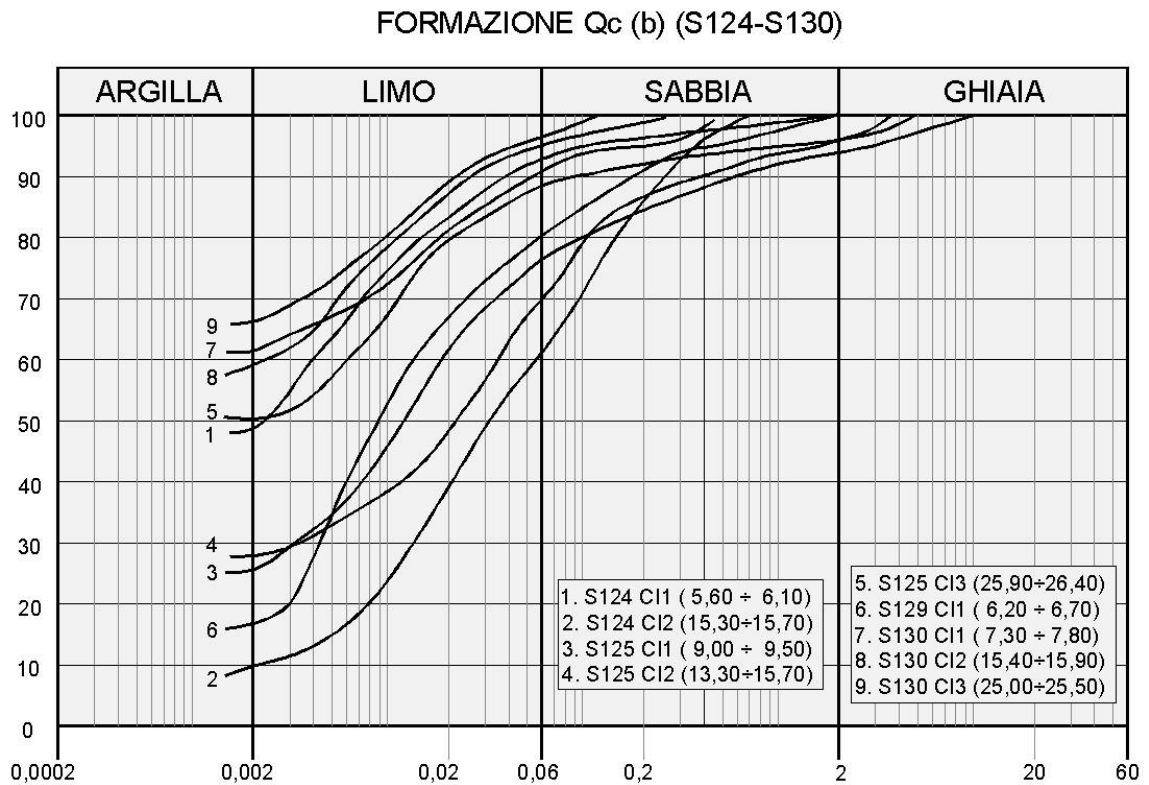
Campio ne	Profondi tà	Terre no	Parametri geotecnici									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S114 Cl1	5.00÷5.40	LS-AL	18.2	27.2	25.3	212 (ELL)		9.3	1.3×10^{-8}	0.041	0.001199	ND
S117 Cl1	6.00÷6.50	Amc AM	17.2	24.1	30.8	222 (ELL)		7	8.9×10^{-9}	0.080	0.000635	ND

Nel terzo tratto [S124 e S127 (escluso) - S129 e S130] per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (20.8 \div 37.6)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 15.7 \div 18.2$ kN/mc
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

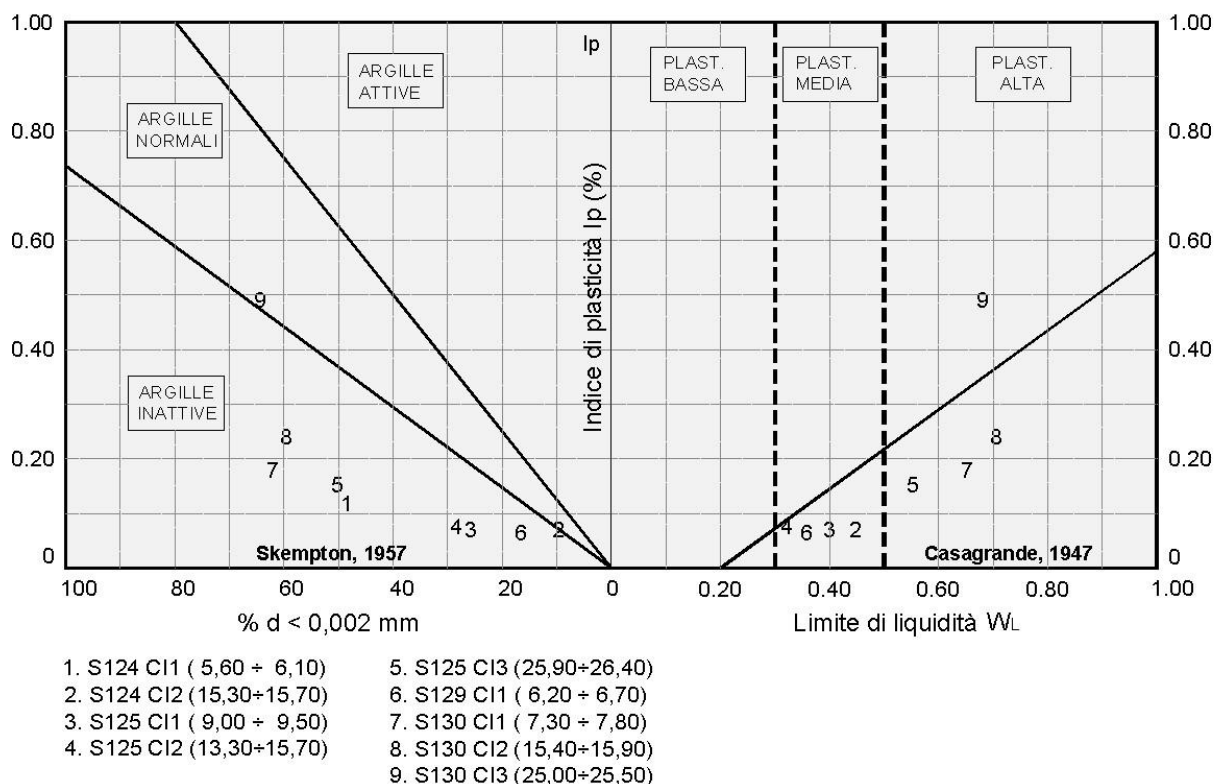
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente argilla con limo ed inferiormente da limo con sabbia debolmente argillosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.7 - Granulometria terreni formazione Qc(b) (Tratto S124-S130)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive e normali a plasticità media e alta.

Figura F.8 - Attività e plasticità terreni formazione Qc(b) (Tratto S124-S130)



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 6.2 \div 36.2 \text{ KPa} \quad \phi' = 16^\circ \div 30.2^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) e triassiale (UU) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 92 \div 383 \text{ kPa}$$

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.5 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Qc(b) (Tratto S124-S130)

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio						
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
S124 CI1	5.60÷6.10	LAS-ALS	16.5	11.6	25.2	200 (ELL)			
S124 CI1	5.60÷6.10	LAS-ALS	16.5	9.3 (RES)	18.1 (RES)				
S124 CI2	15.30÷15.70	LAS-ALS	15.7	17.1	24				
S125 CI1	9.00÷9.50	LS-AL	31.8	6.2	30.2	38 (ELL)			
S129 CI1	6.20÷6.70	AM	16.7	11.9	30.1				
S129 CI1	6.20÷6.70	AM	16.7	7.7 (RES)	26.3	240 (UU)			
S130 CI1	7.30÷7.80	ALS	18.2	30.1	16.3	212 (ELL)			
S130 CI2	15.40÷15.90	ALS	16.5	28	16	212 (ELL)			
S130 CI3	25.00÷25.50	AG-AI	17.9	36.2	18.8	383 (UU)			

F.1.2 Indagini geotecniche in sito

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi sono state eseguite prove penetrometriche tipo SPT che hanno fornito i seguenti valori:

- PRIMO TRATTO (S106 e S108 - S109 e S110)
 - S106 :
 1. N30 (3.00) = 51
 2. N30 (9.00) = 26
 - S107 :
 1. N30 (3.00) = 29
 2. N30 (8.60) = 51
 3. N30 (15.00) = 80
 4. N30 (22.70) = 87
 - S109 :
 1. N30 (5.00) = 41
 2. N30 (9.00) = 84
 - S110 :
 1. N30 (3.00) = 14
 2. N30 (9.50) = 17

- SECONDO TRATTO (S112 e S114 - S117 e S120):
 - S114 :
 1. N30 (7.00) = 22
 2. N30 (9.00) = 42
 - S117 :
 1. N30 (3.00) = 20
 2. N30 (9.00) = 44
 - S118 :
 1. N30 (3.00) = 25
 2. N30 (6.00) = 52
 - S119 :
 1. N30 (4.40) = 13
- TERZO TRATTO [S124 e S127 (escluso) - S129 e S130]
 - S124 :
 1. N30 (6.80) = 16
 2. N30 (12.70) = 19
 3. N30 (20.20) = 42
 4. N30 (24.70) = 27
 5. N30 (28.00) = R
 - S125:
 1. N30 (6.70) = 25
 2. N30 (12.80) = 24
 3. N30 (17.20) = 36
 4. N30 (24.50) = 29
 5. N30 (28.50) = 42
 - S129:
 1. N30 (4.40) = 13

1. N30 (5.00) = 30
- S130:
 1. N30 (4.50) = 23
 2. N30 (10.00) = 25
 3. N30 (18.90) = 25
 4. N30 (23.20) = 37
 5. N30 (27.50) = 48

Alla fine della perforazione nel sondaggio S106 e S130 sono stati installati piezometri a tubo aperto. Le ultime letture eseguite dopo un arco di tempo da uno a due mesi dall'installazione hanno confermato la presenza della falda ed è stata rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S106 : - 25.7 m. (09/03/2013)
- S110 : - 6.00 m. (09/03/2013)
- S130 : - 9.4 m. (04/03/2013)

Nel sondaggio S107, S109 e S125, sono state eseguite prove di permeabilità Lefranc che hanno fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S107
 - (da 12.00 m a 13.00 m) $K = 8.41 \cdot 10^{-4}$ [cm/s]
 - (da 20.00 m a 21.00 m) $K = 8.06 \cdot 10^{-4}$ [cm/s]
- Sondaggio S109
 - (da 5.50 m a 6.50 m) $K = 6.87 \cdot 10^{-5}$ [cm/s]
- Sondaggio S125
 - (da 22.20 m a 23.20 m) $K = 6.77 \cdot 10^{-5}$ [cm/s]

Nel sondaggio S107 sono state eseguite prove pressiometriche:

- alla profondità di 7.50 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 93,3$ Mpa
- alla profondità di 19.00 m una prova pressiometrica che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 52,4$ Mpa.

Nel sondaggio S109 è stata eseguita una prova pressiometrica:

- alla profondità di 5.00 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 23.3$ Mpa;

Nel sondaggio S110 è stata eseguita una prova pressiométrica:

- alla profondità di 7.50 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 28.3$ Mpa;

Nel sondaggio S129 è stata eseguita una prova pressiométrica:

- alla profondità di 8.00 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 439.7$ Mpa

F.1.3 Parametri geotecnici

Nel primo tratto (S106-S107) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.1 si rileva si hanno terreni prevalentemente coerenti ed anche incoerenti sui quali non si hanno granulometrie. Nella Figura F.9 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.2.

Con i parametri del campione n.1, 4 e 5 si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

- | | | |
|----------------------------------|---------------|----------------------|
| • Terreni SL S106 (campione n.1) | $c' = 15$ KPa | $\phi' = 27^\circ$ |
| • Terreni AM S106 (campione n.4) | $c' = 30$ KPa | $\phi' = 23^\circ$ |
| • Terreni SA S106 (campione n.5) | $c' = 23$ KPa | $\phi' = 26.9^\circ$ |

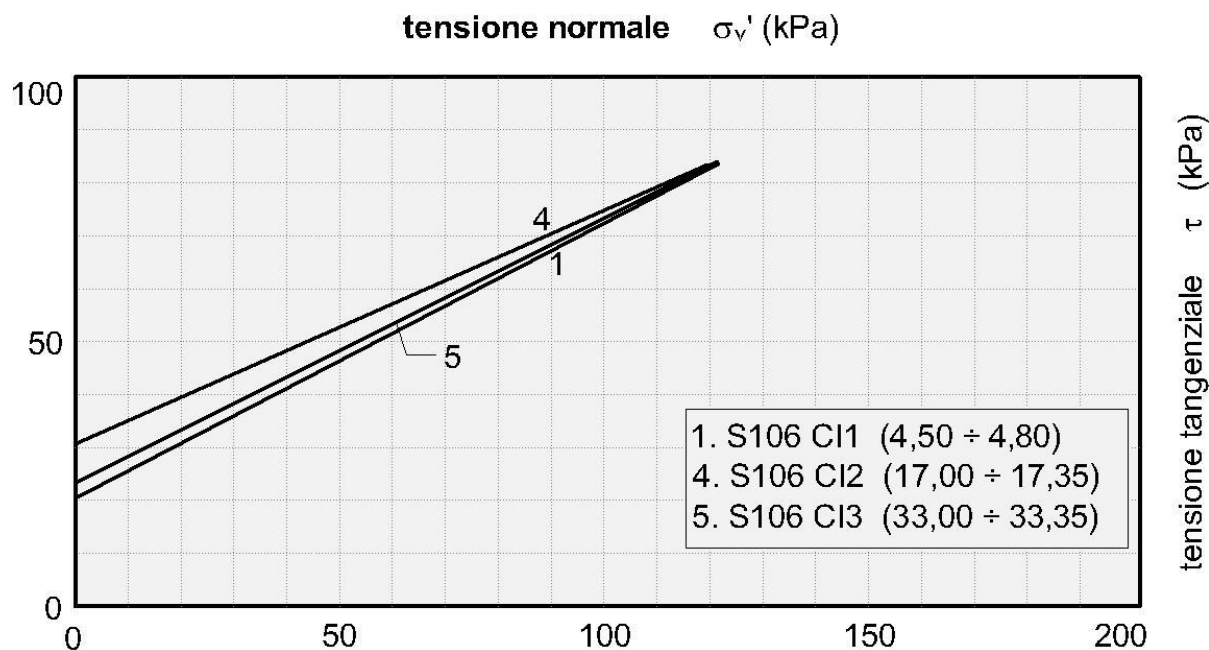
I terreni SLa del sondaggio S106 che hanno una componente più argillosa (curva n.3 di Figura F.1 e un valore della resistenza RP maggiore si caratterizzano per comparazione con i terreni SL per cui si attribuiscono :

$$c' = 27 \text{ KPa} \quad \phi' = 27^\circ$$

I terreni LSa-ALs del sondaggio S107 (curva n.8 di Figura F.1) si caratterizzano per comparazione con i terreni SL del sondaggio S106 rispetto ai quali hanno una maggiore componente sabbiosa per cui si attribuiscono :

$$c' = 7 \text{ KPa} \quad \phi' = 30^\circ$$

Figura F.9 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (Tratto S106-S107)

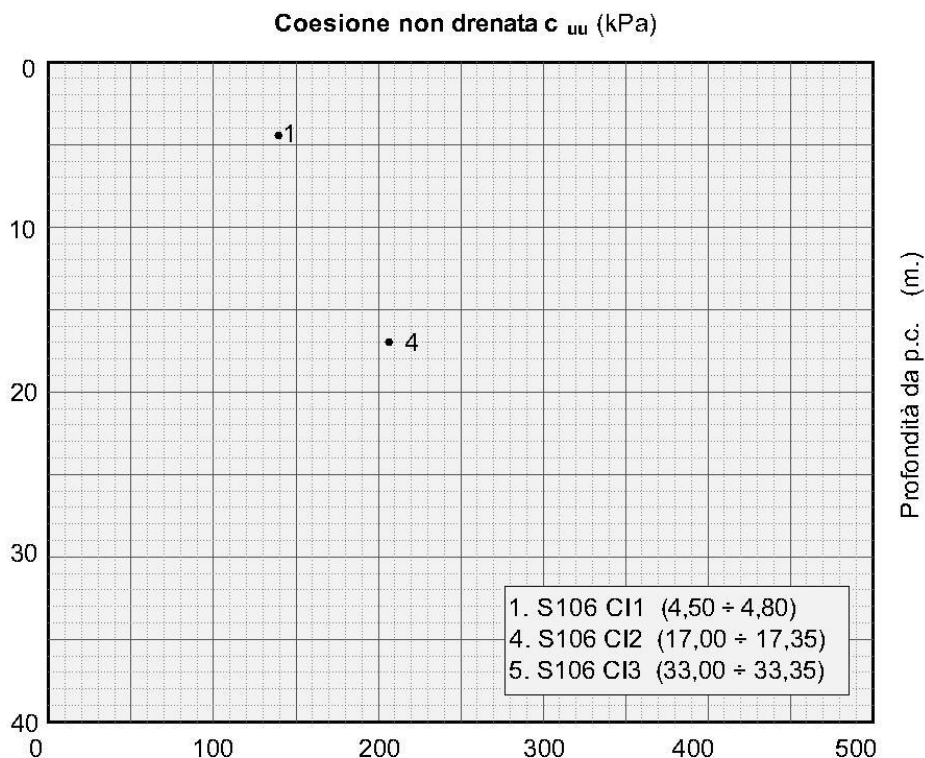


Nel grafico di Figura F.10 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.2. Si hanno due valori della coesione non drenata, $c_u = 126$ kPa, (campione n. 1, S106 CI1) e $c_u = 207$ kPa, (campione n. 4, S106 CI1). Per i relativi terreni AL si adottano valori leggermente ridotti in funzione del grado di qualità (Q.4).

Per gli altri terreni la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica (peraltro confermata in diverse prove del presente studio e dai risultati dei campioni n.1 e 4 di cui sopra) fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) c'$ per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni SL S106 (campione n.1) $c_u = 130$ kPa
- Terreni AM S106 (campione n.4) $c_u = 180$ kPa
- Terreni SA S106 $c_u = 115$ kPa
- Terreni SLa S106 $c_u = 130$ kPa
- Terreni LSa-ALs S106 $c_u = 35$ kPa

Figura F.10 - Coesione non drenata: Risultati di laboratorio e valori di riferimento (Tratto S106-S107)



I terreni incoerenti si caratterizzano in funzione dei risultati della prova SPT di cui al paragrafo precedente. Per la determinazione dell'angolo di resistenza a taglio si utilizza il diagramma di De Mello della figura G.2 (RGG) che mette in relazione il valore di N_{30} con ϕ' in funzione della pressione litostatica σ'_v . Nella valutazione si tiene conto anche delle informazioni relative alla granulometrie anche dal punto di vista descrittivo per cui si attribuiscono i seguenti valori :

- | | | |
|-------------------------------------|----------|--------------------|
| • Terreni Gsl S106 | $c' = 0$ | $\phi' = 35^\circ$ |
| • Terreni Gsl S107 | $c' = 0$ | $\phi' = 35^\circ$ |
| • Terreni SL S107 | $c' = 0$ | $\phi' = 30^\circ$ |
| • Terreni SI-gs S107 (campione n.7) | $c' = 0$ | $\phi' = 33^\circ$ |
| • Terreni S S107 | $c' = 0$ | $\phi' = 33^\circ$ |
| • Terreni GS S109 | $c' = 0$ | $\phi' = 35^\circ$ |
| • Terreni TV S109 | $c' = 0$ | $\phi' = 28^\circ$ |

Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527$ MPa ed $s_2 = 0,760$ MPa

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 19 \div 87$ ed un solo valore a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 15.8 \div 59.5 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella Tabella F.6.

Sempre nel primo tratto (S109-S110) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.3 si hanno terreni coerenti. Nella Figura F.11 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.3. Con i risultati mediati dei campioni n. 2 e 3 si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

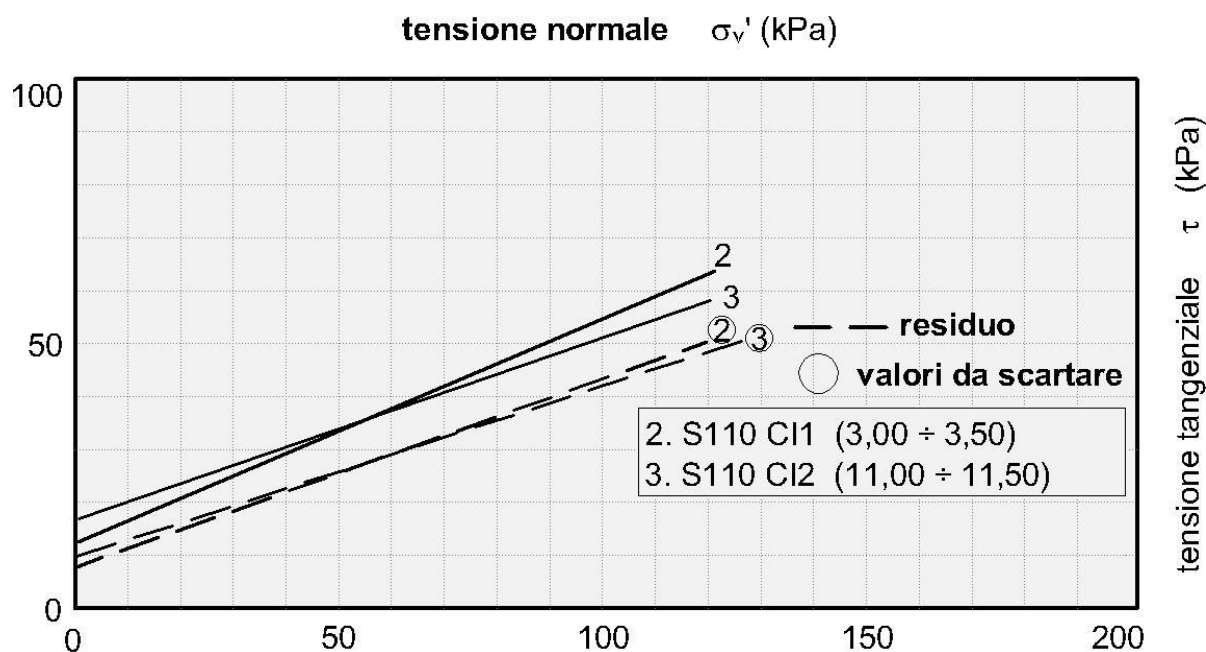
- Terreni AL-AG S110 (campioni n.2-3) $c' = 15$ KPa $\phi' = 20^\circ$

I terreni marnosi (AM-isl) del sondaggio S109, sono stati caratterizzati per comparazione diretta con i sottostanti ed equivalenti terreni (AM-isl) appartenenti alla formazione Mm tenendo conto qualitativamente dei risultati delle prove SPT e di quelle pressiometriche per cui si attribuiscono:

- Terreni AM-isl S109 $c' = 30$ KPa $\phi' = 25^\circ$

Da scartare i risultati di tutte le prove residue perchè la coesione residua risulta maggiore di zero ($c'_{res} > 0$) e di poco inferiore a quella efficace; inoltre il valore dell'angolo di resistenza a taglio in condizioni residue è di poco inferiore a quello di picco ($\phi'_{res} \approx \phi'$).

Figura F.11 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (Tratto S109-S110)



La coesione non drenata viene valutata cautelativamente in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$. Per i terreni AM-isl, in mancanza di qualsiasi riferimento a prove, si adotta un valore più ridotto per cui si hanno i seguenti valori :

- Terreni AL-AG S110 (campioni n.2-3) $c_u = 90$ kPa
- Terreni AM-isl S109 $c_u = 128$ kPa

Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in relazione dei risultati delle prove pressiometriche eseguite in sito tenendo conto anche di quelli delle prove SPT. Pertanto si è confermato il valore in sito ($E = 23.3$ MPa) per i terreni AM-isl del sondaggio S109 che hanno $N_{30} = 41-84$, mentre per i terreni AL-AG del sondaggio S110, che hanno $N_{30} = 14-17$, si è considerato un valore ridotto.

Dalla prova edometrica si ricava, per le pressioni medie del banco, il valore del modulo edometrico

$$E_{ed} = 10 \text{ MPa}$$

Dalle stessa prova si rileva il coefficiente di permeabilità

$$K = 1.0 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

Non si riportano i valori dei coefficienti di consolidazione C_v e degli indici di compressibilità C_c per incompletezza dei risultati della prova edometrica. L'indice di sovraconsolidazione non è calcolabile

Dalla prova Lefranc eseguita nel sondaggio S109 si è rilevato il seguente valore del coefficiente di permeabilità

$$K = 8.05 \cdot 10^{-6} \text{ [cm/s]}$$

In relazione alle condizioni litostratigrafiche dei terreni potranno utilizzarsi parametri mediati fra i risultati delle prove in sito con quelli di laboratorio.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella Tabella F.6

Nel secondo tratto (S112 e S114 – S117 e S120) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.5 si hanno terreni coerenti. I terreni LS-AL de sondaggio S114 si caratterizzano con i risultati del campione S114 CI1 (Tabella F.4) per cui si hanno

- Terreni LS-AL S114 (campione n.1) $c' = 27 \text{ KPa}$ $\phi' = 25^\circ$

I terreni AM del sondaggio S117 si caratterizzano con i risultati del campione S117 CI1 (Tabella F.4) per cui si hanno

- Terreni AM S117 (campione n.2) $c' = 24 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$

I terreni ALam del sondaggio S117 si caratterizzano per comparazione con i sottostanti terreni AM per cui si attribuiscono:

- Terreni ALam S117 $c' = 14 \text{ KPa}$ $\phi' = 26^\circ$

I terreni ALm del sondaggio S118 vengono caratterizzati in base alla granulometria di Figura F.5 ed alla descrizione litologica per cui sia attribuiscono :

- Terreni ALm S118 $c' = 14 \text{ KPa}$ $\phi' = 26^\circ$

I terreni ALS del sondaggio S119 si caratterizzano per comparazione con i sottostanti terreni ALS della formazione Mm per cui si attribuiscono:

- Terreni ALS S119 $c' = 24 \text{ KPa}$ $\phi' = 25^\circ$

Il livello dei terreni incoerenti presente superficialmente nel sondaggio S112 si caratterizza in base alla descrizione litologica con i seguenti parametri :

- Terreni GS S11w $c' = 0$ $\phi' = 34^\circ$

La coesione non drenata viene valutata cautelativamente in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adotta il seguente valore :

- Terreni LS-AL S114 $c_u = 135$ kPa
- Terreni AM S117 $c_u = 120$ kPa
- Terreni Aalm S117 $c_u = 70$ kPa
- Terreni Alm S118 $c_u = 70$ kPa
- Terreni ALS S119 $c_u = 120$ kPa

Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527$ MPa ed $s_2 = 0,760$ MPa

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 20 \div 52$ in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume il seguente valore :

$$E = 12.1 \div 20.5 \text{ MPa}$$

Sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, valori del relativo modulo :

$$E_d = 7 \div 9.3 \text{ MPa}$$

Dalle stesse prove si ricavano i valori dei coefficienti di permeabilità pari a

$$K = 1.3 \cdot 10^{-8} \div 8.9 \cdot 10^{-9} \quad [\text{cm/s}]$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

Sempre dalle stesse prove si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c . L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici sono riassunti nella riassuntiva Tabella F.6.

Nel terzo tratto (S124-S130) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.7 si rileva si hanno terreni prevalentemente coerenti. Nella Figura F.12 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.5. Con i parametri del campione n.1, 3, 6 e 8 si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

- | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| • Terreni LAS-ALS | S124 (campione n.1) | $c' = 11 \text{ KPa}$ | $\phi' = 25^\circ$ |
| • Terreni LS-AL | S125 (campione n.3) | $c' = 6 \text{ KPa}$ | $\phi' = 30^\circ$ |
| • Terreni AM | S129 (campione n.6) | $c' = 12 \text{ KPa}$ | $\phi' = 30^\circ$ |
| • Terreni ALS | S130 (campione n.8) | $c' = 28 \text{ KPa}$ | $\phi' = 16^\circ$ |

I terreni AL del sondaggio S130 si caratterizzano con valori diversi dei risultati del campione afferente n.9 perché dalla stratigrafia si rileva una prevalente componente ghiaiosa non riscontrata invece nel campione (curva n. 9 di Figura F.7 per cui si attribuiscono :

$$c' = 27 \text{ KPa} \quad \phi' = 27^\circ$$

I terreni AL del sondaggio S125 (curva n.4 di Figura F.7) si caratterizzano per comparazione con i terreni LS-AL soprastanti per cui si attribuiscono :

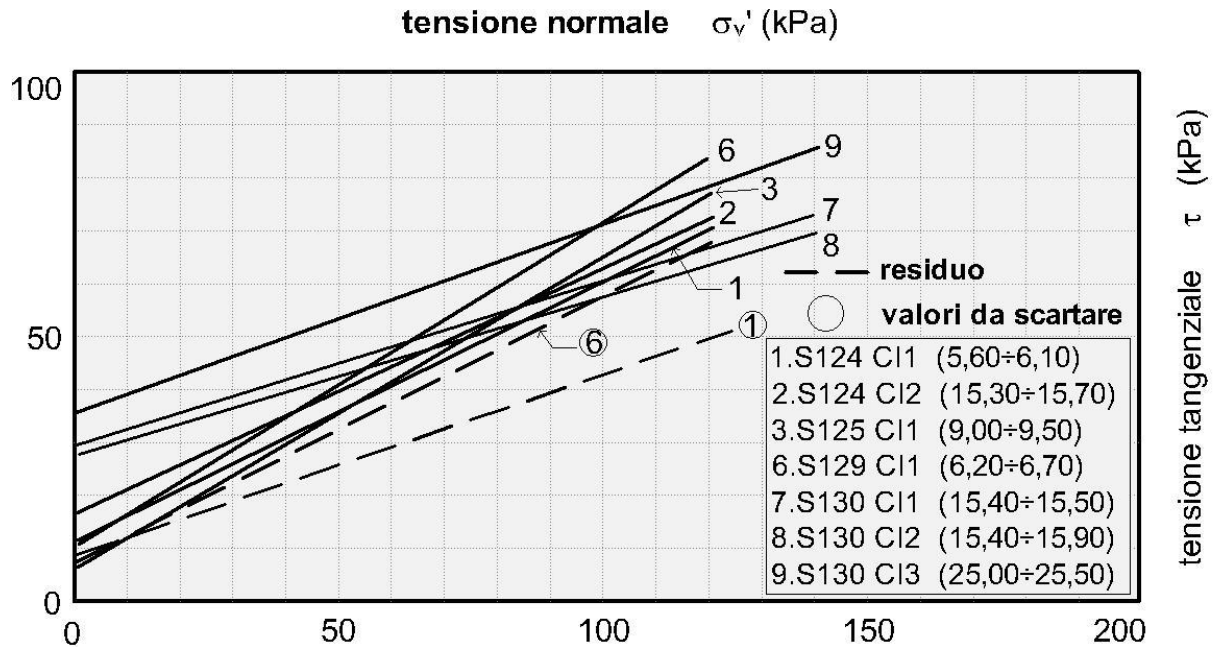
$$c' = 25 \text{ KPa} \quad \phi' = 19^\circ$$

Per gli altri terreni coerenti e incoerenti in cui non sono stati prelevati campioni si procede per comparazione in base alle caratteristiche desumibili dalla stratigrafie e dalla documentazione fotografica per cui si attribuiscono:

- | | | | |
|---------------|---------------------|-------------------------|--------------------|
| • Terreni ALS | S125 | $c' = 14.7 \text{ KPa}$ | $\phi' = 25^\circ$ |
| • Terreni ALG | S130 (campione n.8) | $c' = 5 \text{ KPa}$ | $\phi' = 28^\circ$ |
| • Terreni SG | S127 | $c' = 0$ | $\phi' = 33^\circ$ |

Da scartare i risultati di tutte le prove residue perchè la coesione residua risulta maggiore di zero ($c'_{res} > 0$) e di poco inferiore a quella efficace.

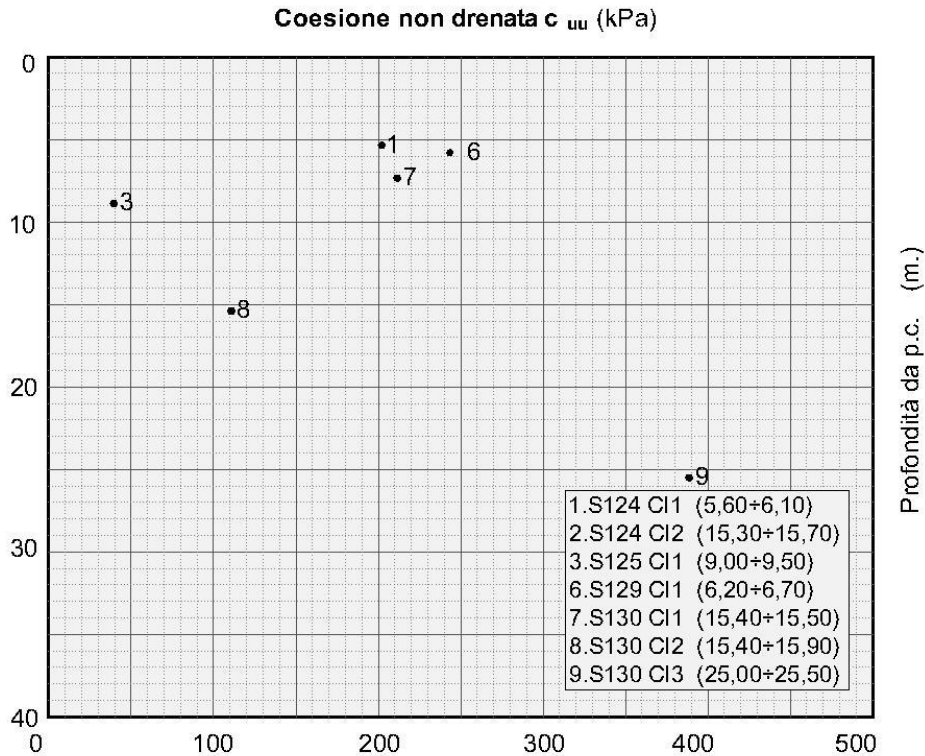
Figura F.12 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (Tratto S124-S130)



Nel grafico di Figura F.13 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.5. Con i valori dei campioni n.3 e 8 (ELL) si caratterizzano i relativi terreni afferenti. Non si prendono in considerazione i valori dei campioni n. 6 e 9 (prove UU) perchè troppo elevati in rapporto ai corrispondenti valori delle coesioni efficaci. Per i relativi terreni e per quelli dove non si hanno dati la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica (peraltro confermata in diverse prove del presente studio e dai risultati dei campioni n.3 e 8 di cui sopra) fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui per tutti i terreni si hanno i seguenti valori :

- Terreni LAS-ALS S124 (campione n.1) $c_u = 50$ kPa
- Terreni ALS S124 $c_u = 80$ kPa
- Terreni LS-AL S125 (campione n.3) $c_u = 30$ kPa
- Terreni SL S125 $c_u = 43$ kPa
- Terreni AL S125 $c_u = 120$ kPa
- Terreni AM S129 (campione n.6) $c_u = 120$ kPa
- Terreni ALG S130 $c_u = 25$ kPa
- Terreni ALS S130 $c_u = 110$ kPa
- Terreni Ag-AL S130 (campione n.9) $c_u = 75$ kPa

Figura F.13 - Coesione non drenata : Risultati di laboratorio e valori di riferimento (Tratto S124-S130)



Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527$ MPa ed $s_2 = 0,760$ MPa

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 19 \div 48$ e solo due valori a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 10 \div 44 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella F.6 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Qc(b)

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Qc(b)									
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
Gsl	S106	0.00÷1.80	18	0	35		16.9					
SL	S106	1.80÷5.70	19	15	27	130	16.9					
Sla	S106	5.70÷13.60	19	25	27	130	16.9					
AM	S106	13.60÷25.00	17.4	30	27	180	15.8					
SA	S106	25.00÷35.00	15.5	23	26	115	16.9					
Gsl	S107	0.00÷1.60	18	0	35							
SL	S107	1.60÷4.20	18	0	30		16.9					
Sl-Gs	S107	4.20÷13.00	14.7	0	33		59.5					
Lsa-Als	S107	13.00÷19.40	18	7	30	35	39.1					
S	S107	19.40÷23.50	17	0	33		23.7					
GS	S109	0.00÷1.50	17	0	35							
AM-isl	S109	1.50 ÷11.00	17	30	25	128	23.3		8.5x10 ⁻⁶			
TVLAS	S110	0.00÷1.70	17	0	28							
AL-AG	S110	1.70÷11.70	17	15	20	120	16.4	10	1x10 ⁻⁹	ND	ND	ND
GS	S112	0.40÷2.50	17	0	34							
LS-AL	S114	1.50÷9.50	18.20	27	25	135	15.3	9.3	1.3 x10 ⁻⁸	0.041	0.001199	ND
Alam	S117	0.00÷5.90	17	14	26	70	12.1					
AM	S117	5.90÷10.00	17.2	24	30	120		7	8.9 x10 ⁻⁹	0.080	0.000635	ND
ALm	S118	0.50÷7.40	17	14	26	70	14.7					
ALS	S119	1.50÷5.00	18.1	24.3	25	120	15.8					
LAS-ALS	S124	0.50÷21.80	16.5	11.6	25	50	10					
ALS	S124	21.80÷30.00	18	14.7	25	80	13					
LS-AL	S125	1.70÷13.40	15.7	6	30	25	15.7					
SL	S125	13.40÷23.20	19	12	30	43	13.7					
AL	S125	23.20÷30.00	17.5	25	19	120	11.1					
SG	S127	0.00÷2.10	17	0	33							
AM	S129	5.00÷9.00	16.7	12	30	120	44					
ALG	S120	0.50÷2.00	16	5	28	25						
ALS	S130	2.00÷24.30	17	28	16	110	12.3					
AG-AL	S130	24.30÷30.00	18	15	24	75	14.2					

F.2 Terreni appartenenti alla formazione Mm

Tali terreni sono stati riscontrati in tre tratti: il primo indagato fra i sondaggi S109 ed S110 bis compreso fra le progressive 0+253 e 0+927; il secondo fra il sondaggio S111 ed S114

compreso fra le progressive 0+927 e 2+601; il terzo fra il sondaggio S117 ed S119 compreso fra le progressive 2+601 e 2+890. Si tratta di terreni sciolti.

- Primo tratto (S109-S110 bis) :
 - S109 CRB (13.00÷13.50)
 - S109 CRC (22.20÷22.70)
 - S109 CRD (27.00÷27.40)
 - S110 CRA (19.55÷20.00)
 - S110 bis CI2 (10.90÷11.40)
- Secondo tratto : (S111-S114)
 - S111 CI1 (5.00÷5.30)
 - S112 CI1 (5.00÷5.50)
 - S112 SC1 (9.40÷10.00)
 - S112 CI2 (12.90÷13.35)
 - S112 CRA (18.30÷18.70)
 - S112 SC2 (13.20÷13.50)
 - S114 CI2 (11.00÷11.40)
- Terzo tratto : (S117-S119)
 - S117 CI2 (23.00÷23.50)
 - S118 CI2 (16.00÷16.45)
 - S118 CL1 (36.30÷37.50)
 - S119 CI1 (7.50÷8.00)
 - S119 CI2 (13.50÷14.00)
 - S119 CI3 (28.50÷29.00)

F.2.1 Analisi di laboratorio.

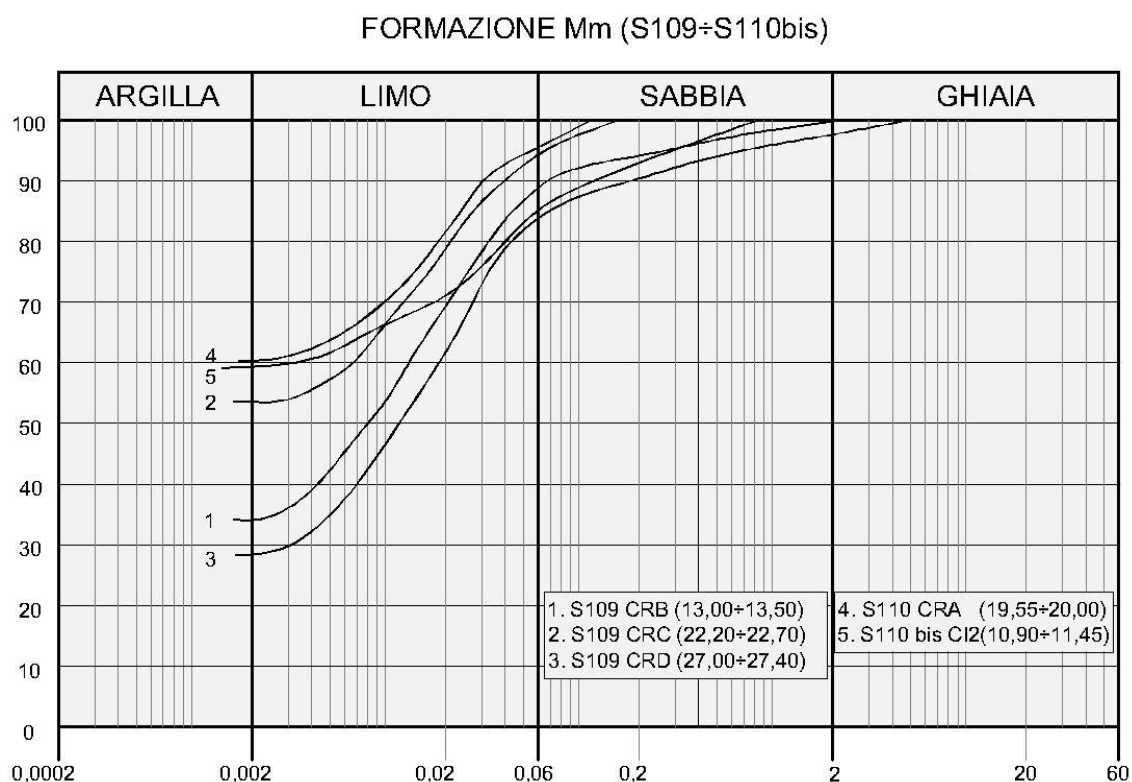
Nel primo tratto (S109-S110 bis) per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (21 \div 29.1)\%$

- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.5 \div 20.4 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

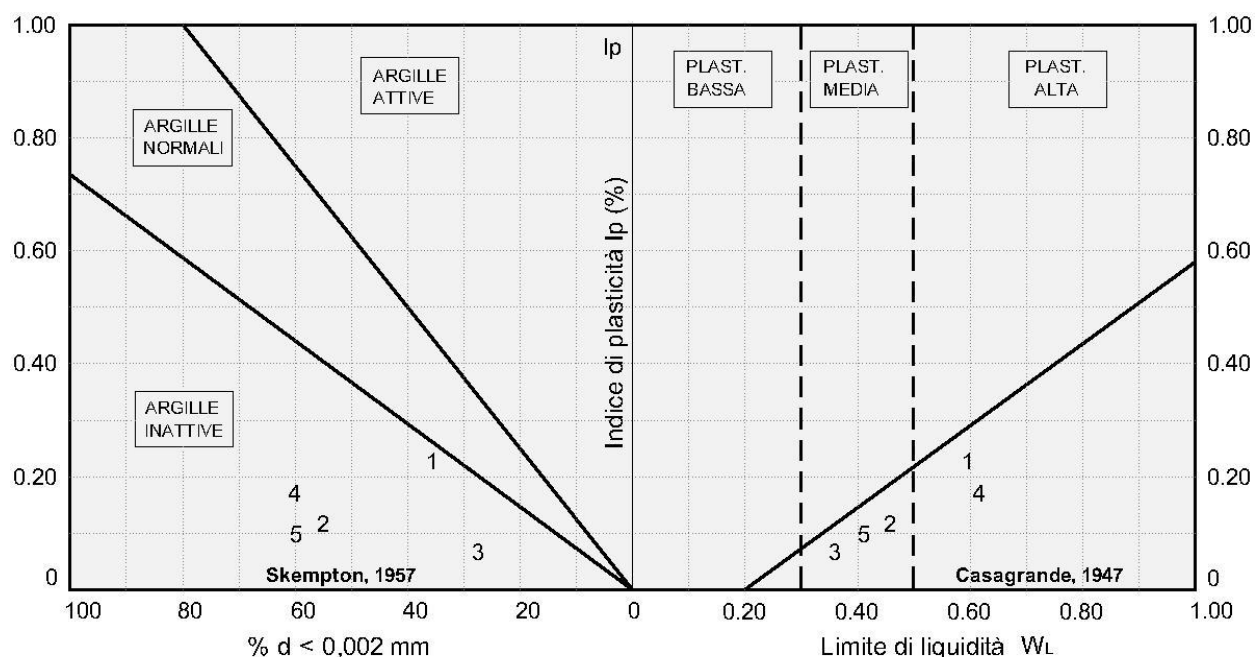
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo debolmente sabbiosa ed inferiormente da limo con argilla sabbioso per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.14 - Granulometria terreni formazione Mm (Tratto S109-S110bis)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità media e alta.

Figura F.15 - Attività e plasticità terreni formazione Mm (Tratto S109-S110bis)



1. S109 CRB (13,00+13,50) 4. S110 CRA (19,55+20,00)
2. S109 CRC (22,20+22,70) 5. S110 bis CI2(10,90+11,45)
3. S109 CRD (27,00+27,40)

Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 2.4 \text{ KPa} \quad \phi' = 25.5^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) e triassiale (UU) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 133 \text{ kPa}$$

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.7 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Mm (Tratto S109-S110bis)

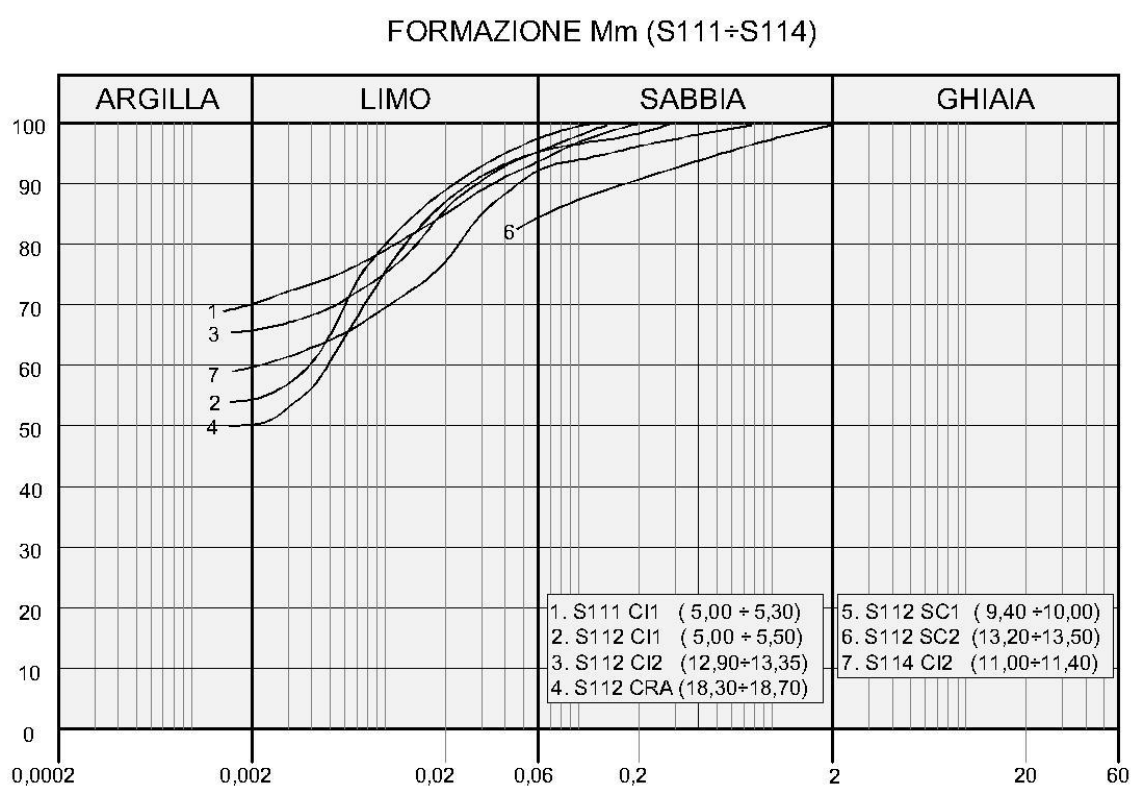
Campio ne	Profondi tà	Terre no	Parametri geotecnici									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S110 bis CI2	10.90÷11.40	Alm	17,5	2.4	25.5	133 (ELL)						

Nel secondo tratto (S111-S114) per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e campioni rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (27.5 \div 32.4)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.9 \div 18.9 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

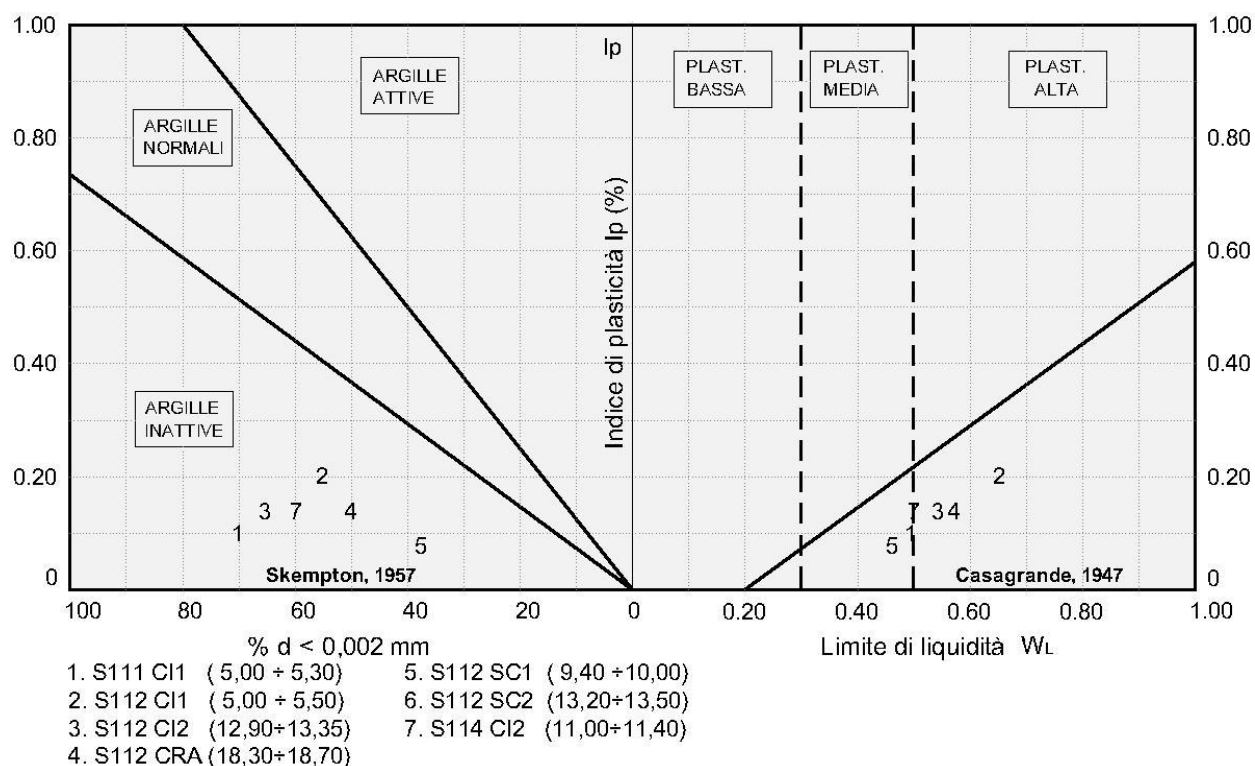
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo ed inferiormente da argilla con limo sabbiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.16- Granulometria terreni formazione Mm (Tratto S111-S114)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità media e alta.

Figura F.17- Attività e plasticità terreni formazione Mm (Tratto S111- S114)



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 6.3 \div 39.1 \text{ KPa} \quad \phi' = 25^\circ \div 28.9^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 199 \div 386 \text{ kPa}$$

Per i terreni del sondaggio S111 (Campione CI1 5.00 ÷ 5.30) e del sondaggio S114 (Campione CI2 11.00 ÷ 11.40) sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, i seguenti parametri:

$$E_d = 7 \div 14.2 \text{ MPa}$$

Dalle stesse prove si sono ricavati i valori dei coefficienti di permeabilità pari a

$$K = 5.5 \cdot 10^{-9} \div 5.9 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

Sempre dalle stesse prove si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c . L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.8 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Mm (Tratto S111-S114)

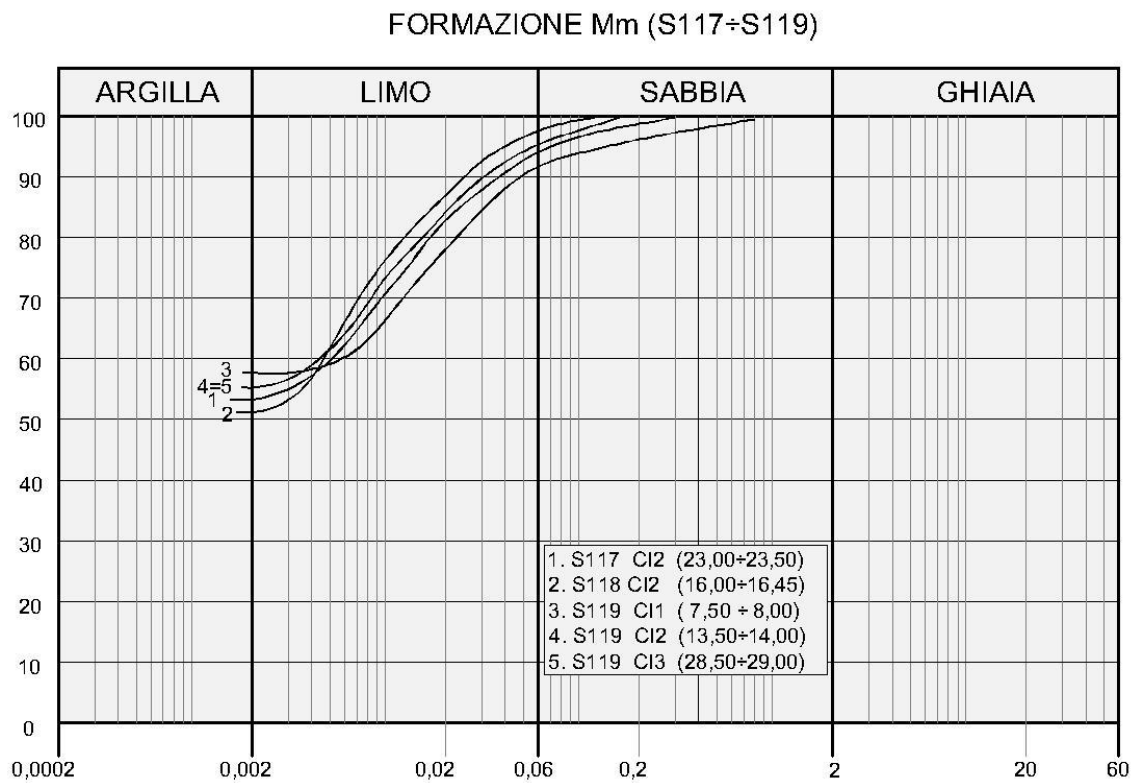
Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S111 C11	5.00÷5.30	LAS-ALS	18	6.9	25			7	5.9×10^{-9}	0.051	0.000414	ND
S112 C11	5.00÷5.50	AM	18.9	16.6	28.9	386 (ELL)						
S112 C12	12.90÷13.35	M-MA	18.3	18.3	27.8	199 (ELL)						
S114 C12	11.00÷11.40	AM	17.9	39.1	25.1			14.2	5.5×10^{-9}	0.079	0.000800	ND

Nel terzo tratto (S117-S119) per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (22.4 \div 28.8)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.2 \div 18.1$ kN/mc
- indice di consistenza $I_c > 1$

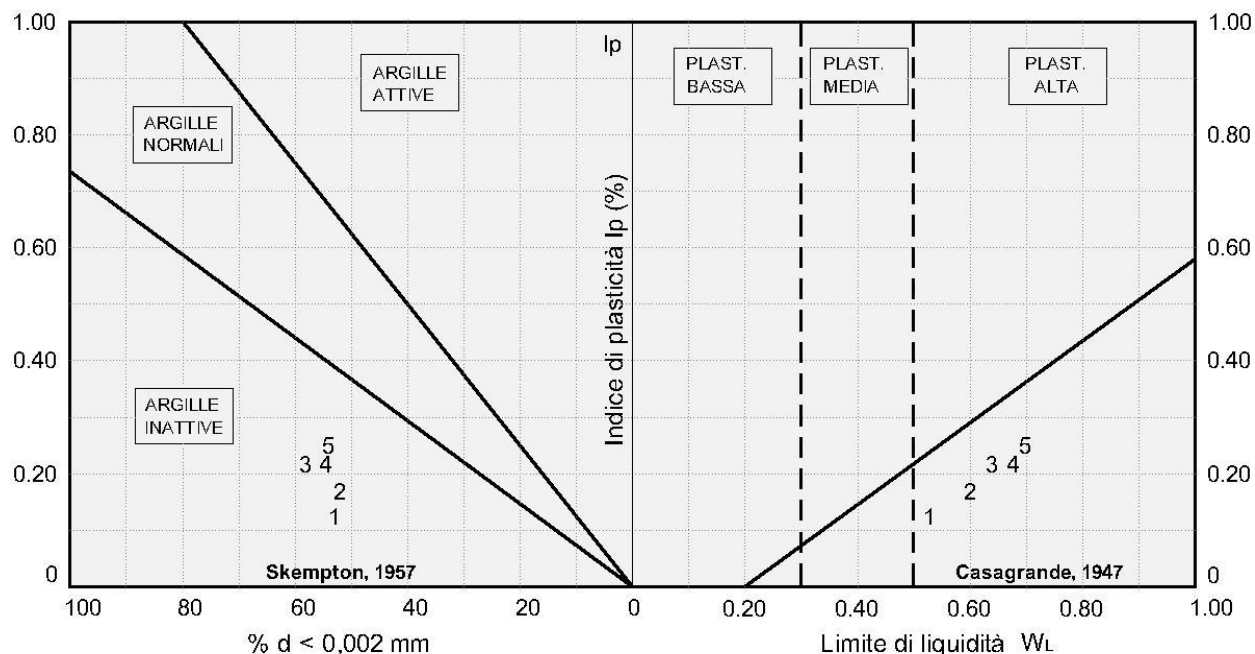
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo ed inferiormente da argilla con limo debolmente sabbiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.18 - Granulometria terreni formazione Mm (Tratto S117-S119)



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità alta.

Figura F.19 - Attività e plasticità terreni formazione Mm (Tratto S117-S119)



- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. S117 CI2 (23,00+23,50) | 4. S119 CI2 (13,50+14,00) |
| 2. S118 CI2 (16,00+16,45) | 5. S119 CI3 (28,50+29,00) |
| 3. S119 CI1 (7,50 + 8,00) | |

Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 24.1 \div 58.5 \text{ KPa} \quad \phi' = 10.5^\circ \div 28.3^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) e triassiale (UU) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 223 \div 807 \text{ kPa}$$

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.9 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Mm (Tratto S117-S119)

Campio ne	Profondi tà	Terre no	Parametri geotecnici									
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S117 C12	23.00÷23.50	AL-AM	17.8	38.8	26	807 (UU)						
S118 C12	16.00÷16.45	AL-AM	17.7	24.1	28.3	482 (UU)						
S119 C11	7.50÷7.80	ALS	18.1	24.3	24.9	246 (UU)						
S119 C11	7.50÷7.80	ALS	18.1	18.8 (RES)	15.5 (RES)							
S119 C12	13.50÷14.00	AL	17.8	52.6	27.9							
S119 C12	13.50÷14.00	AL	18.1	58.5	10.5							
S119 C13	8.50÷29.00	AL	17.9	44.2	17.9	223 (ELL)						

F.2.2 Indagini geotecniche in sito

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi sono state eseguite prove penetrometriche tipo SPT che hanno fornito i seguenti valori:

- PRIMO TRATTO (S109-S110 bis)
 - S109:
 1. N30 (14.50) = 56
 2. N30 (20.00) = 98
 3. N30 (26.50) = R
 - S110:
 1. N30 (14.30) = 61
 2. N30 (20.50) = 78
 3. N30 (25.00) = 87
 - S110 bis :
 1. N30 (9.30) = 30
- SECONDO TRATTO (S111-S114)
 - S111:
 1. N30 (7.40) = 27

- 2. N30 (11.50) = 31
- 3. N30 (18.00) = 68
- 4. N30 (22.40) = 55
- 5. N30 (28.00) = 52
- S112:
 - 1. N30 (7.50) = 30
 - 2. N30 (10.00) = 30
 - 3. N30 (14.50) = 55
 - 4. N30 (19.00) = 60
 - 5. N30 (22.50) = 63
- S114:
 - 1. N30 (13.40) = 51
 - 2. N30 (16.50) = 100
 - 3. N30 (18.50) = R
- TERZO TRATTO (S117-S119)
 - S117:
 - 1. N30 (12.00) = 88
 - 2. N30 (18.00) = 60
 - 3. N30 (24.00) = 87
 - S118:
 - 1. N30 (12.00) = 63
 - 2. N30 (18.00) = 83
 - 3. N30 (24.00) = 68
 - 4. N30 (30.00) = R
 - S119:
 - 1. N30 (10.00) = 42

2. N30 (15.00) = 38
3. N30 (21.00) = 43
4. N30 (26.50) = 46

Alla fine delle perforazioni in alcuni sondaggi sono stati installati dei piezometri a tubo aperto nel S110, S114 e S118. Le ultime letture eseguite dopo un arco di tempo da uno a due mesi dall'installazione hanno confermato la presenza della falda nei sondaggi ed e' stata rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S110 : - 6.00 m. (09/03/2013)
- S114 : - 1.70 m. (09/03/2013)
- S118 : - 5.70 m. (09/03/2013)

Nel sondaggio S109 e nel S117 sono state eseguite prove di permeabilità Lefranc che hanno fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S109
 - (da 16.00 m a 17.50 m) $K = 1.56 \cdot 10^{-5}$ [cm/s]
 - (da 22.00 m a 23.50 m) $K = 8.05 \cdot 10^{-6}$ [cm/s]
- Sondaggio S117
 - (da 20.00 m a 21.00 m) $K = 4.81 \cdot 10^{-5}$ [cm/s]

Nel sondaggio S109 sono state eseguite prove pressiometriche:

- alla profondità di 17.00 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 117.2$ Mpa;
- alla profondità di 23.80 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 112.7$ Mpa;

Nel sondaggio S117 è stata eseguita una prova pressiometrica:

- alla profondità di 14.50 m che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 30.7$ Mpa;

Nelle stazioni geomeccaniche sono stati determinati i seguenti parametri :

- SG22 $c = 220$ KPa $\phi = 26.5^\circ$ $E = 66.8$ Mpa;
- SG23 $c = 330$ KPa $\phi = 37.5^\circ$ $E = 237.10$ Mpa;

F.2.3 Parametri geotecnici

Nel primo tratto (S109-S110bis) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.14 si hanno terreni coerenti. Nella Tabella F.7 sono riportati i risultati del campione n.5, S110bis CI2 (10.90 ÷ 11.45), con i quali si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

- Terreni ALm S110bis (campioni n.5) $c' = 2.5 \text{ KPa}$ $\phi' = 25.5^\circ$

I terreni AM del sondaggio S110 si caratterizzano per comparazione con i soprastanti terreni AL-AG della formazione Qc(b) attribuendo valori maggiori perchè dalle prove SPT è risultato un valore medio elevato $N_{30\text{medio}} = 75$ maggiore di quello degli altri terreni ($N_{30\text{medio}} = 15$). Si attribuiscono:

$$c' = 20 \text{ KPa} \quad \phi' = 25^\circ$$

I terreni marnosi del sondaggio S 109, AM-isl e AM sono stati caratterizzati per comparazione con i terreni AM del sondaggio S110 tenendo conto qualitativamente dei risultati delle prove SPT e di quelle pressiometriche per cui si attribuiscono :

- Terreni AM-isl S109 $c' = 30 \text{ KPa}$ $\phi' = 25^\circ$
- Terreni AM S109 $c' = 70 \text{ KPa}$ $\phi' = 20^\circ$

Nella Tabella F.7 sono riportati i risultati del campione n.5 della Figura F.14, S110bis CI2 (10.90 ÷ 11.45) in termini di tensioni totali. Il valore della coesione non drenata è maggiore di 50 volte di quello della coesione efficace. Pertanto la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni AM-isl S109 $c_u = 128 \text{ kPa}$
- Terreni AM S109 $c_u = 350 \text{ kPa}$
- Terreni AM S110 (campione n. 3) $c_u = 100 \text{ kPa}$
- Terreni ALm S110bis (campione n.5) $c_u = 35 \text{ kPa}$

Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione delle prove pressiometriche per i terreni del sondaggio S109 e per gli altri in base ai risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527 \text{ MPa}$ ed $s_2 = 0,760 \text{ MPa}$

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 30 \div 98$ ed un solo valore a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 13.2 \div 117 \text{ MPa}$$

Dalla prova edometrica sui terreni AL del sondaggio S110bis si ricava, per la pressione media del banco, il valore del modulo edometrico

$$E_{ed} = 6 \text{ MPa}$$

Dalle stessa prova si rileva il coefficiente di permeabilità

$$K = 1.4 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

Non si riportano i valori dei coefficienti di consolidazione C_v e degli indici di compressibilità C_c per incompletezza dei risultati della prova edometrica. L'indice di sovraconsolidazione non è calcolabile

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella Tabella F.10.

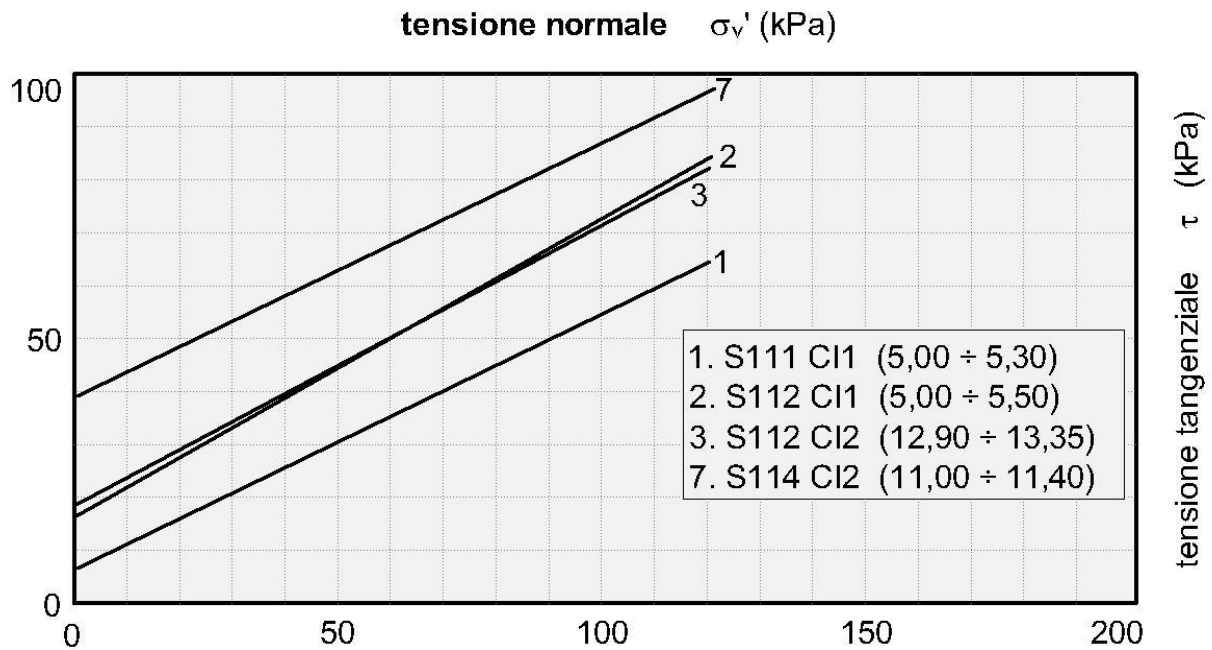
Nel secondo tratto (S111-S114) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.16 si hanno terreni coerenti. Nella Figura F.20 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.8. Con i risultati dei campioni rappresentati si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

- Terreni LAS-ALS S111 (campione n.1) $c' = 16.9 \text{ KPa}$ $\phi' = 25^\circ$
- Terreni AM S112 (campione n.2) $c' = 16 \text{ KPa}$ $\phi' = 28^\circ$
- Terreni M-MA S112 (campione n.3) $c' = 18 \text{ KPa}$ $\phi' = 28^\circ$
- Terreni AM S114 (campione n. 7) $c' = 39 \text{ KPa}$ $\phi' = 25^\circ$

I terreni LAS-ALS (10.00-30.00) del sondaggio S111 si caratterizzano per comparazione con i soprastanti terreni LAS-ALS attribuendo gli stessi valori :

$$c' = 16.9 \text{ KPa} \quad \phi' = 25^\circ$$

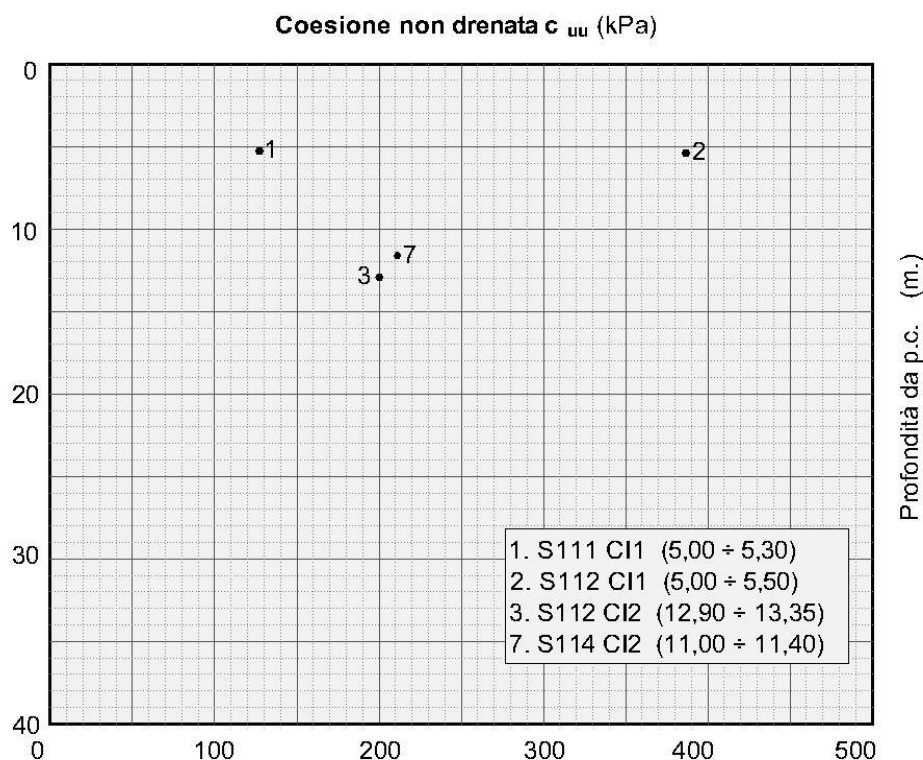
Figura F.20 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (Tratto S111-S114)



Nel grafico di Figura F.21 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.8. I valori sono diversi anche alla stessa profondità. Inoltre per il campione n.2 il valore della coesione non drenata è maggiore di 20 volte di quello della coesione efficace. Pertanto coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni LAS-ALS S111 (campione n.1) $c_u = 35$ kPa
- Terreni AM S112 (campione n.2) $c_u = 80$ kPa
- Terreni M-MA S112 (campione n.3) $c_u = 90$ kPa
- Terreni AM S114 (campione n.7) $c_u = 143$ kPa

Figura F.21 - Coesione non drenata : Risultati di laboratorio e valori di riferimento (Tratto S111-S114)



Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527 \text{ MPa}$ ed $s_2 = 0,760 \text{ MPa}$

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 27 \div 100$ ed un solo valore a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 13.7 \div 38.5 \text{ MPa}$$

Dalle prove edometriche si ricavano, per la pressione media del banco, i valori del modulo edometrico

$$E_{ed} = 7 \div 14.2 \text{ MPa}$$

Dalle stessa prove si rilevano i coefficienti di permeabilità

$$K = 5.5 \cdot 10^{-9} \div 5.9 \cdot 10^{-9} \quad [\text{cm/s}]$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

Sempre dalle stesse prove si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c . L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella Tabella F.10.

Nel terzo tratto (S117-S119) per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.18. si hanno terreni coerenti. Nella Figura F.22 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.9. Con i risultati dei campioni n.2 e 3 si caratterizzano i relativi terreni afferenti mentre per i terreni relativi al campione n.1 si adottano valori più ridotti. Per i terreni afferenti ai campioni n.4 e 5 si adottano valori mediati. Si hanno:

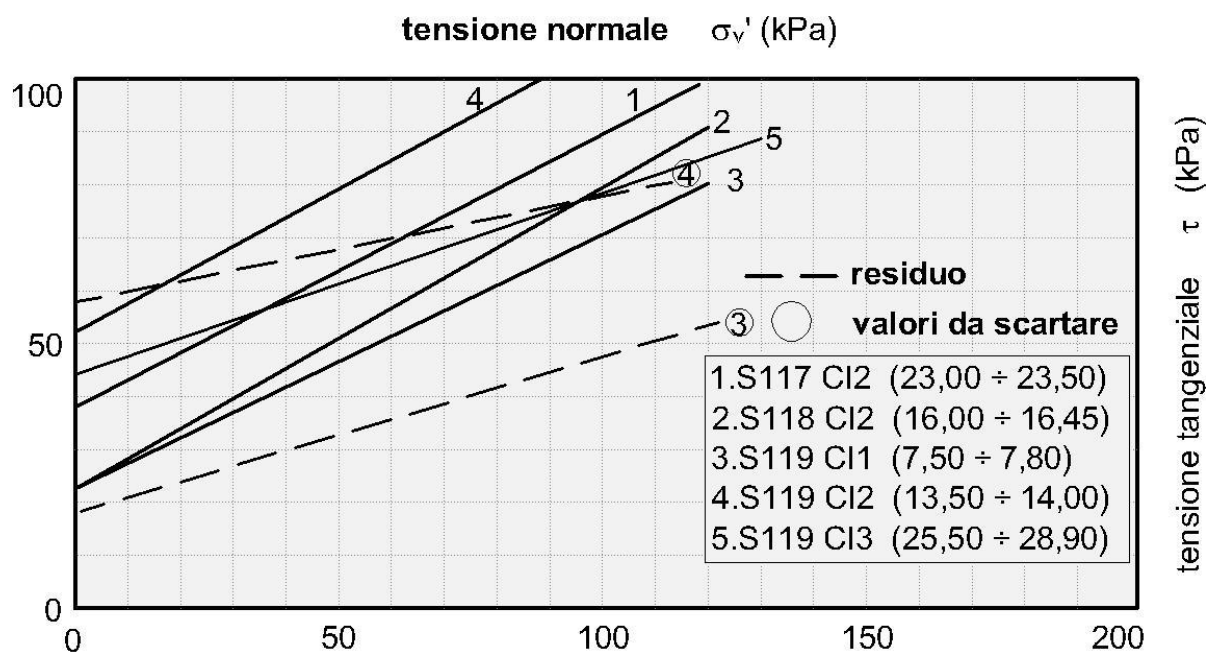
- Terreni AL-AM S117 (campione n. 1) $c' = 30$ KPa $\phi' = 26^\circ$
- Terreni AL-AM S118 (campione n. 2) $c' = 24$ KPa $\phi' = 28^\circ$
- Terreni ALS S119 (campione n. 3) $c' = 24$ KPa $\phi' = 25^\circ$
- Terreni AL S119 (campione n.4 e 5) $c' = 44$ KPa $\phi' = 24^\circ$

I terreni AM del sondaggio S118 i caratterizzano per comparazione per cui si hanno :

- Terreni AM S118 $c' = 31$ KPa $\phi' = 28^\circ$

Da scartare i risultati di tutte le prove residue perchè la coesione residua risulta maggiore di zero ($c'_{res} > 0$) ed inoltre di poco inferiore a quella efficace (campione n.3) ed anche maggiore (campione n.4).

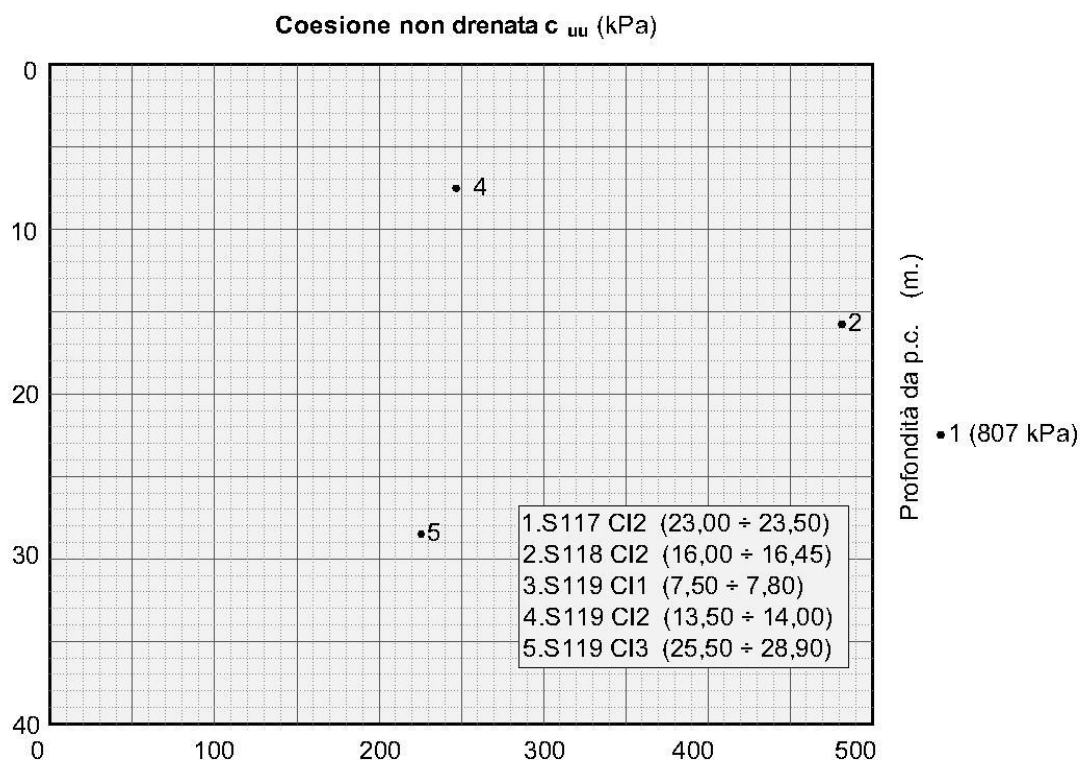
Figura F.22 –Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (Tratto S117-S119)



Nel grafico di Figura F.23 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.9. Il valore della coesione non drenata risulta elevato e per i campioni n.2, per il quale ricade fuori grafico, e n.4 risulta maggiore di 20 volte di quello della coesione efficace. Pertanto la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni AL-AM S117 (campione n.1) $c_u = 180$ kPa
- Terreni AL-AM S118 (campione n.2) $c_u = 120$ kPa
- Terreni AM S118 $c_u = 150$ kPa
- Terreni ALS S119 (campione n.3) $c_u = 120$ kPa
- Terreni AL S119 (campione n. 5) $c_u = 200$ kPa

Figura F.23 - Coesione non drenata: Risultati di laboratorio e valori di riferimento (Tratto S117-S119)



Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527$ MPa ed $s_2 = 0,760$ MPa

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c}/N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 38 \div 88$ ed un solo valore a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 15.8 \div 87.6 \text{ MPa}$$

Dalla prova edometrica eseguita sui terreni AM del sondaggio S114 si ricava, per la pressione media del banco, il valore del modulo edometrico

$$E_{ed} = 14.2 \text{ MPa}$$

Dalle stessa prova si rileva il coefficiente di permeabilità

$$K = 5.5 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c . L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Dalla prova Lefranc eseguita nel sondaggio S117 si è rilevato il seguente valore del coefficiente di permeabilità

$$K = 4.81 \cdot 10^{-6} \text{ [cm/s]}$$

In relazione alle condizioni litostratigrafiche dei terreni potranno utilizzarsi parametri mediati fra i risultati delle prove in sito con quelli di laboratorio.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.10 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Mm

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Mm										
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K	Cc	C_v	OCR	
			[kN/m ³]]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]	
AM-isl	S109	11.00÷17.50	17	30	25	128	23.3						
AM	S109	17.50÷30.00	20	70	27	350	117						
AM	S110	11.70÷30.00	16.5	20	25	100	26.4						
Alm	S110 bis	9.20÷30.00	17.5	2.5	25.5	35	13.2						
LAS-ALS	S111	1.00÷10.00	18	6.9	25	35	13.7	7	5.9×10^{-9}	0.051	0.000414	ND	
LAS-ALS	S111	10.00÷30.00	18	6.9	25	35	18.5						
AM	S112	1.50÷11.00	18.9	16	28	80	14.2						
M-MA	S112	11.00÷30.00	18.3	18	28	90	17						
AM	S114	9.50÷20.00	17.9	39	25	143	38.5	14.2	5.5×10^{-9}	0.079	0.000800	ND	
AL-AM	S117	9.40÷30.00	17.8	30	26	180	28.8		4.81×10^{-5}				
AL-AM	S118	7.40÷29.70	17.7	24	28	120	22.7						
AM	S118	29.70÷40.00	19.9	31	28	150	87.6						
ALS	S119	5.00÷10.00	18.1	24.3	25	120	15.8						
AL	S119	10.00÷30.00	17.8	44	24	200	17.9						

F.3 Terreni appartenenti alla formazione Pm

Tali terreni sono stati riscontrati nel tratto indagato dai sondaggi S126 ed S127 compreso fra le progressive 3+452 e 4+111. Si tratta di terreni sciolti.

Sono stati prelevati i seguenti campioni:

- S126 CI1 (7.30÷7.90)
- S126 CI2 (18.50÷19.00)
- S126 CI3 (25.50÷25.85)
- S127 CI1(5.00÷5.35)
- S127 CI2(23.00÷23.40)
- S127 CI3 (51.50÷51.76)
- S127 CL (52.00÷52.20)

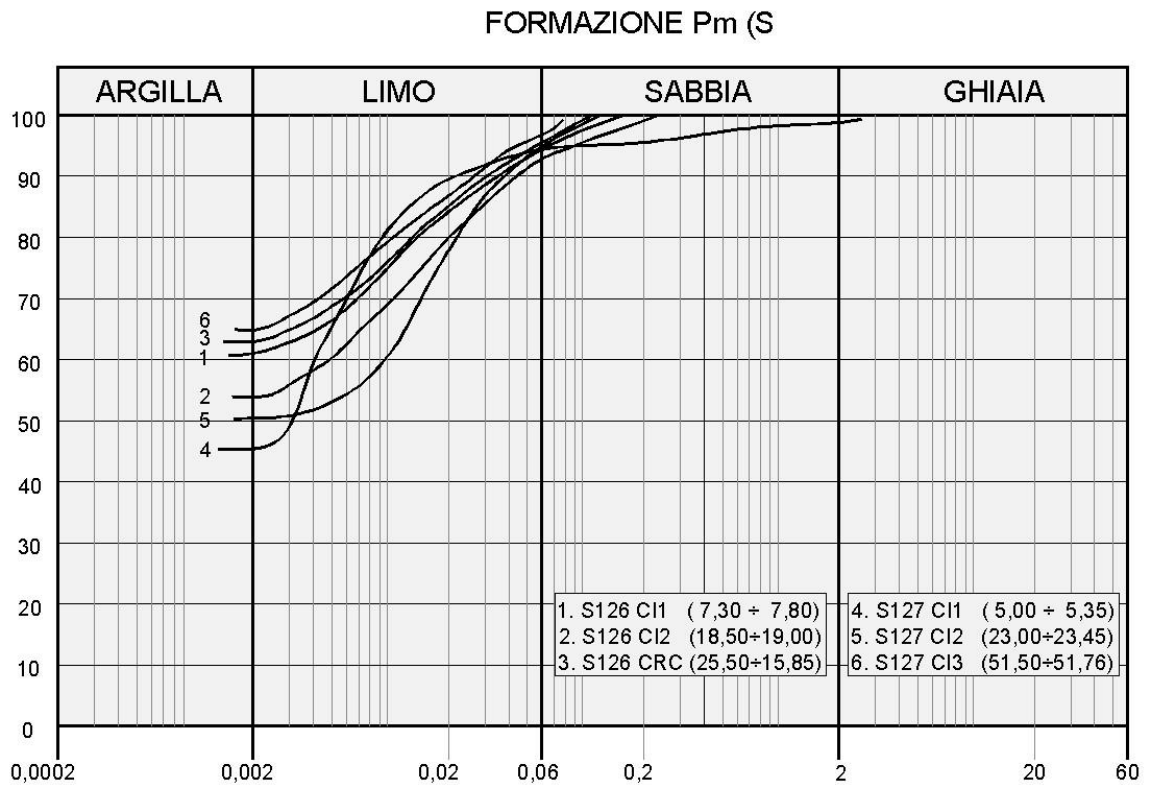
F.3.1 Analisi di laboratorio.

Per questi terreni sono stati prelevati campioni sui quali sono state eseguite analisi fisiche e prove meccaniche. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 22.5 \div 27.3\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.3 \div 19.3 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

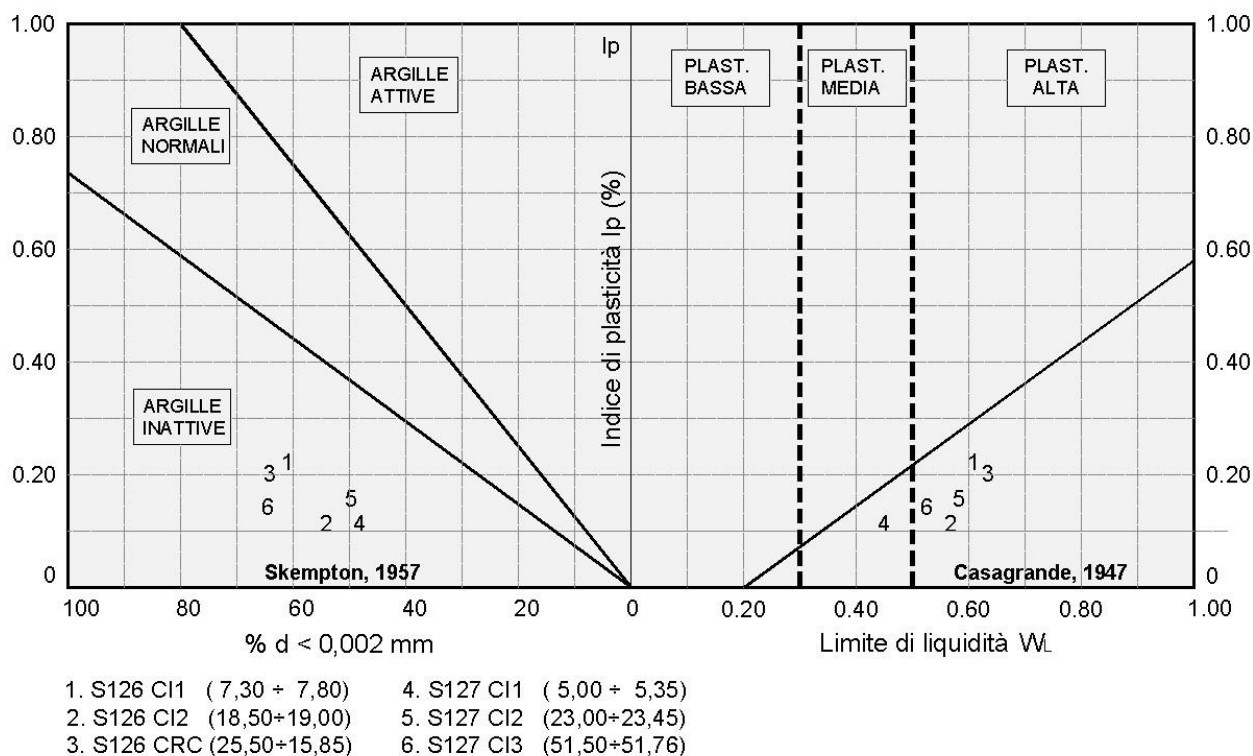
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo ed inferiormente da limo con argilla debolmente sabbioso per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.24 - Granulometria terreni formazioni Pm



Dalle carte di attività e plasticità della figura che segue si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità prevalentemente alta.

Figura F.25 - Attività e plasticità terreni formazione Pm



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 17.9 \div 204 \text{ KPa} \quad \phi' = 7.6^\circ \div 29.9^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) e triassiale (UU) si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 219 \div 1224 \text{ kPa}$$

Nella tabella seguente sono riportati per singolo campione tutti risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.11 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni Pm

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio						
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
S126 CI1	7.30÷7.90	A-AM	17.3	17.9	29.9	219 (ELL)			
S126 CI2	18.50÷19.00	MA	18.6			467			
S126 CI3	25.50÷25.85	MA	18.0	60	29.2	600 (ELL)			
S127 CI1	5.00÷5.50	M	17.2	57.3	27.1	270 (ELL)			
S127 CI2	23.00÷23.40	MA-M	19.3	76.2	25.4	1224 (UU)			
S127 CI3	51.50÷51.76	M	18.5	204	7.6				

F.3.2 Indagini geotecniche in sito

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi sono state eseguite prove penetrometriche tipo SPT che hanno fornito i seguenti valori:

- S126:
 - N30 (4.70) = 26
 - N30 (10.00) = 37
 - N30 (16.50) = 49
 - N30 (21.00) = 65
 - N30 (27.50) = 60
 - N30 (31.50) = 63
- S127:
 - N30 (3.00) = 87
 - N30 (10.00) = R
 - N30 (25.00) = R

Alla fine delle perforazioni in alcuni sondaggi sono stati installati dei piezometri a tubo aperto nel S126 e S127. Nel corso delle ultime letture eseguite dopo un arco di tempo da uno a due mesi dall'installazione hanno confermato la presenza della falda ed e' stata rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S126 : - 3.69 m. (09/03/2013)
- S127 : - 15.02 m. (04/03/2013)

F.3.3 Parametri geotecnici

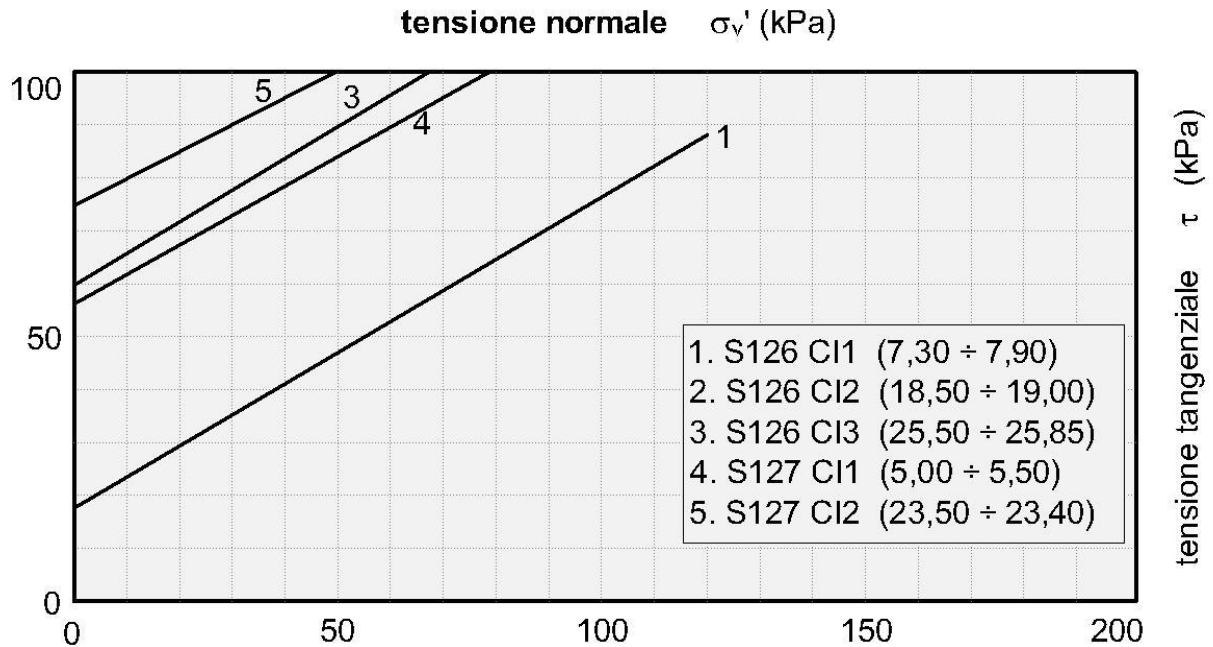
Per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.24 si hanno terreni coerenti. Nella Figura F.26 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.11. Con i risultati dei campioni n. 1, 5 e 6 si caratterizzano i relativi terreni afferenti. Per i terreni relativi ai campioni n.3 e 4 si adottano valori più ridotti e ciò in base alle informazioni acquisibili dalle colonna stratigrafiche. Per i terreni AM del sondaggio S126, afferenti il campione n.3, risultano valori di $N_{30} = 49-63$ e di resistenza $RP \approx 4.5$; per terreni M del sondaggio S127, afferenti il campione il n.4, risultano valori di $N_{30} = 87$. Tali risultati non giustificano qualitativamente a confronto con gli altri terreni i valori elevati della coesione efficace derivante dalle prove di laboratorio. I terreni afferenti i campioni n. 5 e 6 sotto certi aspetti sono da considerare semi-litoidi per cui si confermano i risultati di laboratorio. Pertanto si hanno :

- | | | |
|------------------------------------|------------------------|--------------------|
| • Terreni A-AM S126 (campione n.1) | $c' = 17 \text{ KPa}$ | $\phi' = 29^\circ$ |
| • Terreni MA S126 (campione n.3) | $c' = 30 \text{ KPa}$ | $\phi' = 29^\circ$ |
| • Terreni M S127 (campione n.4) | $c' = 40 \text{ KPa}$ | $\phi' = 27^\circ$ |
| • Terreni M-MA S127 (campione n.5) | $c' = 76 \text{ KPa}$ | $\phi' = 25^\circ$ |
| • Terreni M S127 (campione n.6) | $c' = 204 \text{ KPa}$ | $\phi' = 25^\circ$ |

I terreni AS del sondaggio S126 e AM del sondaggio S129 i caratterizzano per comparazione per cui si hanno :

- | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------------|
| • Terreni AS S126 | $c' = 10 \text{ KPa}$ | $\phi' = 25^\circ$ |
| • Terreni AM S129 | $c' = 12 \text{ KPa}$ | $\phi' = 30^\circ$ |

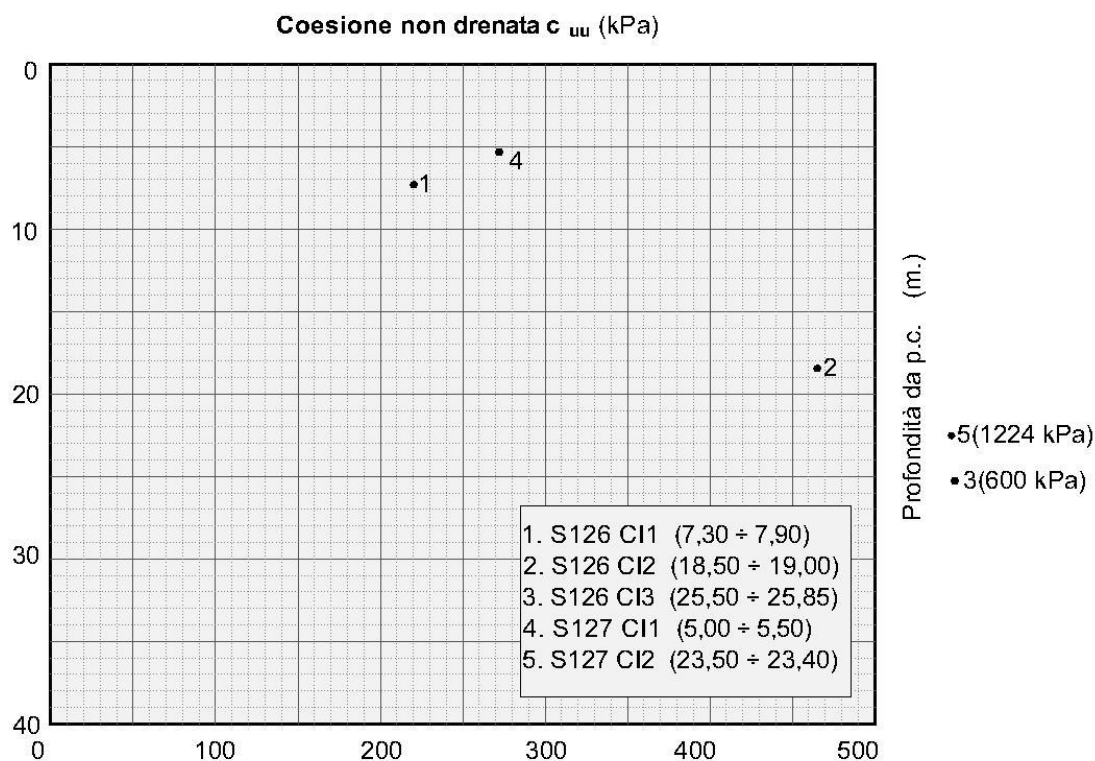
Figura F.26 –Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo



Nel grafico di Figura F.27 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.11. I valori della coesione non drenata risultano in genere elevati anche in rapporto alle considerazioni formulate al paragrafo precedente per la coesione efficace dei campioni n.3 e n.4. Pertanto viene valutata in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ escludendo il campione n. 5 ritenuto semilitoide per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni AS S126 $c_u = 50$ kPa
- Terreni A-AM S126 (campione n.1) $c_u = 130$ kPa
- Terreni MA S126 (campione n.3) $c_u = 210$ kPa
- Terreni M S127 (campione n.4) $c_u = 240$ kPa
- Terreni AM S129 (campione n.5) $c_u = 120$ kPa

Figura F.27 - Coesione non drenata : Risultati di laboratorio e valori di riferimento



Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in funzione dei risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere valori $N_{30} = 36 \div 65$ e due valori a rifiuto in base ai quali è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 15.3 \div 47.4 \text{ MPa}$$

Per i terreni MA-M e M del sondaggio S127, ritenuti semi-litoidi il modulo di elasticità è stato valutato per comparazione con litotipi similari in funzione anche delle informazioni della stratigrafia.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.12 - Caratterizzazione terreni formazione Pm

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni i formazione Pm						
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
AS	S126	0.20÷5.00	17	10	25	50	15.3		
A-AM	S126	5.00÷12.00	17.9	17	29	130	21.1		
MA	S126	12.00÷35.00	18.3	20	29	210	26.1		
M	S127	2.10÷8.40	17.2	40	27	240	474		
MA-M	S127	8.40÷25.00	19.3	76	25		532		
M	S127	25.00÷60.00	18.5	204	25		1064		
AM	S129	9.00÷12.40	16.7	12	30	120	44		

F.4 Terreni appartenenti alla formazione Pvl

Tali terreni sono stati riscontrati soltanto nel sondaggio S129 a partire dalla profondità di 12.40 m, in corrispondenza della progressiva 3+680. Si distingue un livelletto sciolto di vulcanoclastiti seguito fino alla fine del sondaggio da vulcanoclastiti alternate a livelli di basalto da considerare litoidi

F.4.1 Analisi di laboratorio

Terreni lapidei

Nell'unico campione prelevato (S129 CL1, 23.55 ÷ 24.00) sono state eseguite sia prove fisiche, con la determinazione del peso dell'unità di volume e della porosità, sia prove meccaniche, con la determinazione dei parametri di resistenza tramite prove di compressione triassiale che si è potuta eseguire soltanto su due provini. Sono stati misurati i seguenti parametri.

- peso dell'unità di volume $\gamma = 26.1 \text{ kN/mc}$
- porosità $p = 56.4\%$
- coesione intercetta $c = 3.91 \text{ MPa}$
- angolo di resistenza al taglio $\phi = 47.3^\circ$

Terreni sciolti

Sulla frazione sciolta non si è riusciti a prelevare alcun campione.

F.4.2 Indagini geotecniche in sito

Terreni lapidei

Nel sondaggio è stato determinato l'indice di recupero percentuale RQD con valori variabili dallo 0% al 57%.

- S129: RQD = 0 ÷ 57% RQD(medio) = 25%

Terreni sciolti

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi sono state eseguite prove penetrometriche tipo SPT che hanno fornito i seguenti valori:

- S129: - N30 (16.8) = R

Nel sondaggio S129 è stata eseguita una prova di permeabilità Lefranc che ha fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S129 (da 14.50 m a 15.30 m) $K = 4.19 \cdot 10^{-4}$ [cm/s]

F.4.3 Parametri geotecnici

Terreni lapidei

I terreni Vcs-B del sondaggio S129 vengono caratterizzati in base ai risultati della stazione geomeccanica SG26 (similare), alle caratteristiche del sondaggio e alle prove di laboratorio del campione S129 CL1.

Adattando i risultati della stazione geomeccanica al sondaggio tramite l'indice $RQD_{medio} = 25\%$ ed al valore della coesione intercetta risulta un indice $BMR = 34$ per cui si hanno:

$$c = 170 \text{ KPa} \quad \phi = 29^\circ$$

Il modulo di elasticità viene determinato in funzione del modulo della roccia intatta $E_i = 9940$ MPa con la formula :

$$E = E_i \cdot 0.0001 \cdot RQD^{1.94}$$

Risulta $E = 794 \text{ MPa}$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella F.13 - Caratterizzazione terreni lapidei formazione Pvl

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni lapidei formazione Pvl				
			γ [kN/m ³]	c [kPa]	ϕ [°]	E [MPa]	k [cm/s]
Vcs-B	S129	15.00÷30.00	24	170	29	257	

Terreni sciolti

I terreni sciolti in base alla descrizione litologica sono da considerare incoerenti per cui per comparazione con litotipi simili si attribuiscono :

- Terreni Vcs S129 $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$

Il modulo di elasticità viene stimato per comparazione tenendo del valore di $N_{30} = R$ ed assume il seguente valore :

$$E = 54.4 \text{ MPa}$$

Dalla prova di permeabilità si ricava un coefficiente di permeabilità

$$K = 3.29 \cdot 10^{-4} \quad [\text{cm/s}]$$

In base alla descrizione litologica tale valore sembrerebbe essere in linea con le indicazioni della figura G.5 (RGG) in cui il coefficiente di permeabilità è funzione della porosità e della granulometria. Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.14 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Pvl

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Pvl						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	
Vcs	S129	12.40÷15.00	19	0	35		54.4		4.19×10^{-4}

F.5 Terreni appartenenti alla formazione Mg

Tali terreni sono stati riscontrati nel sondaggio S107 a partire dalla profondità di 28.60 m, in corrispondenza della progressiva 0+210 per la componente litoide e nel sondaggio S120 a partire dalla profondità di 1.60 m, in corrispondenza della progressiva 2+990, per la componente sciolta.

F.5.1 Analisi di laboratorio.

Terreni lapidei

.Nell'unico campione prelevato (S107 SC2, 28.80 ÷ 30.00) sono state eseguite solo prove fisiche, con la determinazione del peso dell'unità di volume $\gamma = 24.9 \text{ kN/mc}$

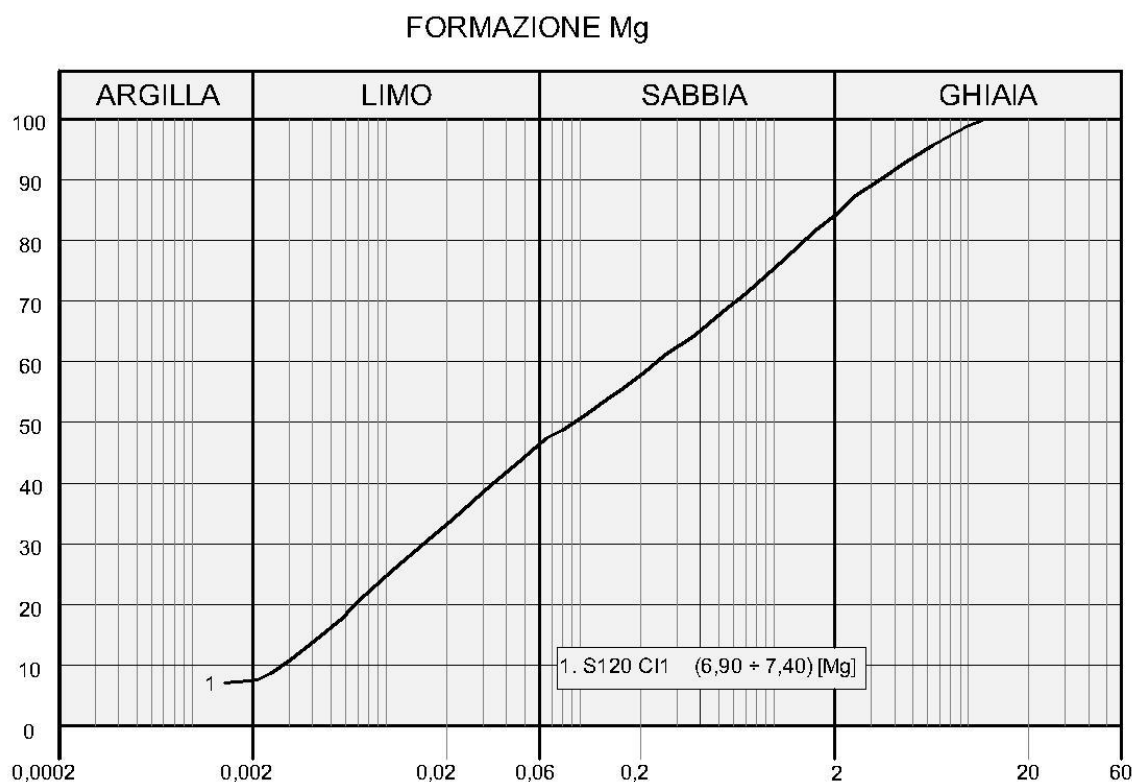
Terreni sciolti

Per questi terreni è stato prelevato il campione S120 C11 sul quale sono state eseguite analisi fisiche e prove meccaniche. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 15.8\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 15.8 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

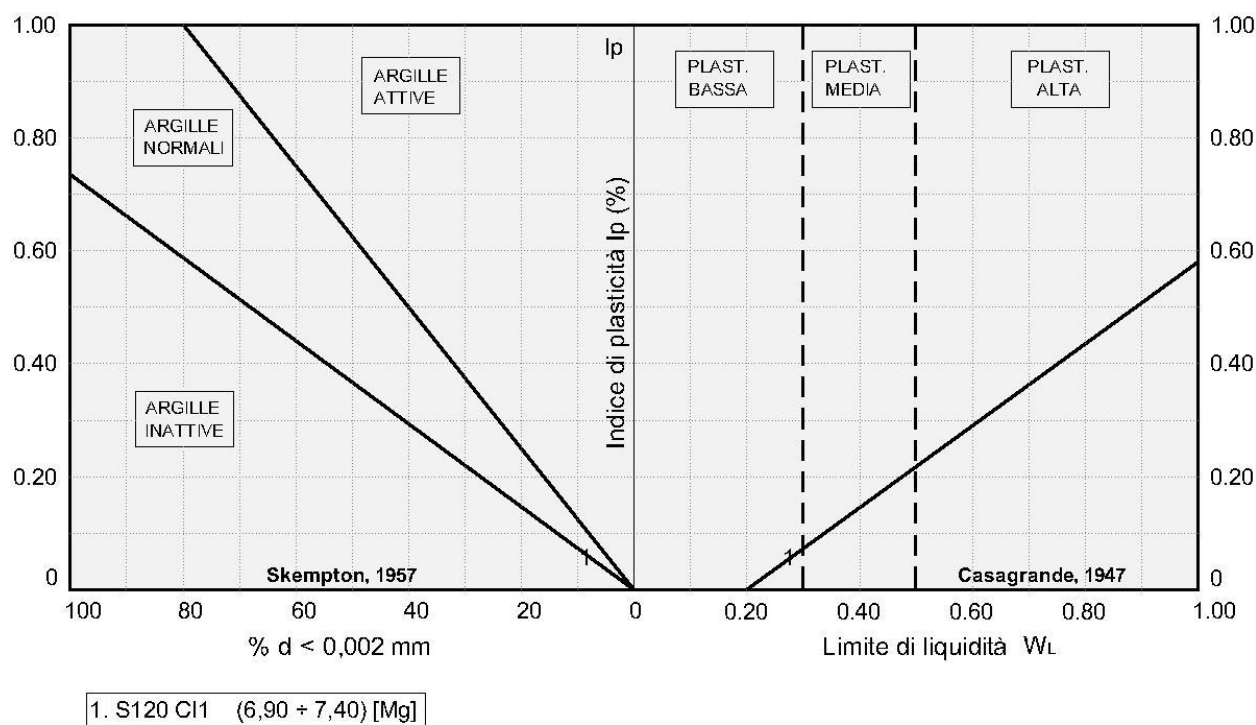
La granulometria risulta una sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.28- Granulometria terreni sciolti formazione Mg



Dalle carte di attività e plasticità della figura seguente si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità bassa.

Figura F.29 - Attività e plasticità terreni sciolti formazione Mg



Dalle prove di taglio diretto (TD) consolidate drenate si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 0 \quad \phi' = 41^\circ$$

Dalle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL) si ricava la coesione non drenata che assume il valore :

$$c_u = 117 \text{ kPa}$$

F.5.2 Indagini geotecniche in sito

Terreni lapidei

Nel sondaggio S107 è stato determinato l'indice di recupero percentuale RQD = 60%.

Terreni sciolti

Nel sondaggio S120 sono state eseguite prove penetrometriche SPT che hanno fornito i seguenti risultati:

- S120:

- $N_{30} (8.1) = R$
- $N_{30} (13.6) = R$

F.5.3 Parametri geotecnici

Terreni lapidei

Adattando i risultati della stazione geomeccanica SG 24 al sondaggio tramite l'indice $RQD_{medio} = 60\%$ ed al valore della coesione intercetta risulta un indice $BMR = 46$ per cui si hanno:

$$c = 230 \text{ KPa} \quad \phi = 28^\circ$$

Il modulo di elasticità, in mancanza di prove di laboratorio viene stimato pari a circa 1/15 di quello della stazione geomeccanica per cui risulta :

$$E = 794 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella F.15 - Caratterizzazione terreni lapidei formazione Mg

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni lapidei formazione Mg				
			γ	c	ϕ	E	k
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[cm/s]
CM-MC	S107	28.80÷30.00	24.9	230	28	794	

Terreni sciolti

Dalle schede di laboratorio si osserva che il campione S120 CI1 è stato prelevato con classe di qualità Q.4 per cui, in base alle indicazioni delle Raccomandazioni AGI (1977) di cui alla figura 2 (RGG), è da considerare disturbato. Inoltre presenta un grado di saturazione $S = 43\%$ per cui è da ritenersi parzialmente saturo. Pertanto i risultati delle prove di laboratorio sembrano essere poco attendibili per caratterizzare i terreni LAS-ALS. In relazione alle caratteristiche granulometriche, alla descrizione litologica ed alla documentazione fotografica tali terreni si possono caratterizzare con

$$c' = 12 \text{ kPa} \quad \phi' = 35^\circ$$

Il modulo di elasticità viene stimato per comparazione tenendo del valore di $N_{30} = R$ ed assume il seguente valore :

$$E = 43.7 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.16 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Mg

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Mg						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
LAS-ALS	S120	1.60÷18.70	16.8	12	35	60	43.70		

F.6 Terreni appartenenti alla formazione Mv

Tali terreni sono stati riscontrati nel sondaggio S120 a partire dalla profondità di 1.60 m, in corrispondenza della progressiva 2+990.

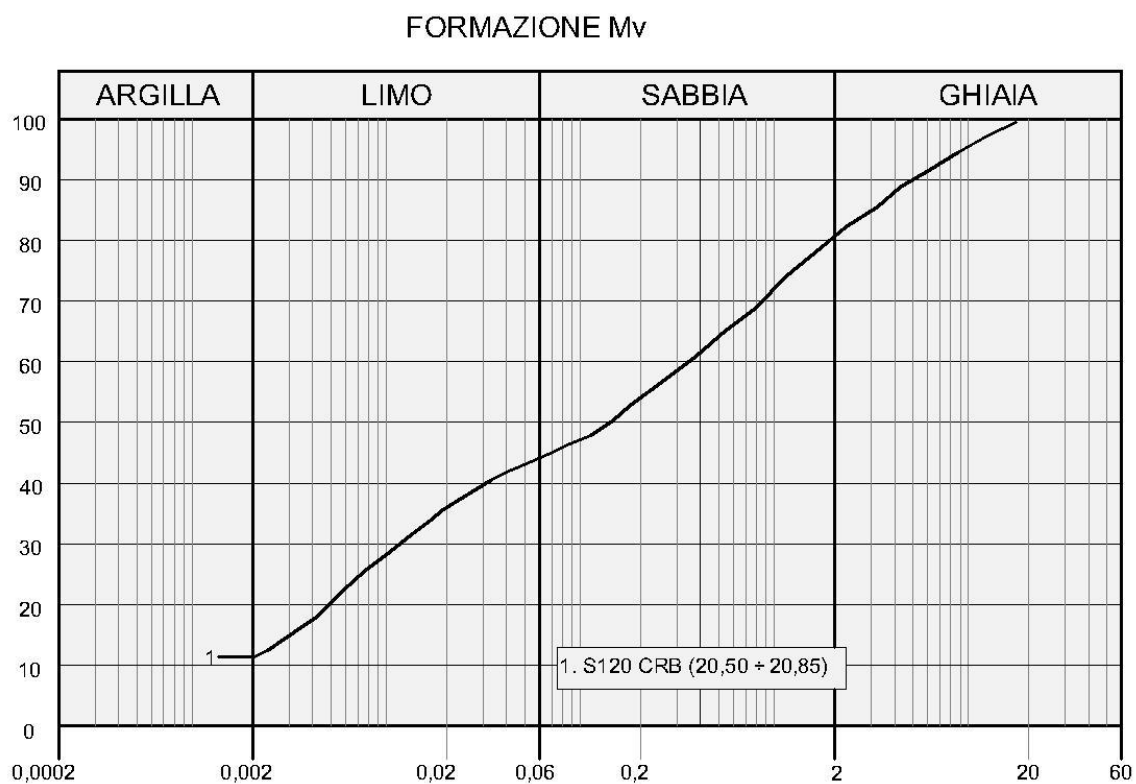
F.6.1 Analisi di laboratorio

Per questi terreni è stato prelevato il campione S120 CRB sul quale sono state eseguite analisi fisiche. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 19.3\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 15.3 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

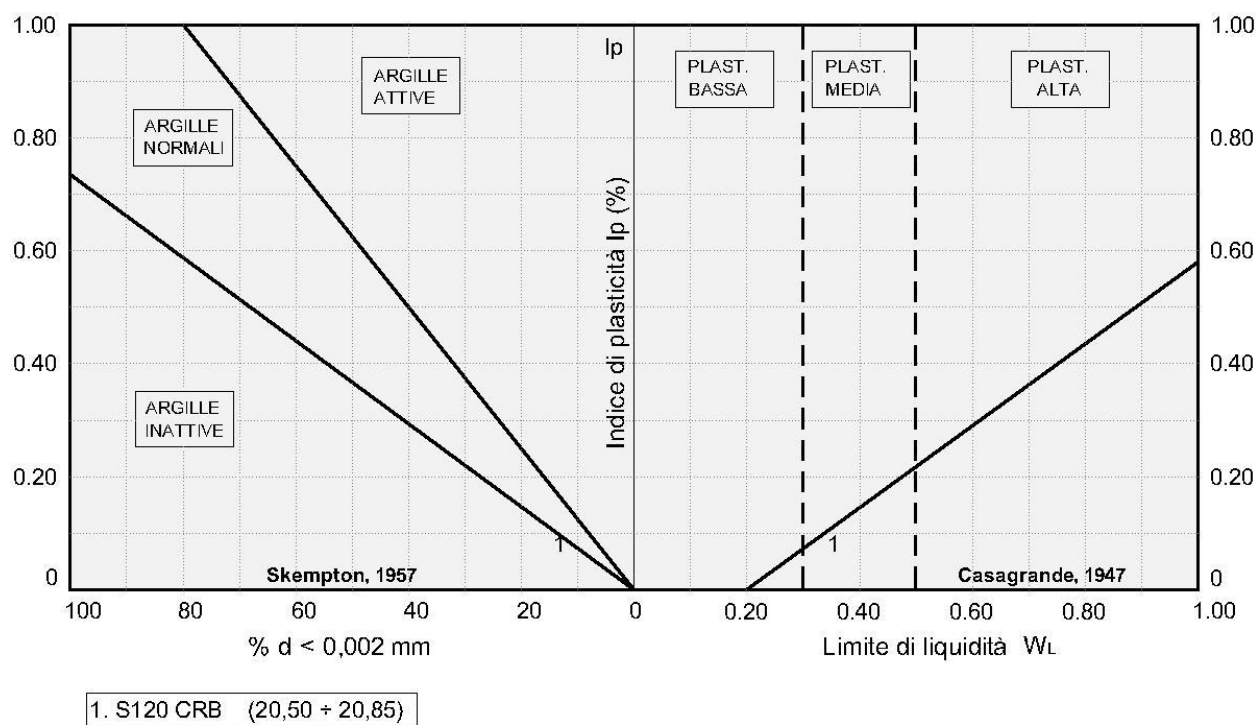
La granulometria risulta limo con sabbia ghiaiosa e debolmente argillosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.30- Granulometria terreni sciolti formazione Mv



Dalle carte di attività e plasticità della figura che segue si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità media.

Figura F.31 - Attività e plasticità terreni sciolti formazione Mv



F.6.2 Indagini geotecniche in sito

Nel sondaggio S120 sono state eseguite prove penetrometriche SPT che hanno fornito i seguenti risultati:

- S120:
 - N30 (18.8) = R
 - N30 (23.5) = R

F.6.3 Parametri geotecnici

In relazione alle caratteristiche granulometriche, alla descrizione litologica ed alla documentazione fotografica tali terreni si possono caratterizzare con

$$c' = 20 \text{ kPa} \qquad \phi' = 33^\circ$$

Il modulo di elasticità viene stimato per comparazione tenendo del valore di $N_{30} = R$ ed assume il seguente valore :

$$E = 43.7 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.17 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Mv

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Mv						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
AL-sa-m	S120	18.70÷30.00	19	20	33	100	43.70		

F.7 Terreni appartenenti alla formazione Qc(a)

Tali terreni sono stati riscontrati nel sondaggio S107 dalla profondità di 23.50 m a quella di 28.60 m, in corrispondenza della progressiva 0+210 .

F.7.1 Analisi di laboratorio

.Nell'unico campione prelevato (S107 CL1, 28.10 ÷ 28.63) sono state eseguite solo prove fisiche, con la determinazione del peso dell'unità di volume $\gamma = 1.98$ kN/mc

F.7.2 Indagini geotecniche in sito

Nel sondaggio S107 è stato determinato l'indice di recupero percentuale RQD = 45%.

E' stata eseguita una prova di permeabilità Lugeon che ha fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S107 (da 27.00 m a 30.00 m) $K = 1.9 \cdot 10^{-8}$ [cm/s]

F.7.3 Parametri geotecnici

I parametri geotecnici vengono valutati per comparazione con quelli dei sottostanti terreni lapidei CM-MC della formazione Mv in funzione della descrizione litologica e delle caratteristiche del sondaggio Si attribuiscono :

$$c = 190 \text{ KPa} \quad \phi = 35^\circ$$

Il modulo di elasticità, in mancanza di prove di laboratorio viene stimato con il criterio avanti esposto per cui risulta :

$$E = 680 \text{ MPa}$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella F.18 - Caratterizzazione terreni lapidei formazione Qc(a)

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni lapidei formazione Qc(a)				
			γ	c	ϕ	E	k
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[cm/s]
Ca	S107	28.10÷28.63	19.8	190	35	680	

F.8 Terreni appartenenti ai depositi R e TV

Si tratta di terreni superficiali di modesto spessore non superiore ai 2.00 m. I terreni vegetali TV sono stati riscontrati nei sondaggi S111, S114, S119 e S125. I terreni di riporto TR sono stati riscontrati nel sondaggio S112.

In relazione alla loro posizione e potenza non sono oggetto di approfondimento di indagine per cui possono essere caratterizzati in base alla descrizione litologica. I terreni vegetali sono in genere costituiti da limi argillosi sabbiosi poco consistenti per cui si possono caratterizzare con i seguenti parametri :

$$c' = 0 \quad \phi' = 22^\circ$$

I terreni di riporto TR in genere sottofondi stradali sono costituiti da materiali sabbioso-ghiaiosi si possono caratterizzare con i seguenti parametri :

$$c' = 0 \quad \phi' = 24^\circ$$

Sulla base dei risultati delle indagini in sito i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati per ogni singolo terreno individuato nella tabella seguente.

Tabella F.19 - Caratterizzazione terreni TV e R

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione						
			γ	c'	ϕ'	c _u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
TV	S111	0.00÷1.00	16	0	22				
TV	S114	0.00÷1.50	16	0	22				
TV	S119	0.00÷1.50	16	0	22				
TV	S125	0.00÷1.70	16	0	22				
TR	S112	0.00÷0.40	17	0	34				

F.9 Terreni appartenenti ai depositi a

Tali terreni sono stati riscontrati nel sondaggio S110bis dalla profondità di 0.70 m a quella di 9.20 m, in corrispondenza della progressiva 0+960. Si tratta di terreni sciolti nei quali è stato prelevato il seguente campione :

- S110 bis CI1 (6.50÷7.00)

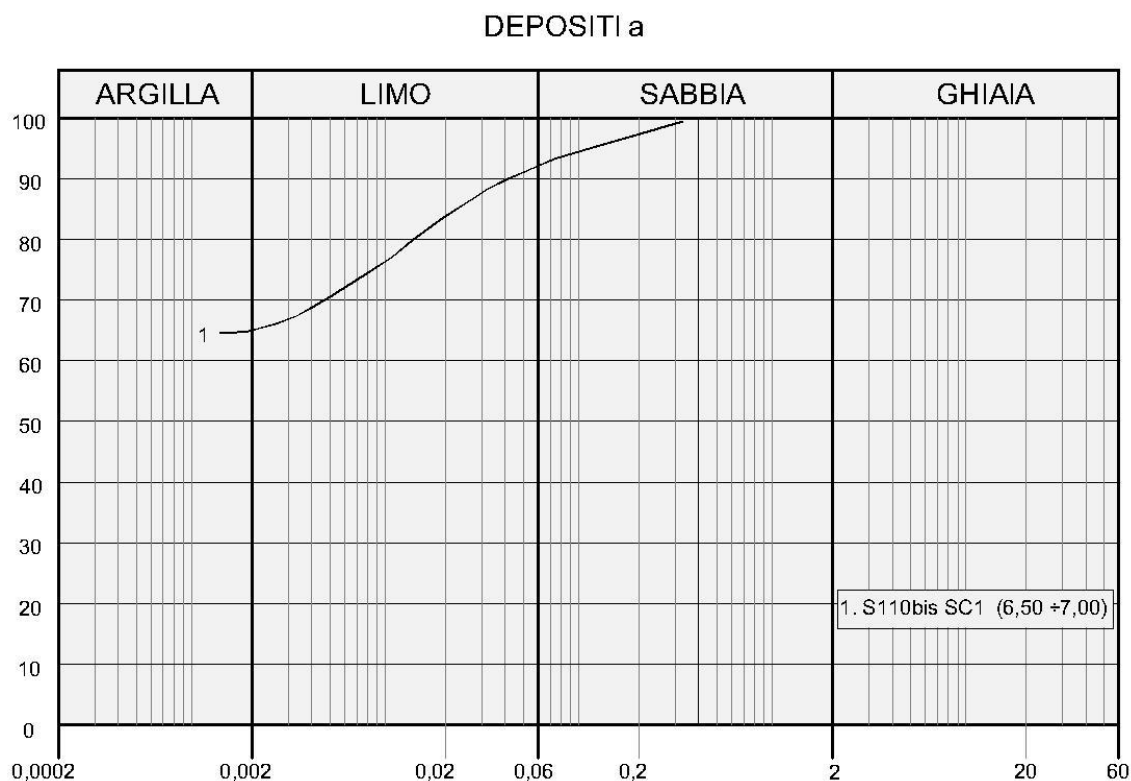
F.9.1 Analisi di laboratorio.

Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 28.1\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 19 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1$

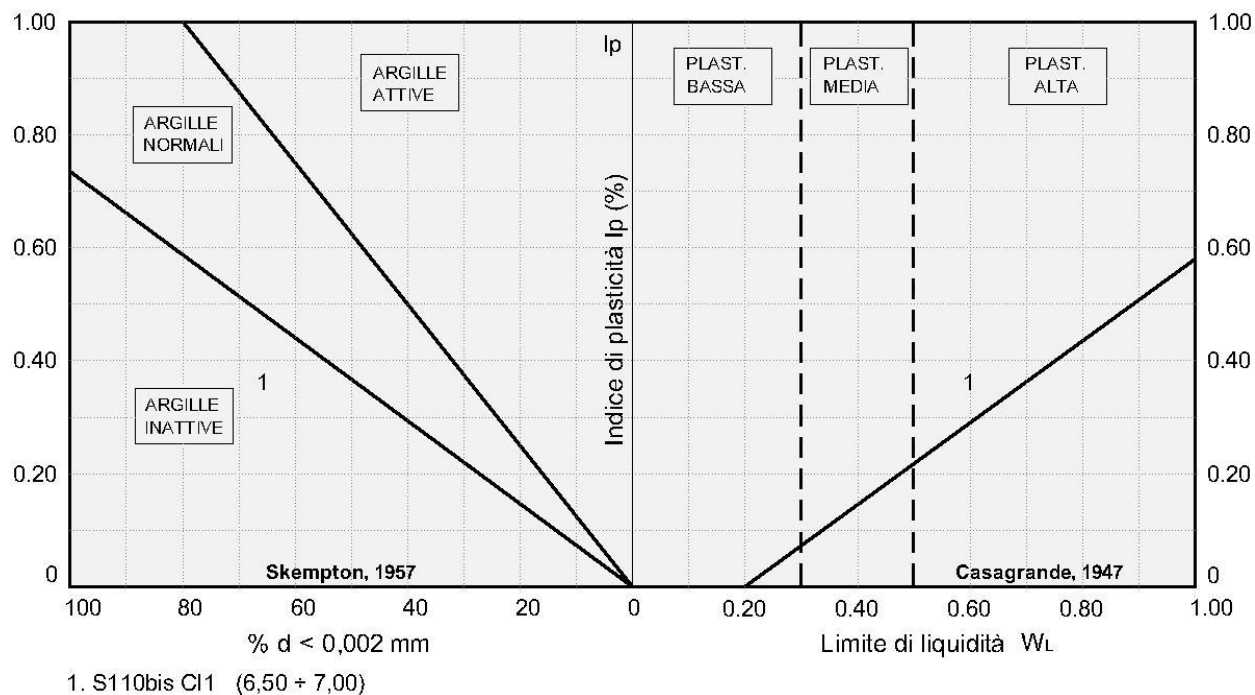
La granulometria risulta argilla con limo debolmente sabbiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.32 - Granulometria terreni depositi a



Dalle carte di attività e plasticità della figura che segue si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità alta.

Figura F.33 - Attività e plasticità terreni depositi a



Dalla prova di taglio diretto (TD) consolidata drenata si sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c' = 9.3 \text{ KPa} \quad \phi' = 17.1^\circ$$

Dalla prova di compressione ad espansione triassiale (UU) si è ricavato il seguente parametro di resistenza in termini di tensioni totali :

$$c_u = 141 \text{ kPa}$$

E' stata eseguita una prova di compressione edometrica che ha fornito, per la pressione verticale media dello strato, un valore indicativo del relativo modulo :

$$E_d = 6 \text{ MPa}$$

Dalle stesse prove si ricavano i valori indicativi del coefficiente di permeabilità :

$$K = 1.4 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

Non si riportano i valori dei coefficienti di consolidazione C_v e degli indici di compressibilità C_c per incompletezza dei risultati della prova edometrica. L'indice di sovraconsolidazione non è calcolabile.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle prove di laboratorio.

Tabella F.20 - Risultati prove di laboratorio terreni depositi a

Campio ne	Profondi tà	Terre no	Parametri geotecnici									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S110 bis CI1	6.50÷7.00	AL	19	9.3	17.1	141 (UU)		6	1.4 x10 ⁻⁹	ND	ND	ND

F.9.2 Indagini geotecniche in sito

E' stata eseguita una prova penetrometriche SPT che ha fornito il seguente risultato:

- S110bis:
 - N30 (5.00) = 16

F.9.3 Parametri geotecnici

Per come si rileva dalla granulometria di Figura F.32 si hanno terreni coerenti. Con i risultati del campione S110bis CI1 (6.50 ÷ 7.00) di cui alla Tabella F.20 si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno:

- Terreni AL S110bis $c' = 9.3$ KPa $\phi' = 17.1^\circ$

Nella sopra richiamata Tabella F.7 sono riportati anche i risultati in termini di tensioni totali relativi ad una prova tipo UU.

Il valore della coesione non drenata è maggiore di 15 volte di quello della coesione efficace. Pertanto la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica fra la coesione non drenata e la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adotta il seguente valore :

- Terreni AL S110bis $c_u = 50$ kPa

Le caratteristiche di deformabilità sono state ricavate in base ai risultati delle prove SPT con la formula di Schultze e Mezembach

$$E = s_1 \cdot N_{30c} + s_2$$

con $s_1 = 0,527$ MPa ed $s_2 = 0,760$ MPa

e dove N_{30c} è il valore corretto tramite il coefficiente $C_N = N_{30c} / N_{30}$ determinato dal grafico della figura G.3 (RGG) in funzione della pressione litostatica σ'_v

I risultati delle prove SPT hanno fornito in genere un valore $N_{30} = 10$ in base al quale è stato determinato il modulo di elasticità che assume il seguente valore:

$$E = 10 \text{ MPa}$$

Dalla prova edometrica si ricava, per la pressione media dello strato, il valore del modulo edometrico

$$E_{ed} = 6 \text{ MPa}$$

Dalla stessa prova si rileva Figura F.32 il coefficiente di permeabilità

$$K = 1.4 \cdot 10^{-9} \text{ [cm/s]}$$

In funzione del modello geotecnico delle opere di progetto potranno utilizzarsi valori diversi dei parametri sopra indicati (sempre ripresi dai risultati di laboratorio).

si riportano i valori dei coefficienti di consolidazione C_v e degli indici di compressibilità C_c per incompletezza dei risultati della prova edometrica. L'indice di sovraconsolidazione non è calcolabile.

Sulla base dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio i parametri geotecnici come prima determinati sono riportati nella tabella seguente.

Tabella F.21 - Caratterizzazione terreni depositi a

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione a									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	C_v	OCR
			[kN/m ³]]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
AL	S110 bis	0.70÷9.20	19	9.3	17.1	50	10	6	1.4×10^{-9}	ND	ND	ND

G PARAMETRI GEOTECNICI

G.1 Tabella riassuntiva generale

Nel presente paragrafo si riporta una tabella riassuntiva con i parametri di calcolo da adottare per il dimensionamento delle opere.

Tabella G.1 Tabella riassuntiva generale parametri

Parametri geotecnici formazioni lotto 4														
Tratto num.	Progr. In.	Progr. Fin.	Lungh. Tratto [m]	Formazione	Peso dell'unità di volume γ [kN/m ³]	Coesione efficace c' [kPa]	Angolo di resistenza a taglio φ' [°]	Coesione non drenata c_u [kPa]	Modulo elastico E [MPa]	Modulo edometrico E_d [MPa]	Coefficiente di permeabilità k [cm/s]	Coefficiente di compressibilità C_c [-]	Coefficiente di consolidazione c_v [cm ² /s]	Coefficiente di Sovracons. OCR [-]
1	0	615	615	Qc(b)	17.7	7	30	35	39.1	-	-	-	-	-
2	615	705	90	Qc(b) Mm	17 16.5	15 20	20 25	120 100	16.4 26.4	- 11.7 ÷ 14.6	- 8.21x10 ⁻⁸ ÷ 7.04x10 ⁻⁸	- 0.082 ÷ 0.128	- 0.00965 ÷ 0.0100	- 1
3	705	1380	675	Mm	17	15	20	100	10÷13.2	-	-	-	-	-
4	1380	1580	200	Mm	18.9	16	28	80	14.2	-	-	-	-	-
5	1580	2570	990	Qc(b)	18.2	27	25	135	15.3	18.7 ÷ 25.0	3.59x10 ⁻⁹ ÷ 3.96x10 ⁻⁹	0.057 ÷ 0.0915	0.07865 ÷ 0.10982	1
6	2570	2650	80	Ms	23	260	30.5	-	10590	-	-	-	-	-
7	2650	3000	350	Qc(b)	17	14	26	70	12.1	-	-	-	-	-
8	3000	3022	22	Mg	15.8	12	35	60	43.7	-	-	-	-	-
9	3022	3047	25	Mm	18.1	24	25	120	15.8	-	-	-	-	-
10	3047	3422	375	Qc(b)	16.3	8	28	50	12	-	-	-	-	-
11	3422	3615	193	Qc(b) Pm	18.5 18	20 18	25 29	100 130	12 20	- -	- -	- -	- -	- -
12	3615	3780	165	Qc(b) Pm	17 17.2÷18.3	0 40÷76	33 25÷27	- 240	- 47÷532	- -	- -	- -	- -	- -
13	3780	4360	580	Qc(b)	17	28	16	130	12.3	-	-	-	-	-
14	4360	4419	59	Pm	18.2	11	27	60	14	-	-	-	-	-

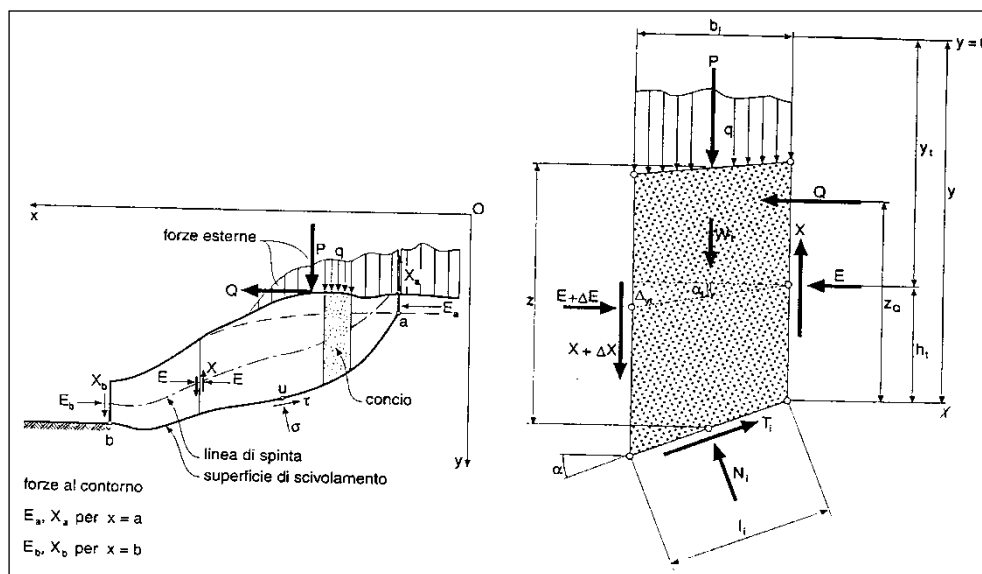
H VERIFICHE DI STABILITA' SCAVI A CIELO APERTO

Le verifiche di stabilità degli scavi a cielo aperto consentono di accertare che la geometria della sezioni esaminate lungo il corpo stradale, in relazione alle caratteristiche di resistenza al taglio del materiale impiegato, assicuri un sufficiente fattore di sicurezza nei confronti della rottura.

L'analisi di stabilità è stata condotta secondo il principio dell'equilibrio limite globale; come è noto tale verifica si conduce esaminando un certo numero di possibili superfici di scivolamento per ricercare quella che rappresenta il rapporto minimo tra la resistenza a rottura disponibile e quella effettivamente mobilitata; il valore di questo rapporto costituisce il coefficiente di sicurezza del pendio.

Scelta quindi una superficie di rottura, si suddivide in conci la parte instabile, si studia poi l'equilibrio della singola striscia e infine si passa alla stabilità globale; qui di seguito sono riportate schematicamente le azioni agenti su di un singolo concio.

Figura H.1: Forze agenti sul singolo concio



Per ogni concio sono disponibili per la risoluzione del sistema le tre equazioni della statica (equilibrio traslazione verticale, orizzontale ed equilibrio dei momenti), quindi per n conci si avranno $3n$ equazioni linearmente indipendenti.

Per l'analisi di stabilità è stato utilizzato il metodo di calcolo di Bishop, che permette di determinare il coefficiente di sicurezza alla rottura.

Le analisi sono state condotte utilizzando superfici di rottura circolari; come prescritto dalla normativa la verifica viene effettuata secondo la "Combinazione 2": (A2+M2+R2) in condizioni statiche e (M2+R2+Sisma) in condizioni sismiche.

Il fattore di sicurezza minimo del versante è stato assunto pari a 1.10 così come indicato dalle Norme Tecniche e più precisamente al punto 6.8.2 del DM 14/01/2008. Tale fattore di sicurezza viene applicato sia per il caso statico che per il caso sismico.

Il lotto in oggetto è stato suddiviso in tratte geotecnicamente omogenee; tutte le tratte sono state esaminate; tuttavia all'interno della presente relazione si riportano solo quelle più significative.

I risultati delle verifiche saranno presentati mediante schede sintetiche per ognuna delle formazioni evidenziate.

All'interno di ogni singola scheda si riportano:

- Altezza massima piede scarpata;
- Parametri geotecnici utilizzati;
- Parametri sismici utilizzati;
- Pendenza della scarpata verificata nel modello;
- Fattori di sicurezza delle analisi di stabilità in condizione statica e in condizione sismica.

All'interno di ogni singola scheda è altresì inserito l'output in forma grafica delle analisi di stabilità per la combinazione sismica, risultante sempre la più gravosa.

La categoria di suolo è stata scelta, in base ad una valutazione del sedime di fondazione del singolo tratto.

Nella presente relazione si forniscono pertanto i risultati delle verifiche di stabilità delle seguenti formazioni:

1. Mm tra le pk. 1+380÷1+680
2. Qc(b) tra le pk. 1+680÷2+980
3. Qc(b) tra le pk. 3+025÷3+385
4. Qc(b)-Pm tra le pk. 3+625÷3+700.

Nel caso 3 (Qc(b)), si prevede l'intervento di protezione superficiale con specie erbacee a radicazione profonda finalizzato a realizzare un intervento di armatura vegetale. Tale intervento

consiste in un'idrosemina superficiale, in grado di rinverdire il pendio e creare delle radici nel terreno di lunghezza variabile in funzione della tipologia di terreno. Tale intervento crea un aumento di coesione localizzato che migliora le condizioni di stabilità del fronte di scavo. Tale contributo sarà considerato solamente nelle verifiche di stabilità in condizione sismiche, rappresentanti una condizione di lungo termine.

Nel tratto compreso tra km 0+250 e 0+625 circa si è prevista a progetto una profonda ed estesa trincea in sinistra in presenza della stessa formazione Qc(b) per la quale è previsto un intervento di stabilizzazione specifico; per i dettagli si rimanda alla relazione specifica.

H.1 Formazione Mm tra le pk. 1+380÷1+680

Per la caratterizzazione geotecnica di questa formazione sono stati considerati i dati derivanti dall'elaborazione del sondaggio S111. La verifica è stata condotta per un'altezza massima pari a 10 m.

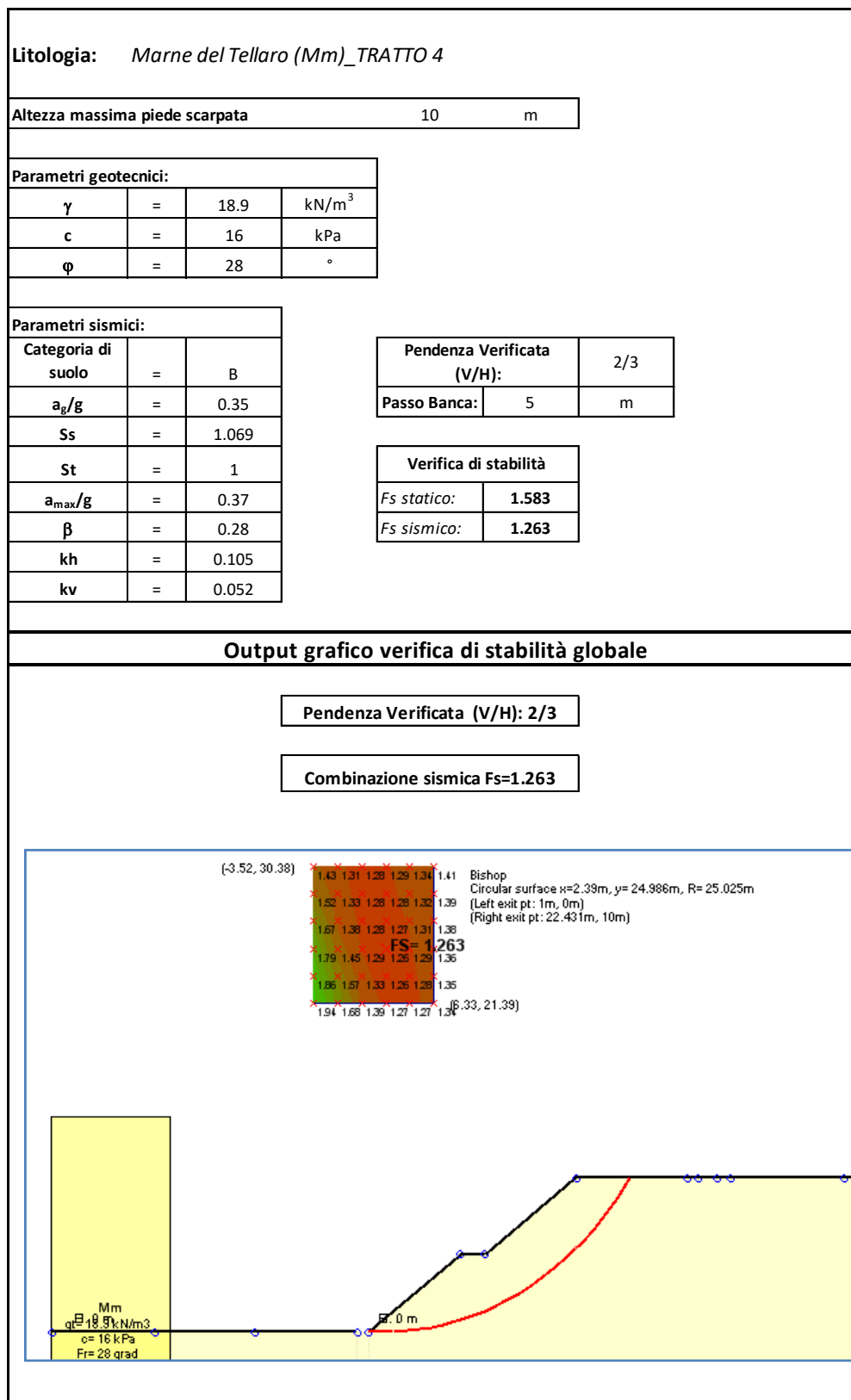
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalle formazioni in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.583 e 1.263, superiori al limite previsto dalla normativa pari a 1.100.

Nella figura seguente si riporta la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto e fattori di sicurezza.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura H.2: Scheda di verifica trincea



H.2 Formazione Qc(b) tra le pk. 1+680÷2+580

Per il calcolo della trincea, presente tra le pk. 1+680 e 2+580 sono stati considerati i dati derivanti dall'elaborazione del sondaggio S114. La verifica è stata condotta per un'altezza massima pari a 12 m.

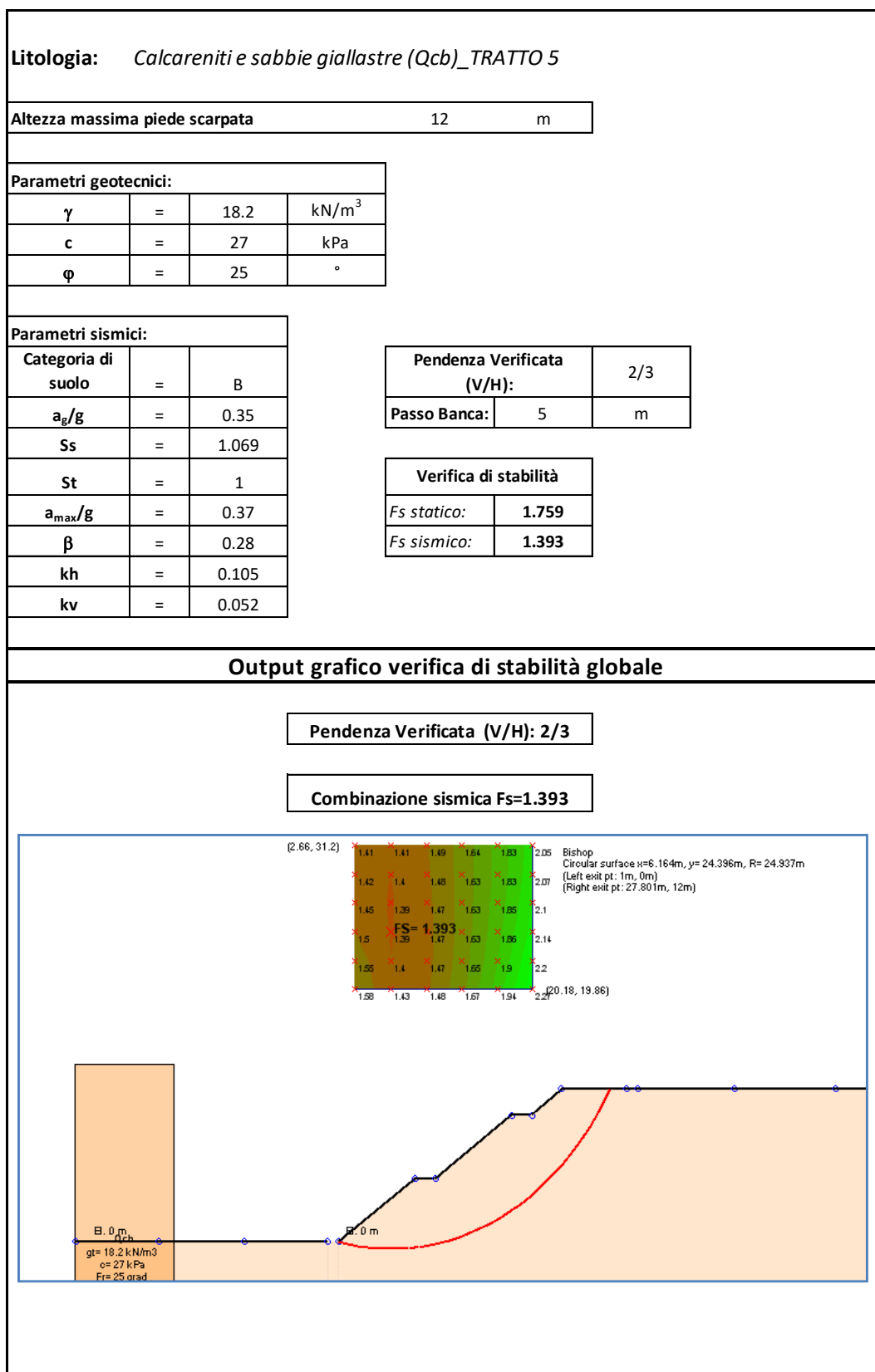
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalle formazioni in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.759 e 1.393, superiori al limite previsto dalla normativa pari a 1.100.

Nella figura seguente si riporta la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto e fattori di sicurezza.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura H.3: Scheda di verifica trincea



H.3 Formazione Qc(b) tra le pk. 3+025÷3+385

Il litotipo in oggetto è stato caratterizzato con le risultanze dei sondaggi S124 e S125. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 10 m.

Come si evince dalla scheda allegata di seguito, la pendenza di progetto delle scarpate per il tratto in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

Per tale tratto si prevede l'intervento superficiale di idrosemina con specie erbacee a radicazione profonda finalizzato a realizzare un intervento di armatura vegetale; considerando tale presenza per la sola condizione sismica si è valutato nelle calcolazioni una coesione aggiuntiva media pari a 15 kPa per uno strato superficiale di larghezza cautelativamente pari a 1.5 m, valore tarato per il litotipo in oggetto.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.314 e 1.110, superiori al limite previsto dalla normativa pari a 1.100.

Le verifiche mostrano come per la condizione statica si raggiunge la stabilità del versante con pendenza 2/3 anche senza considerare la presenza dell'intervento superficiale; la presenza di tale intervento consente di considerare superfici di scivolamento più profonde, che portano a fattori di sicurezza soddisfacenti la normativa vigente.

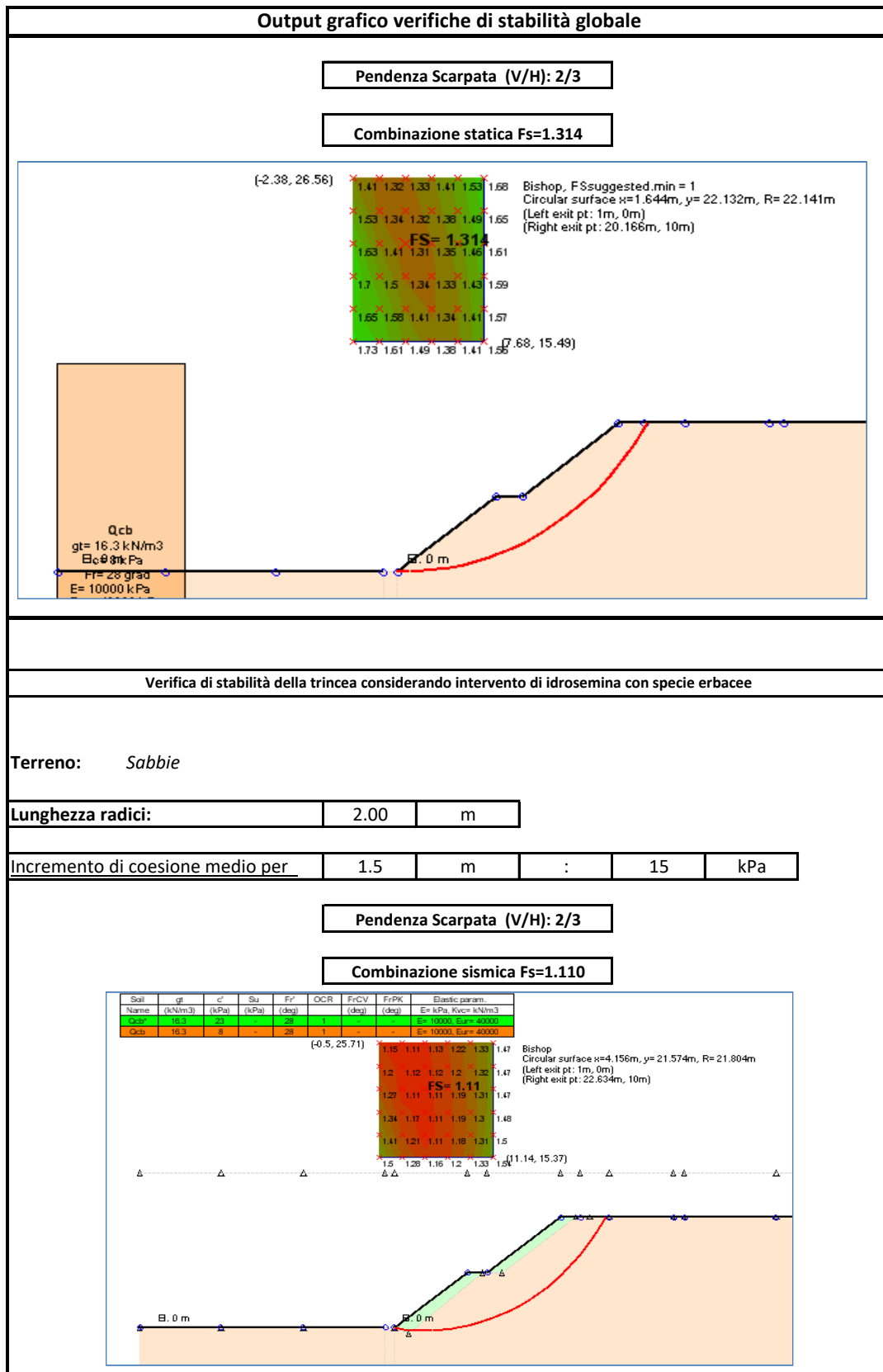
Nelle figure seguenti si riportano la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto, le indicazioni progettuali dovute all'intervento superficiale e gli output grafici delle verifiche di stabilità globale, in condizione statica e in condizione sismica.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura H.4: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

Litologia: <i>Calcareni e sabbie giallastre (Qcb)_TRATTO 7</i>			
Altezza massima piede scarpata		10	m
Parametri geotecnici:			
γ	=	16.3	kN/m ³
c	=	8	kPa
ϕ	=	28	°
Parametri sismici:			
Categoria di suolo	=	C	
a_g/g	=	0.353	
Ss	=	1.2	
St	=	1	
a_{max}/g	=	0.42	
β	=	0.28	
kh	=	0.119	
kv	=	0.059	
Pendenza Verificata (V/H):		2/3	
Passo Banca:	5	m	
Verifica di stabilità			
<i>F_s statico:</i>	1.314		
<i>F_s sismico:</i>	1.11		

Figura H.5: Indicazione su specie erbacee e out grafici verifiche di stabilità globale



H.4 Formazione Qcb-Pm tra le pk. 3+625÷3+719

In tale zona si presenta una successione tra le formazioni Qcb (Calcareni e sabbie) e Pm (Marne dei Trubi); per la caratterizzazione è stato fatto riferimento alle risultanze del sondaggio S127; in particolare sono stati considerati ai fini del calcolo una coesione efficace pari a 0 kPa e un angolo di resistenza a taglio pari a 33° derivante dalla caratterizzazione dell'unità litotecnica SG del sondaggio S127; le unità litotecniche M e MA-M sono attribuibili alla formazione dei Trubi (Pm), così come evidenziato nel sondaggio sopra elencato, i cui parametri sono riportati nella scheda di seguito. La verifica è stata condotta per un'altezza massima pari a 20 m.

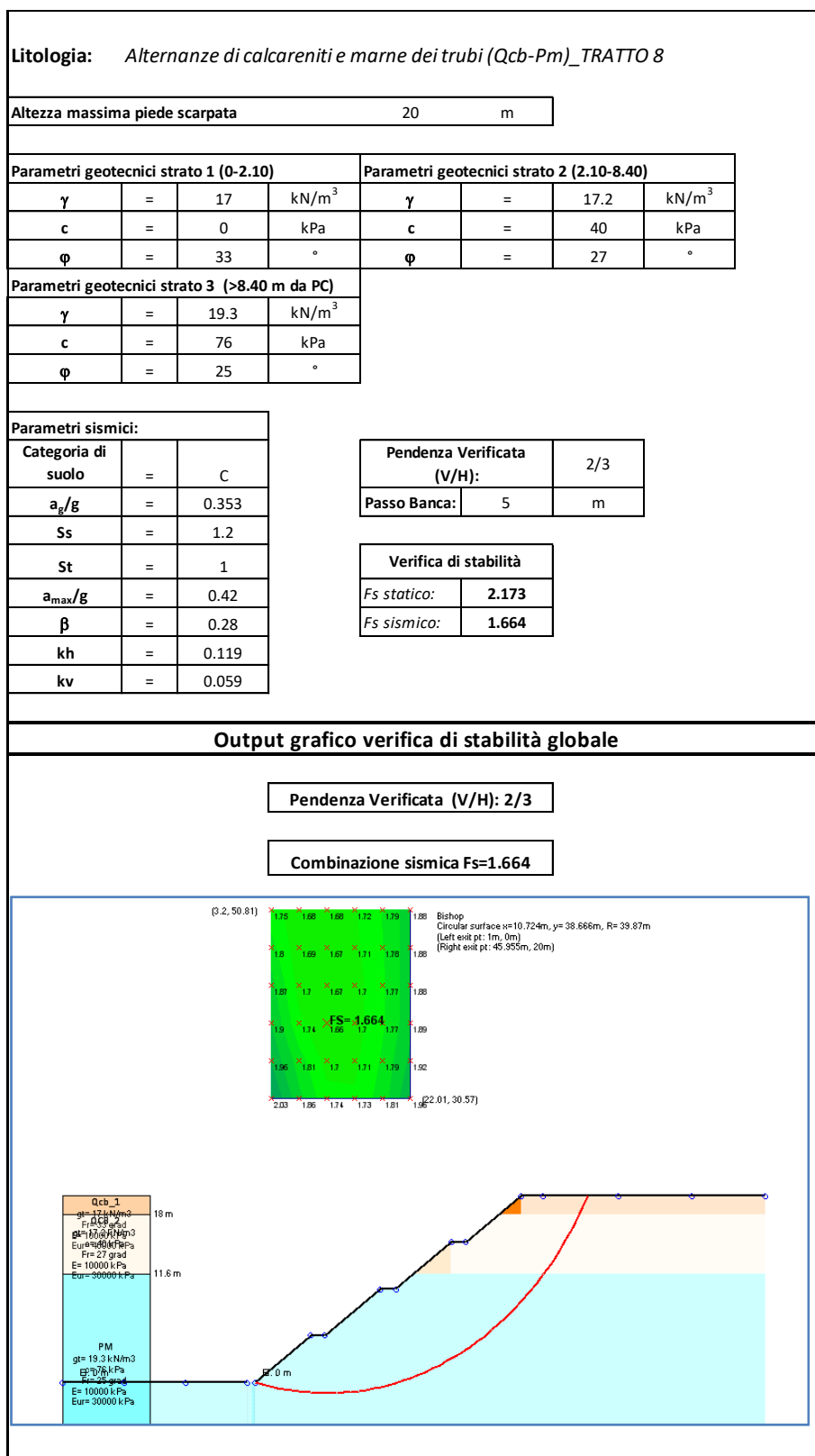
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalle formazioni in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 2.173 e 1.664, superiori al limite previsto dalla normativa pari a 1.100.

Nella figura seguente si riporta la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto e fattori di sicurezza.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura H.6: Scheda di verifica trincea



H.5 Tabelle riassuntive pendenza della scarpate

Nel presente paragrafo si riporta una tabella riassuntiva con l'indicazione progettuale per tutte le trincee all'interno del lotto, compilata sulla base di tutte le verifiche effettuate. Nell'ultima colonna si evidenziano gli eventuali interventi di consolidamento da effettuare costituiti da specie erbacee a radicazione profonda.

Tabella H.1: Indicazioni progettuali pendenza trincee

Progr. In.	Progr. Fin.	Litotipo	Descrizione Litotipo	Pendenza (V/H)	Larghezza banca per Hmax di altez.	Intervento superficiale
0.00	230	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	*1
230	625	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	Opera specifica per stabilizzazione versante		
625	813	Qc(b)/Mm	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
1012	1152	Mm	Marne del Tellaro	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
1432	1632	Mm	Marne del Tellaro	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
1632	2112	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
2112	2191	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	*1
2191	2622	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
2622	2747	Ms e Qc(b)	Alternanze di gessi e calcareniti tenere	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
3038	3074	Mg e Qc(b)	Alternanze di calcari marnosi e calcareniti tenere	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
3074	3099	Mm	Marne del Tellaro	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
3099	3322	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	*1
3439	3474	Qc(b)	Calcareni e sabbie giallastre	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	*1
3667	3712	Qc(b) e Pm	Alternanze di calcareniti tenere e Trubi	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
3712	3832	Pvl e Pm	Piroclastiti e Trubi	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
3848	3912	Qc(b)/ec/Pm	Calcareni e Trubi	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
4412	4446	Pm	Marne dei trubi	2/3	largh. = 2 m ogni 7 m di altez.	-

*1: idrosemina a radicazione profonda finalizzato a realizzare un intervento di armatura vegetale [Vedi specifiche di capitolato]

H.6 Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli

Dall'analisi dei litotipi interessanti le viabilità secondarie e gli svincoli, tutti i casi sono riconducibili a quanto visto per l'asse principale e pertanto non si riportano verifiche specifiche.

Di seguito si riporta una tabella con l'indicazione progettuale della pendenza delle scarpate per le secondarie e per gli svincoli.

Tabella H.2: Indicazioni progettuali pendenza trincee viabilità secondarie

N° Sec.	Progr. In.	Progr. Fin.	Litotipo	Pendenza (V/H)	Banca	Intervento superficiale
47	0	221	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
47bis	0	76	Mg	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
48	0	220	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
48	220	515	Frana	1/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
48	515	616	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
49	0	189	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
50	0	138	Qcb-Mm	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	

Tabella H.3: Indicazioni progettuali pendenza trincee svincoli

N° Svincolo	Progr. In.	Progr. Fin.	Litotipo	Pendenza (V/H)	Banca	Intervento superficiale
SVINCOLO SV04 - RAMPA 1	0	242	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - ROT 1	0	103	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - ROT 2	0	103	Mm	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 3	0	93	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 2	0	220	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
	220	400	MG	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
	400	580	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 4	0	216	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
	216	368	MG	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 5	0	7,5	Qcb	1/2	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
	7,5	344	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 6	0	525	Mm-LA	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 7	0	165	Qcb	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
SVINCOLO SV05 - RAMPA 3	1	203	ar	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
	203	268	Mm	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	

I VERIFICHE DI STABILITA' RILEVATI

Le verifiche di stabilità delle pendenze dei rilevati consentono di accertare che la geometria della sezioni esaminate lungo il corpo stradale, in relazione alle caratteristiche di resistenza al taglio del materiale impiegato, assicuri un sufficiente fattore di sicurezza nei confronti della rottura.

Per l'analisi di stabilità è stato utilizzato il metodo di calcolo dell'equilibrio limite globale secondo la trattazione di Bishop, che permette di determinare il coefficiente di sicurezza alla rottura.

Per la trattazione della teoria dell'equilibrio limite si rimanda al capitolo D.

In questo capitolo si riportano le analisi di stabilità in schede sintetiche secondo i criteri di seguito esposti.

La verifiche di stabilità del rilevato, interessano due meccanismi di possibile rottura:

- Rottura del corpo del rilevato;
- Rottura generale.

La verifica di rottura del corpo del rilevato ha validità per tutti i rilevati del lotto in oggetto. La verifica di stabilità nei confronti della rottura generale invece varia da sezione a sezione in funzione del sedime di fondazione del rilevato; le verifiche di stabilità sono state eseguite per tutte le sezioni significative; all'interno della presente relazione si esporranno le situazioni geotecnicamente più gravose.

Le verifiche di stabilità interessanti il meccanismo di rottura del corpo del rilevato, sono state condotte secondo il massimo valore di intensità sismica presente nel lotto.

Nella tabella seguente si riporta la suddivisione del lotto in zone omogenee in termini di accelerazione sismica e di categoria di suolo. All'interno della tabella sono riportati, per ognuno dei tratti sopra indicati, il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s , il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_t , il valore di a_{max}/g risultante, il valore del coefficiente β di abbattimento dell'azione sismica e infine i coefficienti k_h e k_v , rappresentati i coefficienti di intensità sismica orizzontale e verticale applicati nei modelli di calcolo, il valore della pendenza della pendenza di progetto della scarpata e il materiale costituente il rilevato.

Tabella I.1: Tabella pendenza scarpate dei rilevati

Tabella pendenze scarpate rilevati lotto 4															
Tratto	Sezione di calcolo	Intervallo di validità pk. iniziale - pk. finale		Litologia prevalente	Altezza rilevato [m]	Categoria di suolo	a_g/g	S_s	S_t	a_{max}/g	β	kh	kv	Pendenza max. scarpate rilevato di progetto (V/H)	Materiale costituente corpo del rilevato
1	0+860	0+000	1+606	Mm	12	B	0,35	1,069	1	0,374	0,28	0,105	0,052	2/3	stabilizzato (c'min=29)
2	2+320	1+606	2+722	Qc(b)/Mm	11	B	0,35	1,069	1	0,374	0,28	0,105	0,052	2/3	stabilizzato (c'min=17)
3	3+002	2+722	3+856	Qc(b)/Mg	5,8	C	0,353	1,200	1	0,424	0,28	0,119	0,059	2/3.5	da cava/tal quale
4	3+896	3+856	4+106	Qc(b)	5	C	0,352	1,202	1	0,423	0,28	0,118	0,059	2/3.5	da cava/tal quale
5	4+200	4+106	4+446,24	Qc(b)/Mm	10,7	C	0,352	1,202	1	0,423	0,28	0,118	0,059	2/3.5	da cava/tal quale

Come si evince dalla tabella precedente una parte dei rilevati costituenti il lotto, saranno realizzati con materiale proveniente da cava o da scavi tal quale e un'altra parte sarà realizzata con materiali stabilizzati. Nel caso di rilevato stabilizzato a calce viene indicato anche il valore della coesione efficace minima necessaria alla verifiche di stabilità.

Le analisi di stabilità per la rottura del corpo del rilevato, sono state condotte nel caso di altezza totale del rilevato pari a 10 m con l'inserimento di una banca intermedia di larghezza pari a 2 m.

I calcoli per il meccanismo di rottura del corpo del rilevato sono condotti nel caso di materiale tal quale o proveniente da cava e nel caso di materiale stabilizzato a calce.

I parametri meccanici utilizzati per la caratterizzazione del corpo del rilevato sono riportati nella tabella seguente.

Tabella I.2: Tabella caratteristiche meccaniche rilevati

Corpo rilevato	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	ϕ'_{cv} [°]
Da cava o tal quale	19	0	34
Stabilizzato a calce	19	17	24

Si precisa che nel caso di rilevato da cava (o tal quale) l'angolo ϕ' indicato è da intendere come l'angolo a volume costante ϕ'_{cv} .

Nelle analisi di stabilità si è tenuto in conto dell'effetto favorevole legato alla dilatanza del materiale granulare con una compattazione minima tale da ottenere una $D_R = 70\%$; di conseguenza è stato considerato un angolo di resistenza al taglio operativo ϕ' pari a 38°.

Le analisi di stabilità relative al meccanismo di rottura generale, sono state condotte per tutte le sezioni significative dei rilevati del lotto 4; nel seguito si riportano le verifiche di stabilità per i rilevati elencanti di seguito, risultanti geotecnicamente i più gravosi:

- Rilevato pk. 0+860;

- Rilevato pk. 2+320;
- Rilevato pk. 3+002;
- Rilevato pk. 4+200.

All'interno del presente capitolo si procederà con la verifica di rottura del meccanismo relativo al corpo del rilevato e successivamente si procederà alla verifica dei meccanismi di rottura generale per i rilevati sopra elencati.

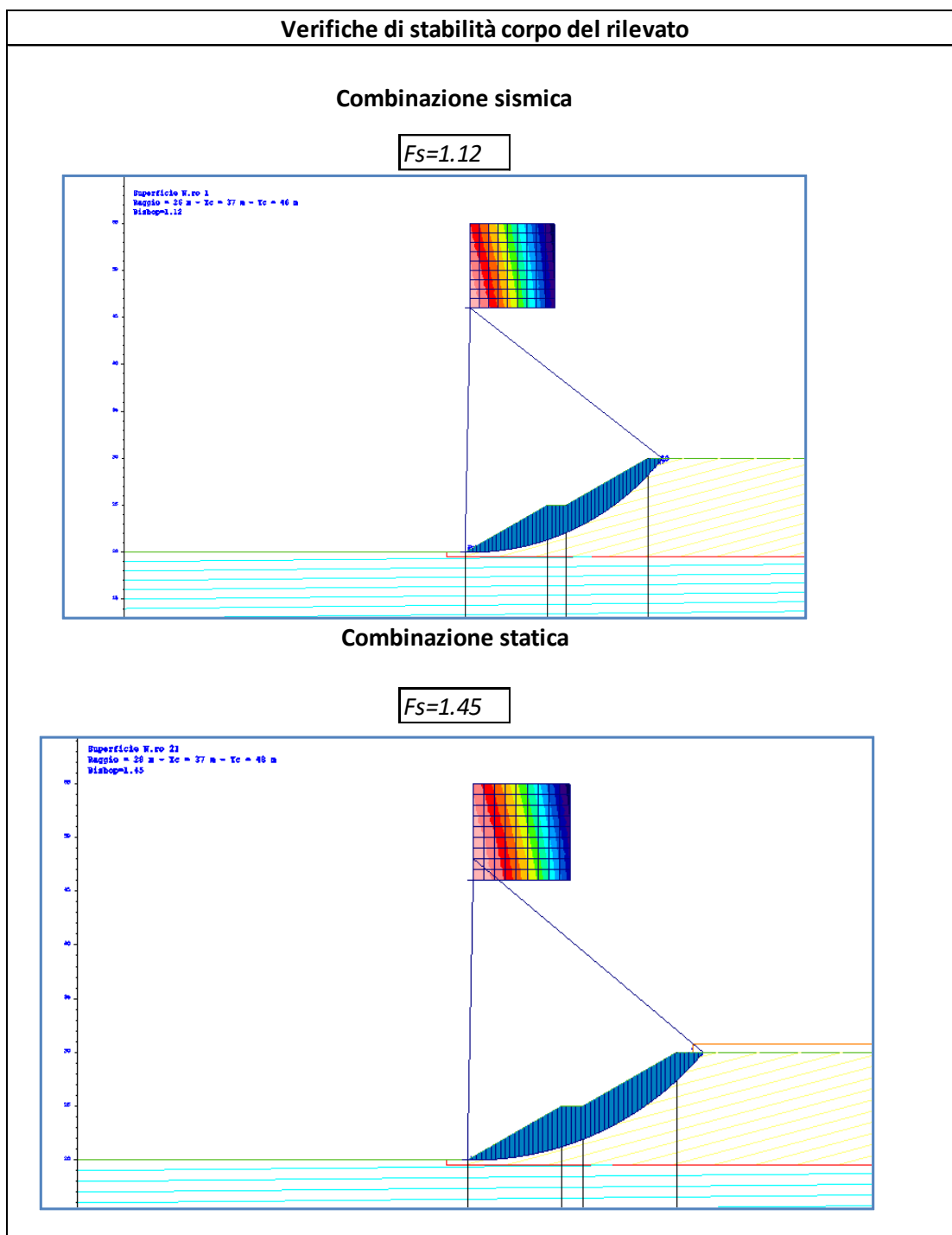
I.1 Meccanismo di rottura del corpo del rilevato terreno da cava o tal quale

Nel presente paragrafo, si riporta la verifica di stabilità del corpo del rilevato costituito da materiale da cava o tal quale. L'analisi di stabilità viene condotta imponendo il passaggio delle possibili superfici di scivolamento, dal piede del rilevato. Tutti i dettagli del calcolo si riportano in allegato.

Figura I.1: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

H max rilevato:	10	m
Pendenza (V/H):	2/3.5	
kh:	0.119	
Corpo rilevato:	Da cava o tal quale	
Parametri geotecnici rilevati		
Ipotesi terreno da cava o tal quale		
γ	=	19 kN/m ³
c	=	0 kPa
ϕ	=	38 °
Parametri sismici:		
Categoria di suolo	=	C
a_g/g	=	0.353
Ss	=	1.2
St	=	1
a_{max}/g	=	0.424
β	=	0.28
kh	=	0.119
kv	=	0.059
Terreno da cava - tal quale		
Pendenza Verificata (V/H):	2/3,5	
Passo Banca:	5	m
Stabilità globale		
F_s statico:	1.45	
F_s sismico:	1.12	

Figura I.2: Output grafico verifiche di stabilità corpo del rilevato



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.2 Meccanismo di rottura del corpo del rilevato terreno stabilizzato

Nel presente paragrafo, si riporta la verifica di stabilità del corpo del rilevato costituito da materiale stabilizzato. L'analisi di stabilità viene condotta imponendo il passaggio delle possibili superfici di scivolamento, dal piede del rilevato. Tutti i dettagli del calcolo si riportano in allegato.

Figura I.3: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

H max rilevato:	10	m
Pendenza (V/H):	2/3	
kh:	0.119	
Corpo rilevato:	Stabilizzato a calce	

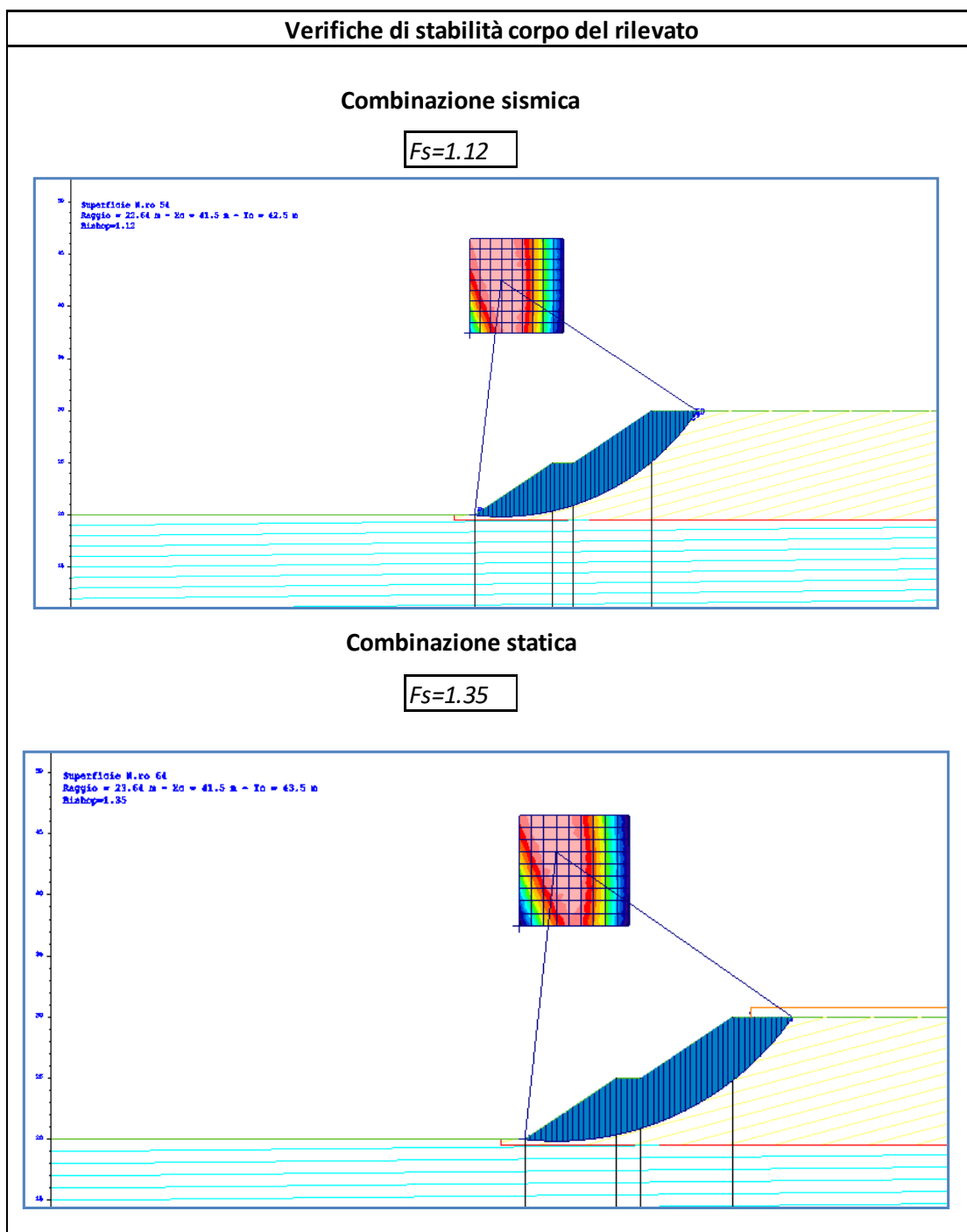
Parametri geotecnici rilevati			
Ipotesi terreno stabilizzato a calce			
γ	=	19	kN/m ³
c_{min}	=	17	kPa
ϕ	=	24	°

Parametri sismici:		
Categoria di suolo	=	C
a_g/g	=	0.353
S_s	=	1.2
S_t	=	1
a_{max}/g	=	0.424
β	=	0.28
kh	=	0.119
kv	=	0.059

Terreno da cava - tal quale	
Pendenza Verificata (V/H):	2/3
Passo Banca:	5 m

Stabilità globale	
F_s statico:	1.35
F_s sismico:	1.12

Figura I.4: Output grafico verifiche di stabilità corpo del rilevato



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.3 Meccanismo di rottura generale pk 0+860

Il rilevato in oggetto presenta una piano di posa orizzontale sulla formazione Mm (Marne del Tellaro) con parametri di resistenza pari a $\varphi' = 20^\circ$ e $c' = 15$ kPa. La condizione di stabilità più gravosa si individua con il passaggio della superficie di scorrimento circolare passante al di sotto dello strato di bonifica (in tal caso pari a 40 cm) per una profondità pari a 3.50 m.

Dalla campagna di indagini effettuata è stata riscontrata la presenza di falda superficiale soltanto nel sondaggio S110, alla pk 0+645, ma non nei successivi sondaggi a partire dal sondaggio S110bis alla pk 0+940: considerando la litologia del terreno di base costituito da argilla marnosa e marna argillosa umida con un coefficiente di permeabilità molto basso, l'individuazione della presenza di acqua nel pozzetto P099 alla progressiva pk 0+845 può essere legata alla locale presenza di terreno alluvionale a quella progressiva, ma non direttamente all'esistenza di un livello di falda che nel sondaggio successivo non è più individuato. Appare quindi ragionevole assumere per la sezione in esame l'assenza di falda.

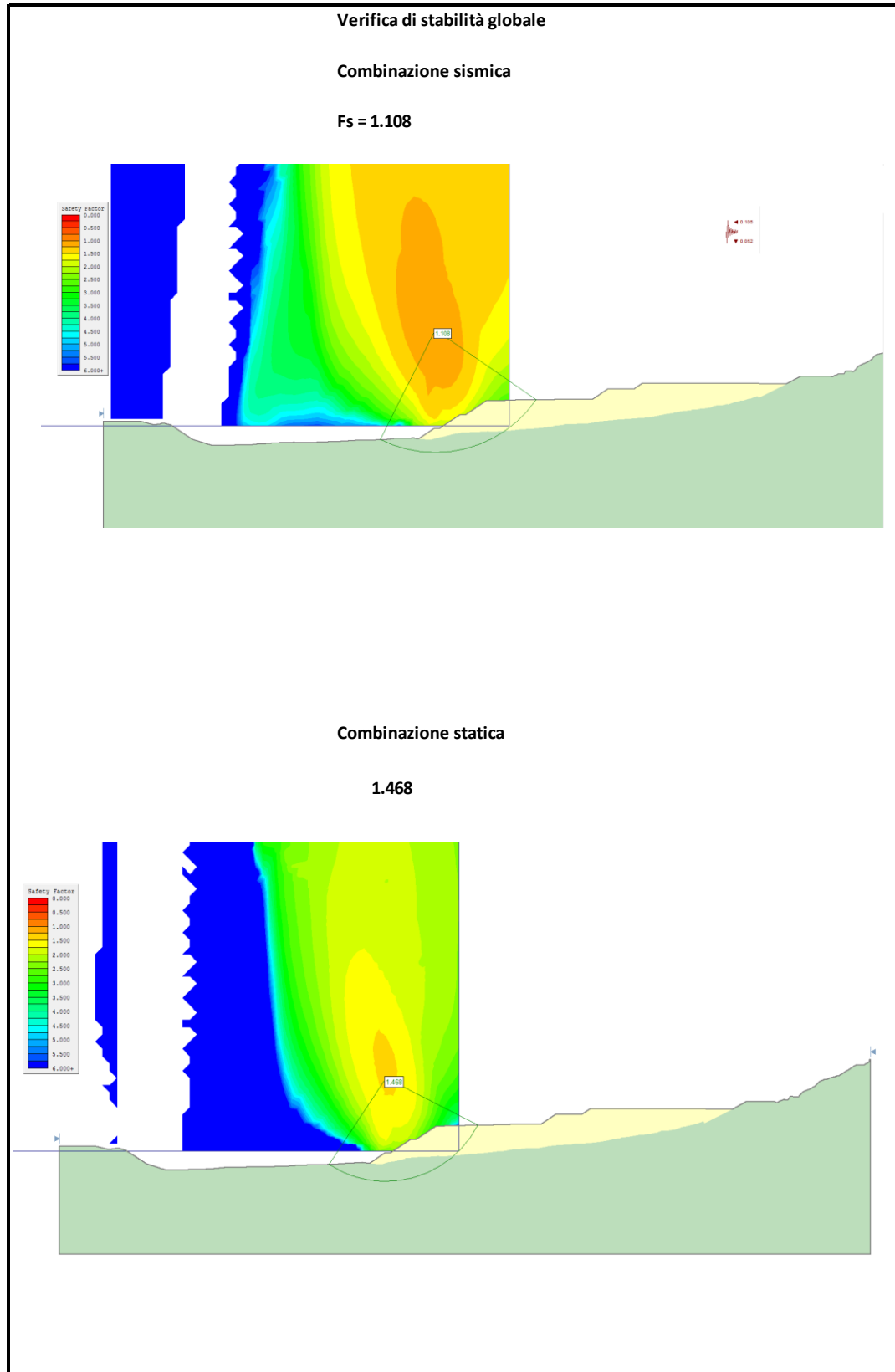
L'intervento di stabilizzazione del rilevato deve garantire un valore della coesione efficace minima pari a 29 kPa affinché siano garantite le condizioni di stabilità globale.

La sezione considerata si può ritenere rappresentativa per il tratto compreso tra le pk. 0+000 e pk. 1+606, ove le condizioni geotecniche risultano equivalenti o meno gravose del caso in esame.

Di seguito si riportano, mediante l'ausilio di schede sintetiche, i parametri meccanici e sismici utilizzati nel modello di calcolo e l'output grafico delle verifiche di stabilità.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura I.6: Output grafico verifiche di stabilità globale



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.4 Meccanismo di rottura generale pk 2+320

Il rilevato in oggetto risulta essere un allargamento del rilevato esistente e presenta una piano di posa orizzontale sulla formazione Qc(b) (sabbie giallastre e calcareniti) con parametri di resistenza pari a $\varphi' = 27^\circ$ e $c' = 25$ kPa; i valori di resistenza meccanica sono stati desunti dalla caratterizzazione del sondaggio S114. La condizione di stabilità più gravosa si individua con il passaggio della superficie di scorrimento circolare passante alla base dello strato di bonifica (in tal caso pari a 40 cm). In base alle risultanze della campagna di indagini in situ, nell'analisi di stabilità si considera la presenza della falda a -1.30 m da p.c.

La coesione efficace minima, affinché siano garantite le condizioni di stabilità globale, deve essere pari a 17 kPa.

Per quanto detto, il risultato ottenuto si può pertanto ritenere valido per il tratto compreso tra le pk. 1+606 e pk. 2+722, ove le condizioni geotecniche risultano equivalenti o meno gravose del caso in esame.

Di seguito si riportano, mediante l'ausilio di schede sintetiche, i parametri meccanici e sismici utilizzati nel modello di calcolo e l'output grafico delle verifiche di stabilità.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura I.7: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

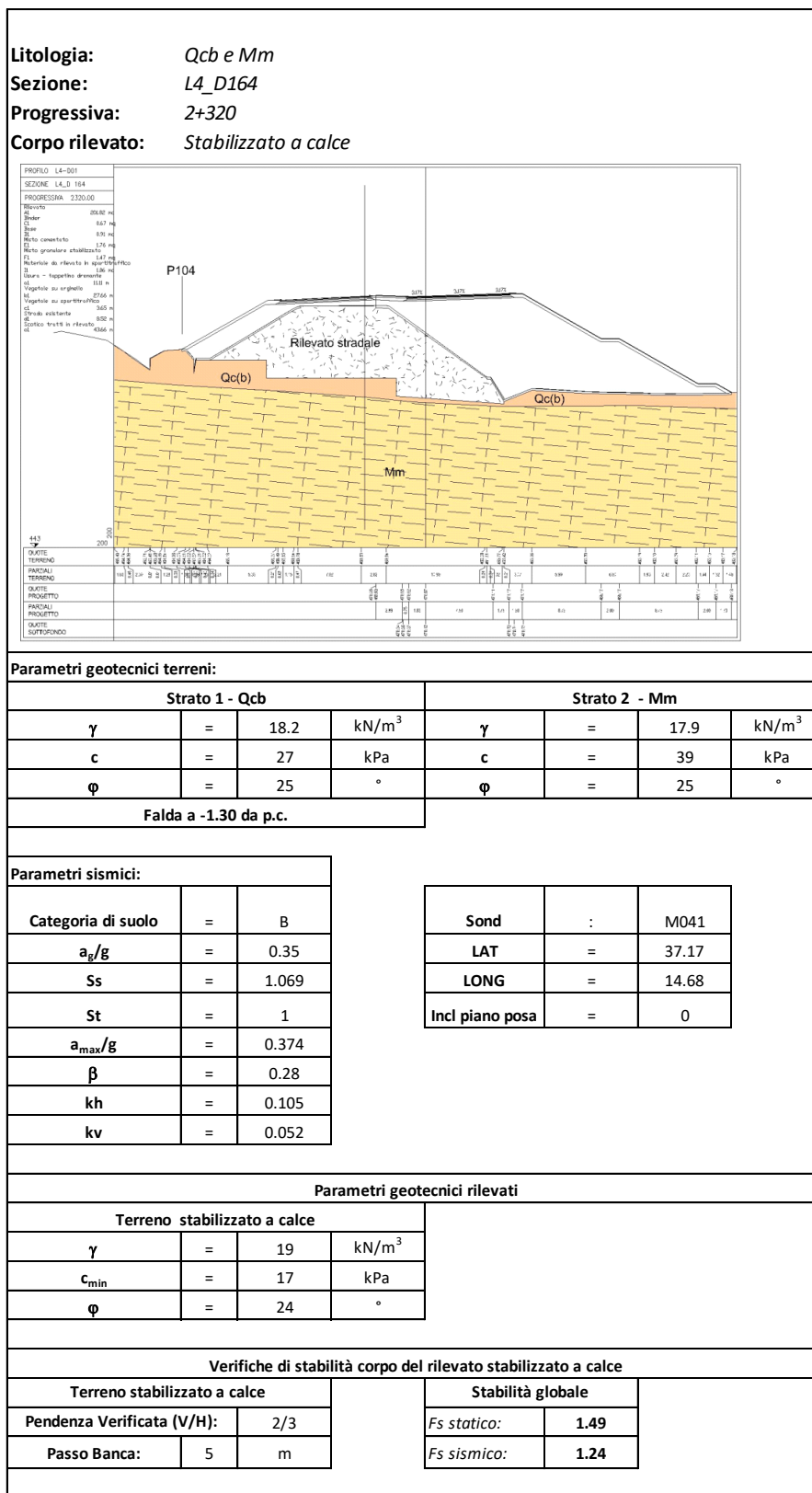
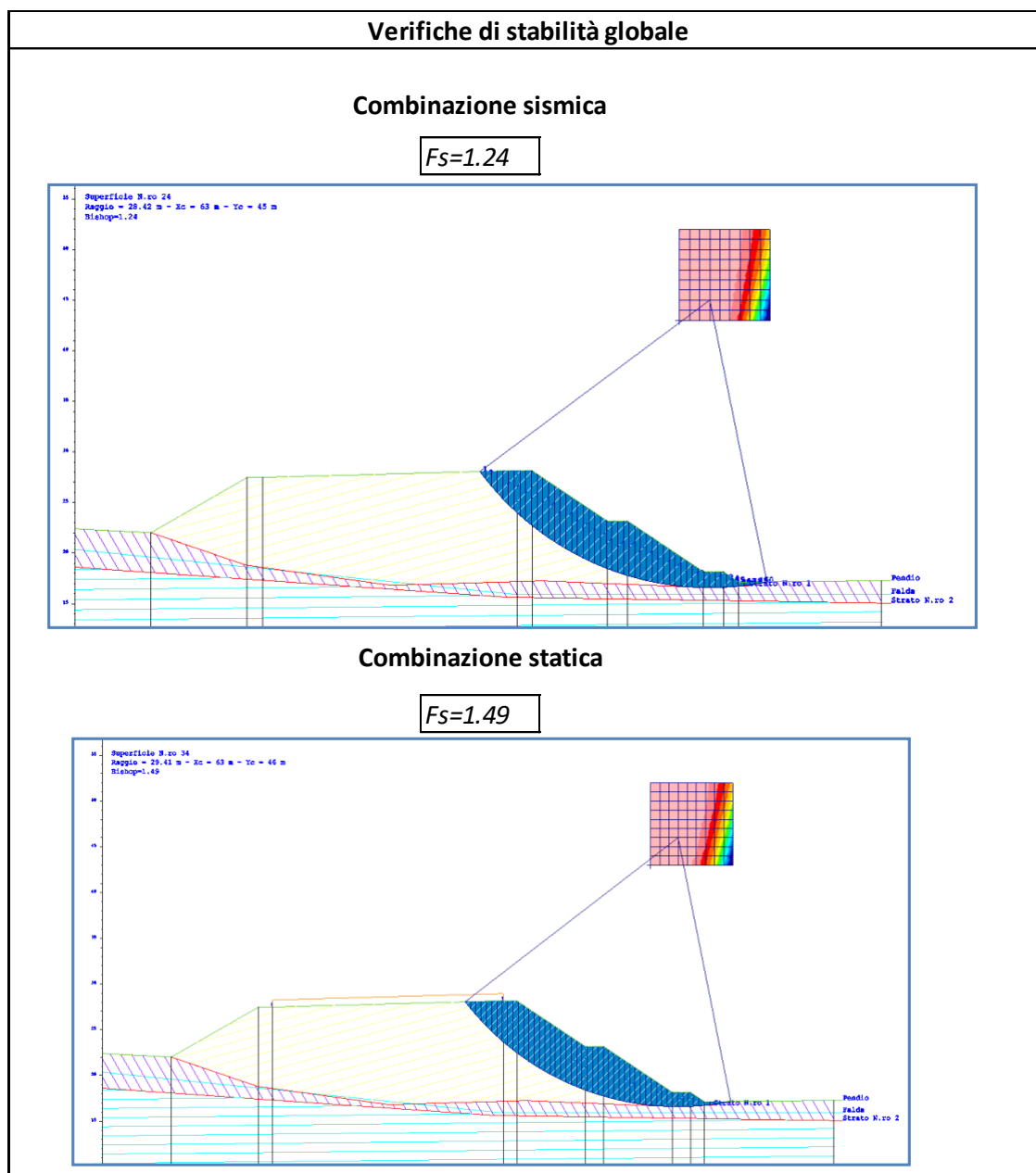


Figura I.8: Output grafico verifiche di stabilità globale



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.5 Meccanismo di rottura generale pk 3+002

Il rilevato in oggetto presenta una piano di posa orizzontale sulla formazione Qc(b) (sabbie giallastre e calcareniti) con parametri di resistenza pari a $\varphi' = 25^\circ$ e $c' = 11$ kPa; i valori di resistenza meccanica sono stati desunti dalla caratterizzazione dei sondaggi S120 e S124. La condizione di stabilità più gravosa si individua con il passaggio della superficie di scorrimento circolare passante alla base dello strato di bonifica (in tal caso pari a 150 cm).

Per quanto detto, il risultato ottenuto si può pertanto ritenere valido per il tratto compreso tra le pk. 2+722 e pk. 3+856, ove le condizioni geotecniche risultano equivalenti o meno gravose del caso in esame.

Di seguito si riportano, mediante l'ausilio di schede sintetiche, i parametri meccanici e sismici utilizzati nel modello di calcolo e l'output grafico delle verifiche di stabilità.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura I.9: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

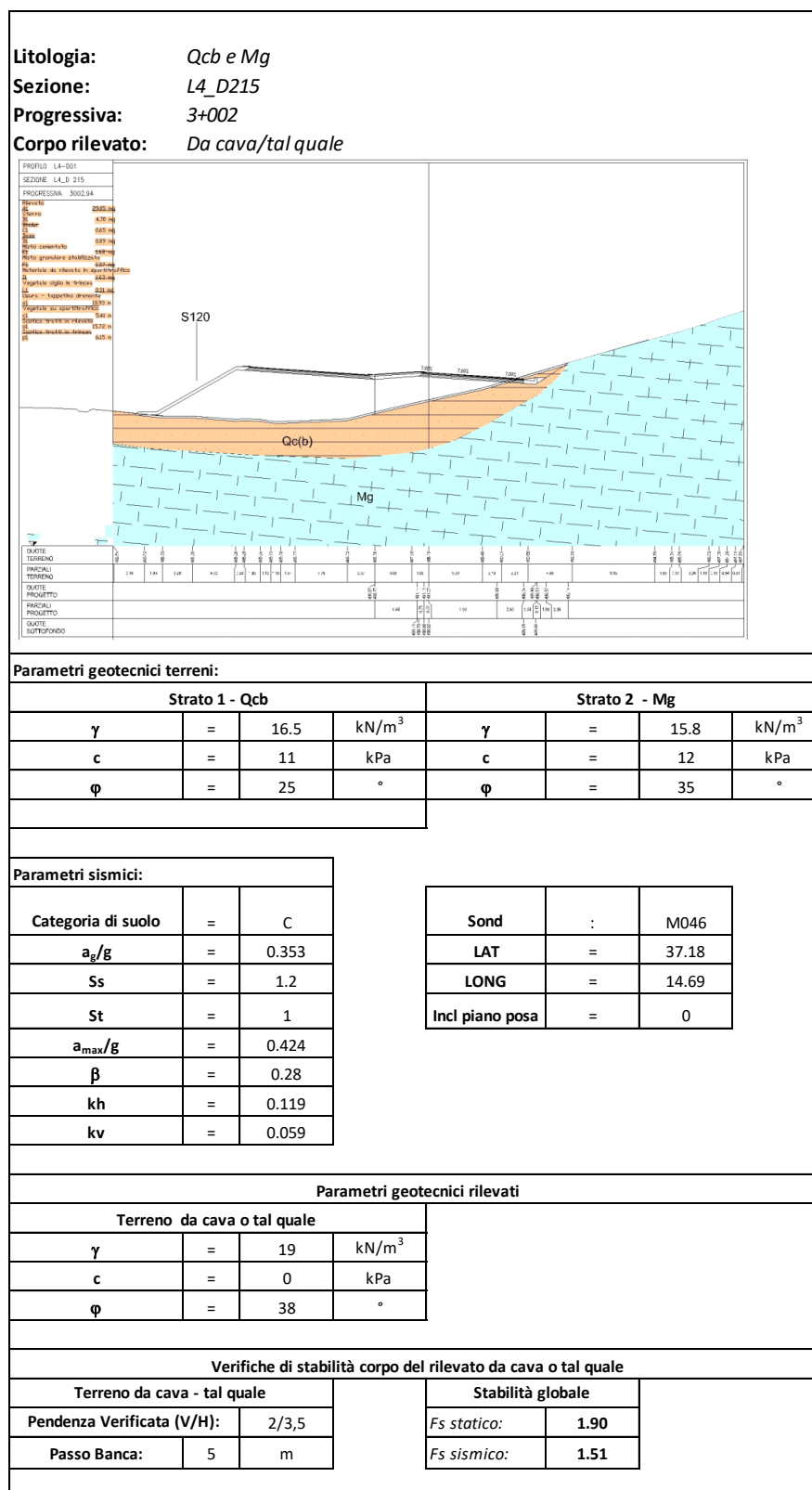
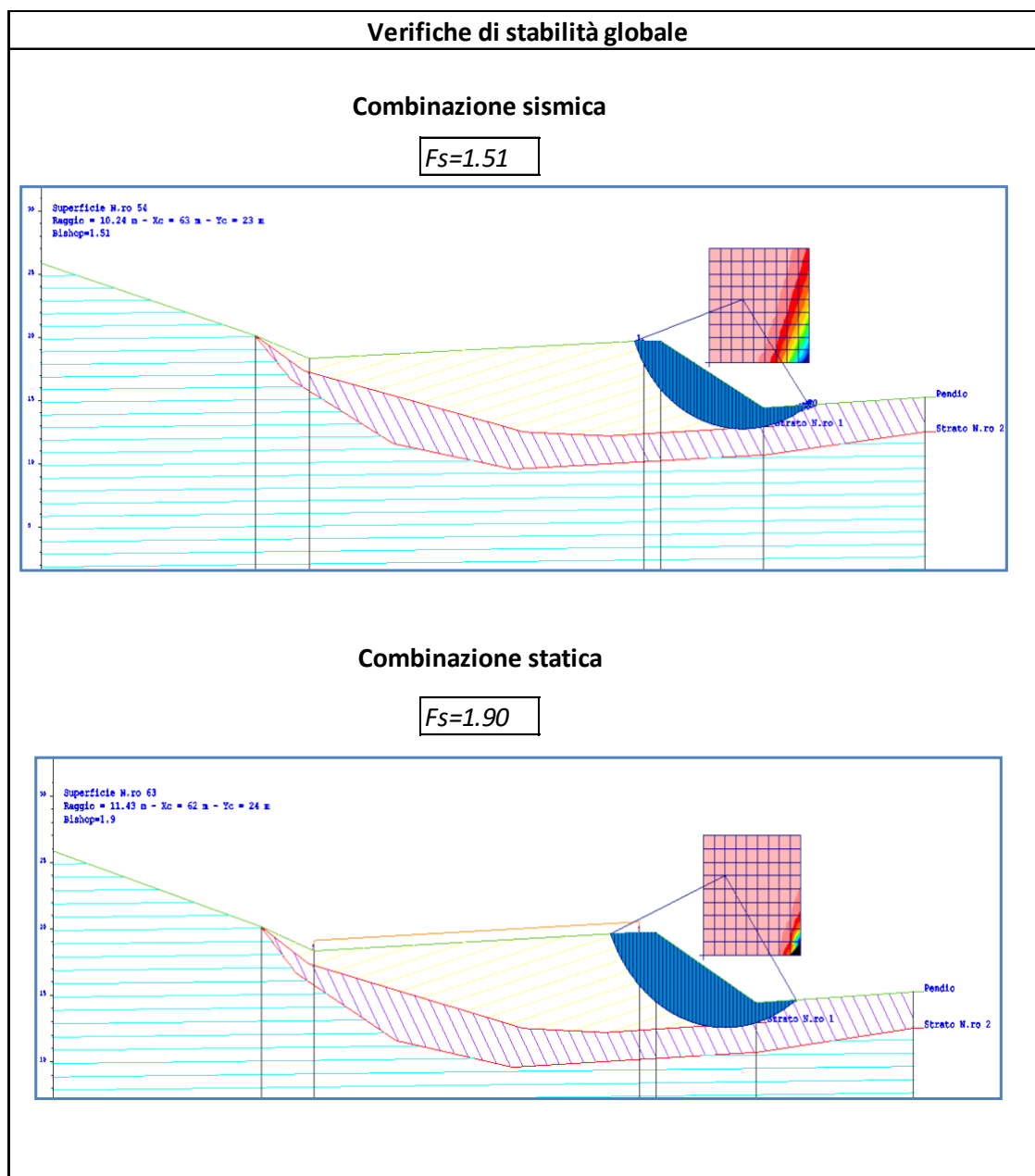


Figura I.10: Output grafico verifiche di stabilità globale



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.6 Meccanismo di rottura generale pk 4+200

Il rilevato in oggetto risulta essere un allargamento in destra dell'attuale infrastruttura e presenta una piano di posa orizzontale sulla formazione Qc(b) (sabbie alterate e calcareniti) con parametri di resistenza pari a $\varphi' = 16^\circ$ e $c' = 28$ kPa; i valori di resistenza meccanica sono stati desunti dalla caratterizzazione del sondaggio S130 per la formazione Qc(b) e valori medi per la formazione Mm. La condizione di stabilità più gravosa si individua con il passaggio della superficie di scorrimento circolare all'interfaccia con lo strato di base (Mm – Marne del Tellaro) in quanto le superfici con passaggi più superficiali all'interfaccia portano a maggiori margini sulle condizioni di sicurezza nei confronti della stabilità. In base alle risultanze della campagna di indagini in situ, nell'analisi di stabilità si considera la presenza della falda a 0.50 m da p.c.

La sezione considerata si può ritenere rappresentativa per il tratto compreso tra le pk. 4+106 e pk 4+446.2, ove le condizioni geotecniche risultano equivalenti o meno gravose del caso in esame.

Di seguito si riportano, mediante l'ausilio di schede sintetiche, i parametri meccanici e sismici utilizzati nel modello di calcolo e l'output grafico delle verifiche di stabilità.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura I.11: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

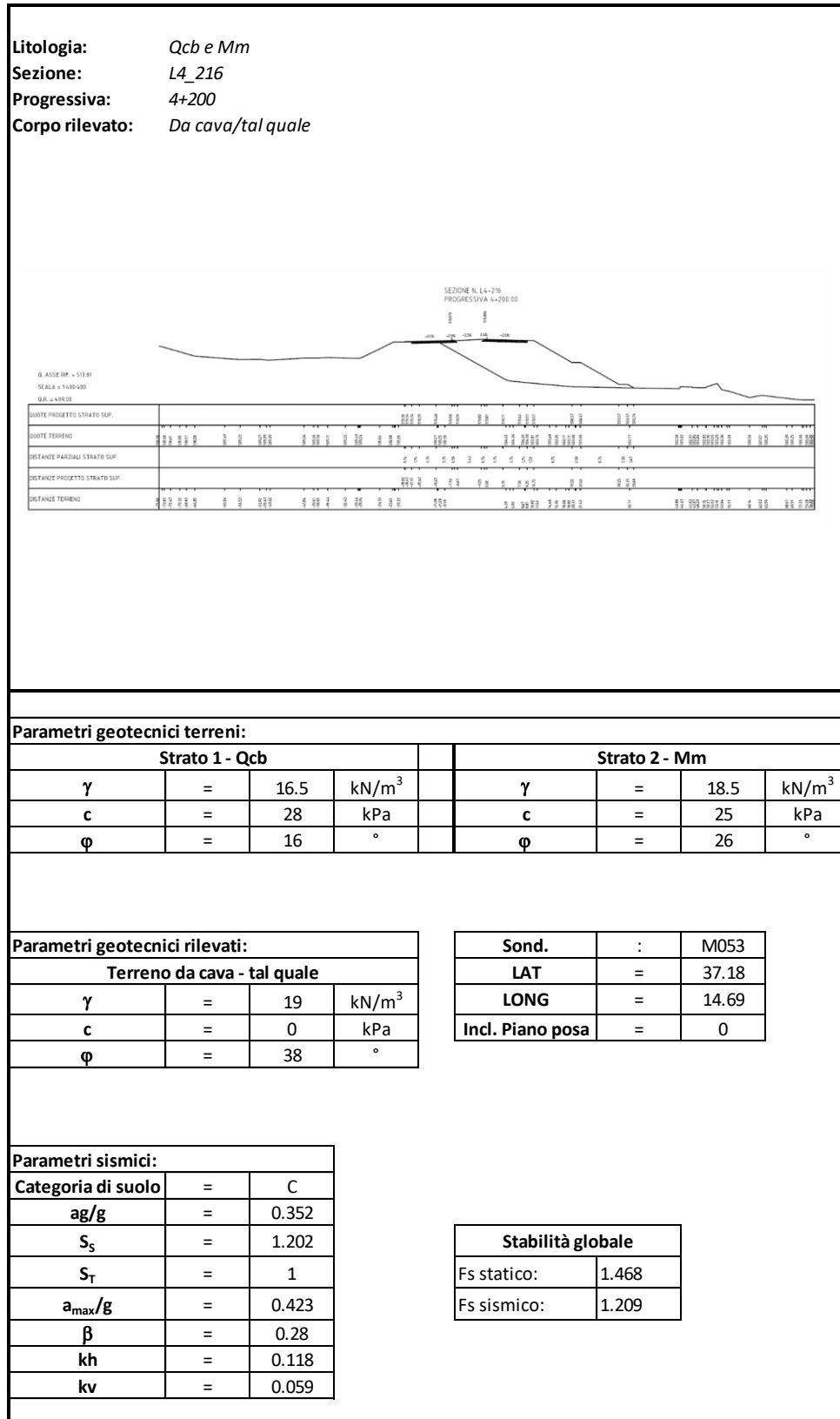
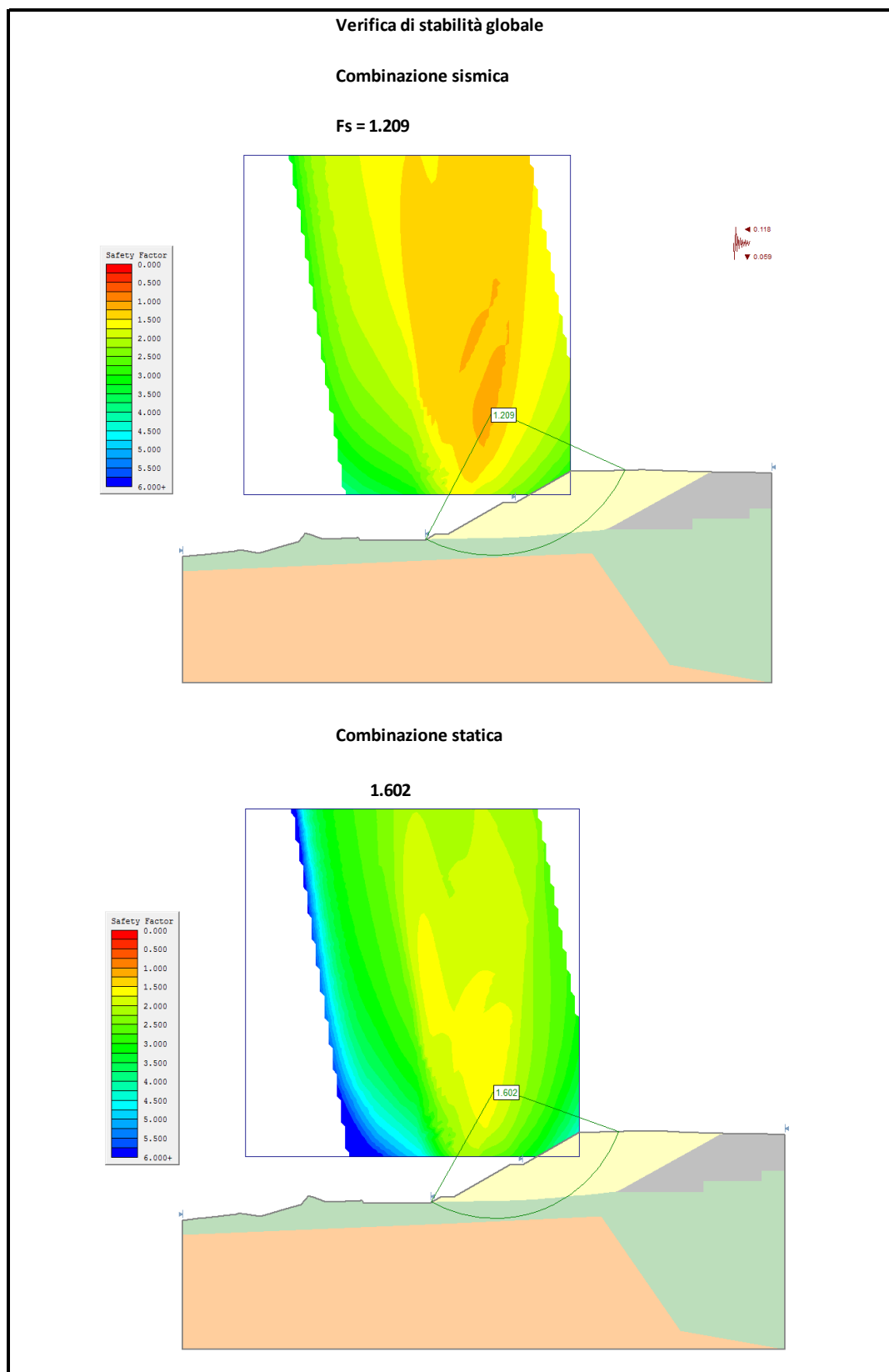


Figura I.12: Output grafico verifiche di stabilità globale



Come si evince dalle figure precedenti, sia in condizione statica che in condizione sismica, le verifiche risultano soddisfatte, in quanto il fattore di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

I.7 Indicazioni progettuali viabilità secondarie svincoli

Dall'analisi delle sezioni significative relative alle viabilità secondarie e gli svincoli, tutti i casi sono riconducibili a quanto visto per l'asse principale e pertanto non si riportano verifiche specifiche.

Per l'esecuzione dei rilevati della viabilità secondaria si prescrive di realizzare il corpo del rilevato in terreno stabilizzato a calce, per cui la pendenza delle scarpate di progetto deve risultare pari a 2/3 (V/H).

Per l'esecuzione dei rilevati degli svincoli si prescrive di realizzare il corpo del rilevato in terreno da cava o tal quale, per cui la pendenza delle scarpate di progetto deve risultare pari a 2/3.5 (V/H).

J VERIFICA CEDIMENTI DEI RILEVATI

Nel presente capitolo si riporta lo studio dei cedimenti dei rilevati stradali.

Tali analisi sono state condotte su tutti i rilevati presenti nel lotto in esame, in relazione sia alla diversa altezza degli stessi che alla diversa geomorfologia dei terreni di base.

Per una maggiore comprensione, si è preferito riportare soltanto lo studio delle sezioni trasversali più rappresentative, ovvero le più gravose.

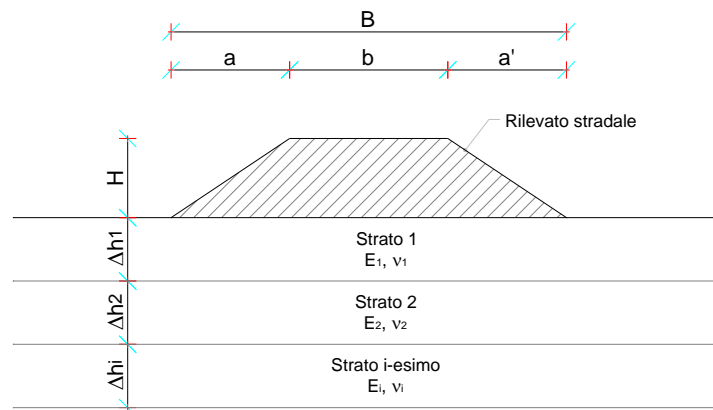
J.1 Criteri di verifica

Considerato che terreni incoerenti e terreni coesivi, sotto l'azione di carichi applicati, presentano un comportamento diverso, si è preferito esporre separatamente i metodi di calcolo utilizzati per le analisi dei cedimenti dei rilevati.

Terreni incoerenti

La valutazione dei cedimenti è stata effettuata attraverso la "Teoria dell'elasticità".

Figura J.1: Schema di calcolo del cedimento elastico in condizioni drenate



Tale teoria consiste nel suddividere il terreno di fondazione del rilevato in n strati di spessore Δh_i , quindi nel valutare il cedimento complessivo dalla somma dei cedimenti dei singoli strati secondo l'espressione seguente:

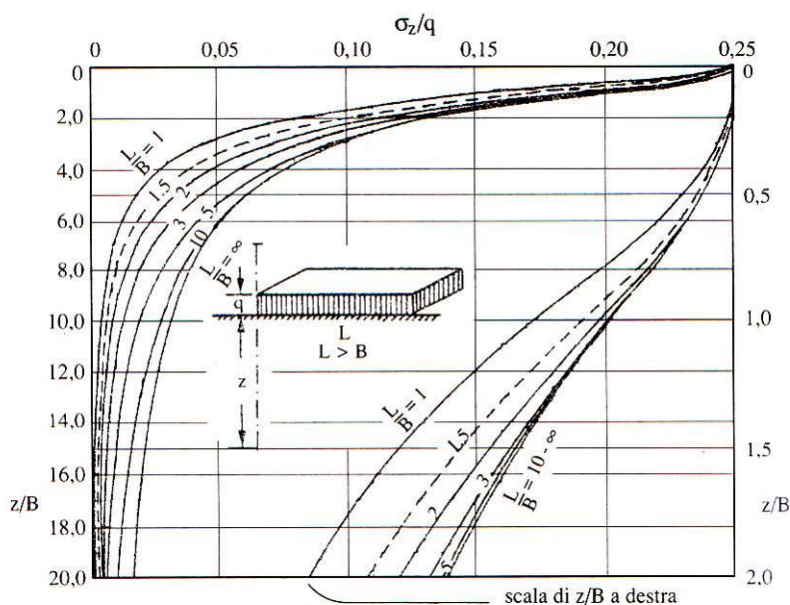
$$w_{tot} = \sum_i w_i = \sum_i \frac{\Delta \sigma_{zi}}{E_i} \cdot \Delta H_i$$

dove:

- $\Delta\sigma_z$ = Incremento di tensione verticale indotto dal carico alla profondità z_i
- z_i = Profondità media dal piano di carico dello strato i -esimo considerato
- E_i = Modulo elastico dello strato i -esimo considerato
- ΔH_i = Spessore dello strato i -esimo considerato

L'incremento di tensione indotto dal carico $\Delta\sigma_z$ viene valutato mediante la teoria del semispazio elastico di Boussinesq, in particolare si fa uso dell'abaco di Steinbrenner (1934) valido per i casi generali di carico distribuito uniforme su di un'area rettangolare di lati B ed L ($L > B$) che consentono di valutare le tensioni lungo la verticale passante per il vertice dell'area di carico:

Figura J.2: Abaco di Steinbrenner



Da esse, con semplici operazioni di sovrapposizione degli effetti, è possibile risalire alle tensioni indotte lungo una verticale qualsiasi di un'area di carico rettangolare o comunque scomponibile in rettangoli. L'espressione analitica della tensione è la seguente:

$$\Delta\sigma_z = \frac{q}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\arctan \frac{L \cdot B}{c \cdot z} + \frac{L \cdot B \cdot z}{c} \cdot \left(\frac{1}{m^2} + \frac{1}{n^2} \right) \right]$$

dove:

- q = carico distribuito uniforme:
- $m^2 = L^2 + z^2$

$$- \quad n^2 = B^2 + z^2$$

$$- \quad c = \sqrt{L^2 + B^2 + z^2}$$

Nei terreni incoerenti, per la loro elevata permeabilità, il processo di consolidazione è molto rapido per cui i cedimenti distorsionali e volumetrici avvengono contemporaneamente, all'atto di applicazione dei carichi. Per questo motivo tali cedimenti vengono definiti "immediati (w_{imm})".

Terreni coesivi

Nei terreni a grana fine soggetti all'applicazione di un carico, i cedimenti avvengono in parte all'atto stesso del carico, per deformazioni a volume costante dell'insieme scheletro solido-acqua (cedimento immediato o non drenato w_0), ed in parte gradualmente nel tempo a seguito dell'espulsione dell'acqua e della conseguente dissipazione delle sovrappressioni neutre (cedimento di consolidazione w_c). In corrispondenza di un generico tempo t può porsi:

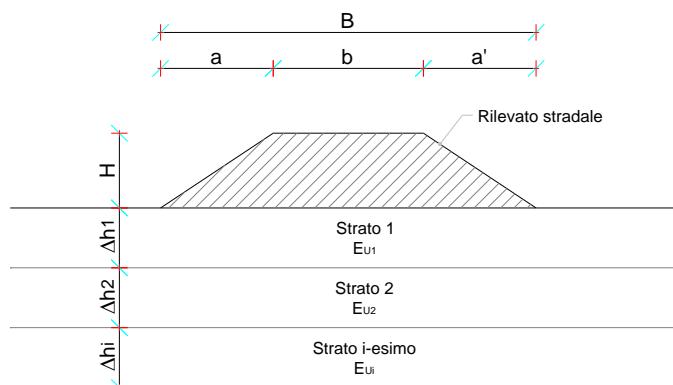
$$w_{tot} = w_0 + U \cdot w_c$$

dove U è il grado di consolidazione e varia nel tempo tra 0 e 1.

Per il calcolo di tale cedimento w_{tot} si applica la teoria della consolidazione monodimensionale di Terzaghi.

Tale teoria si basa sulle determinazioni sperimentali di una prova ad espansione laterale impedita (prova edometrica) in cui le deformazioni avvengono solo in direzione verticale senza contrazioni o espansioni orizzontali. Tale ipotesi edometrica risulta tanto migliore quanto più ridotto è il valore del rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la larghezza dell'area di impronta del carico. Il terreno di fondazione del rilevato viene suddiviso in n strati di spessore Δh_i :

Figura J.3: Schema di calcolo del cedimento in condizioni non drenate ed edometrico



Il terreno di fondazione del rilevato viene suddiviso in n strati di spessore Δh_i ed il cedimento complessivo è pari alla somma dei cedimenti dei singoli strati:

$$w_{ed} = \sum_i w_{edi}$$

La relazione si presenta in forma diversa in relazione ai parametri di deformabilità noti. In particolare, noto il modulo edometrico del terreno di fondazione, risulta:

$$w_{edi} = \frac{\Delta \sigma_{zi}}{E_{ed}} \cdot \Delta H_i$$

dove:

- $\Delta \sigma_{zi}$ = Incremento di tensione verticale indotto dal carico alla profondità z_i
- z_i = Profondità media dal piano di carico dello strato i-esimo considerato
- E_{ed} = Modulo edometrico dello strato i-esimo considerato
- ΔH_i = Spessore dello strato i-esimo considerato
- w_{ed} = cedimento edometrico

L'incremento di tensione verticale indotta dal carico $\Delta \sigma_{zi}$ viene valutato mediante gli abachi di Steinbrenner (1934), come descritto al punto precedente.

Padfield e Sharrock (1983), dopo un ampio esame delle evidenze sperimentali, forniscono le seguenti indicazioni:

per terreni sovraconsolidati: $w_0 = (0.5 \div 0.6) \cdot w_{ed}$

$$w_c = (0.4 \div 0.5) \cdot w_{ed}$$

$$w_{tot} = w_{ed}$$

per terreni normalconsolidati:

$$w_0 = 0.1 \cdot w_{ed}$$

$$w_c = w_{ed}$$

$$w_{tot} = 1.1 \cdot w_{ed}$$

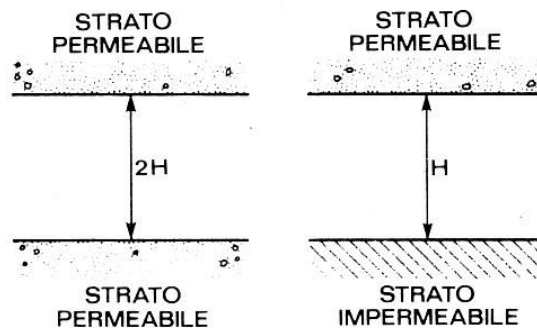
Noto il cedimento totale w_{tot} è possibile risalire al valore del cedimento al tempo t $w(t)$ attraverso la relazione già descritta $w_{tot} = w_0 + U \cdot w_c$.

Il grado di consolidazione è funzione del fattore di tempo adimensionale T_v , che assume la seguente espressione:

$$T_v = \frac{c_v \cdot t}{H^2}$$

funzione del tempo t , del coefficiente di consolidazione primaria e del massimo percorso di drenaggio H che dipende dalle condizioni al contorno:

Figura J.4: Condizioni di drenaggio al contorno



Infatti, nel caso in cui lo strato oggetto del processo di consolidazione presenti un singolo contorno drenante, il massimo percorso di drenaggio H coincide con l'intero spessore dello strato. Nei casi, invece, in cui lo strato presenti due contorni drenanti, sia a tetto che a letto dello strato in consolidazione, allora il massimo percorso di drenaggio H è pari alla metà dello spessore dello strato.

Per valutare il valore del grado di consolidazione si fa uso della relazione di Sivaram e Swamee (1977):

$$U_m = \frac{(4 \cdot T_v / \pi)^{0.5}}{\left[1 + \left(\frac{4 \cdot T_v}{\pi} \right)^{2.8} \right]^{1/79}}$$

dove U_m è il grado di consolidazione medio.

La verifica dei cedimenti di un rilevato consiste nel valutare i cedimenti residui a partire dalla fine della fase di costruzione del rilevato, in modo da evitare in fase di esercizio abbassamenti dannosi per l'opera infrastrutturale presente.

In sede di analisi, si è stabilito un cedimento massimo totale di 5 cm. Tale limite è stato fissato per i cedimenti residui a fine costruzione del rilevato stradale, il cui periodo in fase di progettazione è stato stimato pari a 6 mesi.

Infine, quale profondità d'influenza del carico in fondazione è stata considerata quella entro la quale la tensione verticale indotta dal carico in fondazione risulta superiore a una data percentuale della tensione litostatica.

J.2 Risultati verifiche dei cedimenti

Le analisi sono state condotte su tutti i rilevati stradali presenti, in relazione sia all'altezza degli stessi che alla geomorfologia dei terreni di base; per semplicità di trattazione, di seguito sono state descritte soltanto le sezioni trasversali più rappresentative che risultano essere le più gravose in termini di cedimento.

Tabella J.1: Sezioni trasversali dei rilevati più rappresentativi (riferite alla carreggiata destra)

SEZIONE	PROGRESSIVA (carr. dx)
33	0+675
67	0+860
164	2+320
215	3+002

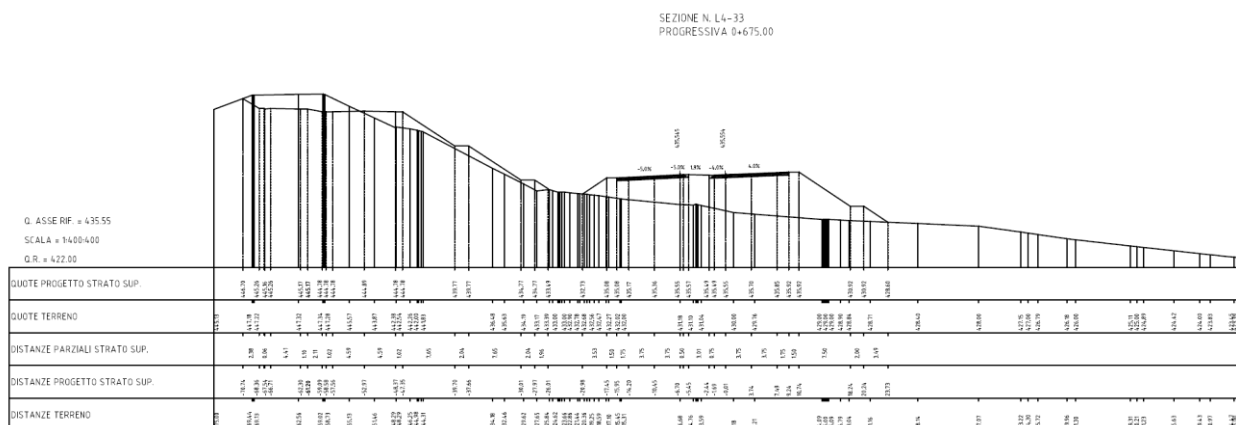
J.2.1 Rilevato Sez. L4_pk 0+675

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 0+675.00 in cui il rilevato stradale presenta un'altezza massima di circa 7.0 m e un'altezza media di circa 4.7 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.40 m dal p.c.
- argille con limo debolmente sabbiose (AL-AG) da 0.40÷11.70 m dal p.c.
- argille con limo (AM) da 11.70÷45.00 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S110 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.5: Sezione stradale pk 0+675



Il livello di falda è stato desunto dalle letture piezometriche effettuate nel sondaggio S110, dalle quali si evince una profondità media della falda pari a circa 4,41 m dal p.c.

Ciò premesso, è stata effettuata un'analisi in condizioni drenate negli strati soprafalda e in condizioni non drenate in corrispondenza degli strati coesivi sottofalda.

Il valore del coefficiente di permeabilità, necessario per la determinazione del coefficiente di consolidazione, è stato ricavato dalla prove di laboratorio relative al sondaggio S114. Per quanto il valore relativo al litotipo AL-AG, sarebbe disponibile un valore del coefficiente di permeabilità proveniente da un'analisi di laboratorio di un campione estratto nel sondaggio S110bis: trattandosi tuttavia di un campione coesivo, il valore di permeabilità ottenuto non è rappresentativo dell'effettiva permeabilità dell'intero ammasso, che risulta sicuramente maggiore vista la presenza di frazioni limoso-sabbiose.

Per il caso in esame è stato riscontrato un cedimento residuo a 6 mesi pari a 14.5 cm, superiore ai limiti previsti da capitolato. Pertanto, la sua realizzazione dovrà essere inserita nella prima fase dei lavori relativi al lotto in esame, così da permettere, nell'intervallo di tempo valutato pari a 12 mesi, l'esplicazione di parte del cedimento secondario e assicurare che, dal momento della messa in essere fino al momento degli interventi di manutenzione (ipotizzati a 10 anni), il rilevato ceda di una quantità inferiore a 5 cm, valore limite previsto da capitolato.

Per il rilevato in esame, nell'intervallo temporale anzidetto, è stato riscontrato un cedimento pari a 4.37 cm, ottenuto dalla differenza tra il cedimento a 10 anni pari a 6.15 cm e il cedimento a 12 mesi di 2.06 cm.

Nelle figure seguenti si riportano gli input di calcolo del modello e le relative verifiche.

Figura J.6: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L4_pk 0+675)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	0.40 m
Spessore strato:	ΔZ =	0.40 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 2

Denominazione:		AL-AG
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.40 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	4.00 m
Spessore strato:	ΔZ =	3.60 m
Peso specifico:	γ =	17.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	23000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 3

Denominazione:		AL-AG
Tipologia stratigrafica:		Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	4.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	11.70 m
Spessore strato:	ΔZ =	7.70 m
Peso specifico:	γ =	17.20 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.20 kN/m ³
Modulo edometrico:	Eed =	9300 kN/m ²
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	1.2E-07 m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 4

Denominazione:		AM
Tipologia stratigrafica:		Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	11.70 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	50.00 m
Spessore strato:	ΔZ =	38.30 m
Peso specifico:	γ =	17.90 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.90 kN/m ³
Modulo edometrico:	Eed =	14200 kN/m ²
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	8.0E-08 m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

Relativamente alla suddivisione dello strato di terreno compressibile in piccoli strati di modesto spessore, come profondità d'influenza del carico in fondazione è stata considerata quella entro la quale la tensione verticale indotta dal carico in fondazione risulta superiore al 15% della tensione litostatica. Tale valore della profondità di influenza nel caso in esame risulta pari a 36.10 m.

Figura J.7: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L4_pk 0+675)

N° tratto	zfin con. dal p.p. (m)	zm con. dal p.p. (m)	n° strato	γ^* (kN/m ³)	σ'_{v0} (kN/m ²)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	$\sigma'_{v0}+\Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	σ'_p (kN/m ²)	Drenato	Non drenato		
									Δw_{imm} (cm)	Δw_{ed} (cm)	Δw_{imm} (cm)	Δw_{tot} (cm)
1	1.81	0.90	2	17.00	15.34	73.07	88.41	15.34	0.57	-	-	-
2	3.61	2.71	2	17.00	46.03	72.92	118.95	46.03	0.57	-	-	-
3	5.42	4.51	3	17.20	77.07	72.78	149.85	77.07	-	1.41	0.14	1.55
4	7.22	6.32	3	7.20	90.07	72.34	162.41	90.07	-	1.40	0.14	1.54
5	9.03	8.12	3	7.20	103.07	71.52	174.58	103.07	-	1.39	0.14	1.53
6	10.83	9.93	3	7.20	116.06	70.69	186.76	116.06	-	1.37	0.14	1.51
7	12.64	11.73	4	7.90	130.32	69.61	199.93	130.32	-	0.88	0.09	0.97
8	14.44	13.54	4	7.90	144.58	68.09	212.67	144.58	-	0.87	0.09	0.95
9	16.25	15.34	4	7.90	158.84	66.57	225.41	158.84	-	0.85	0.08	0.93
10	18.05	17.15	4	7.90	173.10	64.94	238.04	173.10	-	0.83	0.08	0.91
11	19.86	18.95	4	7.90	187.36	63.09	250.45	187.36	-	0.80	0.08	0.88
12	21.66	20.76	4	7.90	201.62	61.23	262.85	201.62	-	0.78	0.08	0.86
13	23.47	22.56	4	7.90	215.88	59.40	275.27	215.88	-	0.75	0.08	0.83
14	25.27	24.37	4	7.90	230.14	57.60	287.74	230.14	-	0.73	0.07	0.81
15	27.08	26.17	4	7.90	244.40	55.80	300.20	244.40	-	0.71	0.07	0.78
16	28.88	27.98	4	7.90	258.66	54.00	312.66	258.66	-	0.69	0.07	0.76
17	30.69	29.78	4	7.90	272.92	52.21	325.12	272.92	-	0.66	0.07	0.73
18	32.49	31.59	4	7.90	287.18	50.41	337.59	287.18	-	0.64	0.06	0.70
19	34.30	33.39	4	7.90	301.44	48.67	350.10	301.44	-	0.62	0.06	0.68
20	36.10	35.20	4	7.90	315.69	47.25	362.95	315.69	-	0.60	0.06	0.66

Cedimento finale del terreno:

$$w_f = 18.73 \text{ cm}$$

Legenda:

zfin = Profondità finale del tratto dal p.p.

zm = Profondità media del tratto dal p.p.

γ^* = peso specifico effettivo del tratto

$\Delta\sigma_z$ = Variazione di carico

σ'_p = Tensione di preconsolidamento

Δw_{imm} = Cedimento immediato

Δw_{ed} = Cedimento edometrico

Δw_{tot} = Cedimento totale

w_f = Cedimento finale del terreno di base del rilevato

Figura J.8: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione rilevato stradale (sez. L4_pk 0+675)

Tempo di riferimento = $t = 6.0$ mesi
1.56E+07 sec

N° strato	Tipo strato	w_c (cm)	w_{imm} (cm)	w_{tot} (cm)	Drenaggio (1; 2)	T_v	U_m	$w(t)$ (cm)	w_{res} (cm)
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
3	Non Drenato (Eed)	1.41	0.14	1.55	1	0.03	0.20	0.28	1.13
3	Non Drenato (Eed)	1.40	0.14	1.54	1	0.03	0.20	0.28	1.12
3	Non Drenato (Eed)	1.39	0.14	1.53	1	0.03	0.20	0.28	1.11
3	Non Drenato (Eed)	1.37	0.14	1.51	1	0.03	0.20	0.27	1.10
4	Non Drenato (Eed)	0.88	0.09	0.97	1	0.00	0.03	0.03	0.86
4	Non Drenato (Eed)	0.87	0.09	0.95	1	0.00	0.03	0.03	0.84
4	Non Drenato (Eed)	0.85	0.08	0.93	1	0.00	0.03	0.03	0.82
4	Non Drenato (Eed)	0.83	0.08	0.91	1	0.00	0.03	0.03	0.80
4	Non Drenato (Eed)	0.80	0.08	0.88	1	0.00	0.03	0.03	0.78
4	Non Drenato (Eed)	0.78	0.08	0.86	1	0.00	0.03	0.03	0.75
4	Non Drenato (Eed)	0.75	0.08	0.83	1	0.00	0.03	0.02	0.73
4	Non Drenato (Eed)	0.73	0.07	0.81	1	0.00	0.03	0.02	0.71
4	Non Drenato (Eed)	0.71	0.07	0.78	1	0.00	0.03	0.02	0.69
4	Non Drenato (Eed)	0.69	0.07	0.76	1	0.00	0.03	0.02	0.66
4	Non Drenato (Eed)	0.66	0.07	0.73	1	0.00	0.03	0.02	0.64
4	Non Drenato (Eed)	0.64	0.06	0.70	1	0.00	0.03	0.02	0.62
4	Non Drenato (Eed)	0.62	0.06	0.68	1	0.00	0.03	0.02	0.60
4	Non Drenato (Eed)	0.60	0.06	0.66	1	0.00	0.03	0.02	0.58
Somma =		15.99	2.74	18.73				1.46	14.53

Legenda:

T_v = Fattore di tempo adimensionalizzato

U_m = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

w_c = Cedimento di consolidazione

$w(t)$ = Cedimento dello strato al tempo t

w_{res} = Cedimento residuo dello strato al tempo t

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

Figura J.9: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a t = 10 anni (sez. L4_pk 0+675)

Tempo di riferimento = t = **120.0** mesi
3.11E+08 sec

N° strato	Tipo strato	w _c (cm)	w _{imm} (cm)	w _{tot} (cm)	Drenaggio (1; 2)	T _v	U _m	w(t) (cm)	w _{res} (cm)
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
3	Non Drenato (Eed)	1.41	0.14	1.55	1	0.63	0.83	1.17	0.24
3	Non Drenato (Eed)	1.40	0.14	1.54	1	0.63	0.83	1.16	0.24
3	Non Drenato (Eed)	1.39	0.14	1.53	1	0.63	0.83	1.15	0.24
3	Non Drenato (Eed)	1.37	0.14	1.51	1	0.63	0.83	1.14	0.23
4	Non Drenato (Eed)	0.88	0.09	0.97	1	0.02	0.15	0.13	0.75
4	Non Drenato (Eed)	0.87	0.09	0.95	1	0.02	0.15	0.13	0.74
4	Non Drenato (Eed)	0.85	0.08	0.93	1	0.02	0.15	0.12	0.72
4	Non Drenato (Eed)	0.83	0.08	0.91	1	0.02	0.15	0.12	0.70
4	Non Drenato (Eed)	0.80	0.08	0.88	1	0.02	0.15	0.12	0.68
4	Non Drenato (Eed)	0.78	0.08	0.86	1	0.02	0.15	0.11	0.66
4	Non Drenato (Eed)	0.75	0.08	0.83	1	0.02	0.15	0.11	0.64
4	Non Drenato (Eed)	0.73	0.07	0.81	1	0.02	0.15	0.11	0.62
4	Non Drenato (Eed)	0.71	0.07	0.78	1	0.02	0.15	0.10	0.61
4	Non Drenato (Eed)	0.69	0.07	0.76	1	0.02	0.15	0.10	0.59
4	Non Drenato (Eed)	0.66	0.07	0.73	1	0.02	0.15	0.10	0.57
4	Non Drenato (Eed)	0.64	0.06	0.70	1	0.02	0.15	0.09	0.55
4	Non Drenato (Eed)	0.62	0.06	0.68	1	0.02	0.15	0.09	0.53
4	Non Drenato (Eed)	0.60	0.06	0.66	1	0.02	0.15	0.09	0.51
Somma =		15.99	2.74	18.73				6.15	9.83

Legenda:

T_v = Fattore di tempo adimensionalizzato

U_m = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

w_c = Cedimento di consolidazione

w(t) = Cedimento dello strato al tempo t

w_{res} = Cedimento residuo dello strato al tempo t

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

Figura J.10: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a t = 12 mesi (sez. L4_33)

Tempo di riferimento = $t = 12.0$ mesi
3.11E+07 sec

N° strato	Tipo strato	w _c (cm)	w _{imm} (cm)	w _{tot} (cm)	Drenaggio (1; 2)	T _v	U _m	w(t) (cm)	w _{res} (cm)
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.57	0.57	1	-	-	-	-
3	Non Drenato (Eed)	1.41	0.14	1.55	1	0.06	0.28	0.40	1.01
3	Non Drenato (Eed)	1.40	0.14	1.54	1	0.06	0.28	0.40	1.01
3	Non Drenato (Eed)	1.39	0.14	1.53	1	0.06	0.28	0.39	1.00
3	Non Drenato (Eed)	1.37	0.14	1.51	1	0.06	0.28	0.39	0.98
4	Non Drenato (Eed)	0.88	0.09	0.97	1	0.00	0.05	0.04	0.84
4	Non Drenato (Eed)	0.87	0.09	0.95	1	0.00	0.05	0.04	0.83
4	Non Drenato (Eed)	0.85	0.08	0.93	1	0.00	0.05	0.04	0.81
4	Non Drenato (Eed)	0.83	0.08	0.91	1	0.00	0.05	0.04	0.79
4	Non Drenato (Eed)	0.80	0.08	0.88	1	0.00	0.05	0.04	0.76
4	Non Drenato (Eed)	0.78	0.08	0.86	1	0.00	0.05	0.04	0.74
4	Non Drenato (Eed)	0.75	0.08	0.83	1	0.00	0.05	0.04	0.72
4	Non Drenato (Eed)	0.73	0.07	0.81	1	0.00	0.05	0.03	0.70
4	Non Drenato (Eed)	0.71	0.07	0.78	1	0.00	0.05	0.03	0.68
4	Non Drenato (Eed)	0.69	0.07	0.76	1	0.00	0.05	0.03	0.65
4	Non Drenato (Eed)	0.66	0.07	0.73	1	0.00	0.05	0.03	0.63
4	Non Drenato (Eed)	0.64	0.06	0.70	1	0.00	0.05	0.03	0.61
4	Non Drenato (Eed)	0.62	0.06	0.68	1	0.00	0.05	0.03	0.59
4	Non Drenato (Eed)	0.60	0.06	0.66	1	0.00	0.05	0.03	0.57
Somma =		15.99	2.74	18.73				2.06	13.92

Legenda:

T_v = Fattore di tempo adimensionalizzato

U_m = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

w_c = Cedimento di consolidazione

w(t) = Cedimento dello strato al tempo t

w_{res} = Cedimento residuo dello strato al tempo t

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

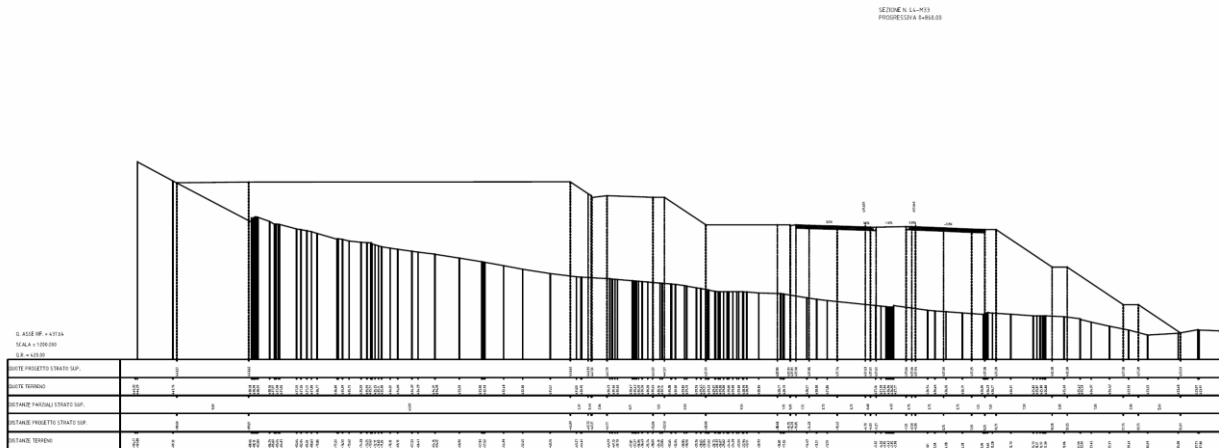
J.2.2 Rilevato Sez. L4_pk 0+860

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 0+860 in cui il rilevato stradale presenta una altezza media di circa 12.00 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.70 m dal p.c.
- argille con limo (AL) da 0.70÷9.20 m dal p.c.
- argilla con limo (ALm) da 9.20÷23.00 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S110bis riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.11: Sezione stradale L4_pk 0+860



Dalla campagna di indagini effettuata è stata riscontrata la presenza di falda superficiale soltanto nel sondaggio S110, alla pk 0+645, ma non nei successivi sondaggi a partire dal sondaggio S110bis alla pk 0+940: considerando la litologia del terreno di base costituito da argilla marnosa e marna argillosa umida con un coefficiente di permeabilità molto basso, l'individuazione della presenza di acqua nel pozzetto P099 alla progressiva pk 0+845 può essere legata alla locale presenza di terreno alluvionale a quella progressiva, ma non direttamente all'esistenza di un livello di falda che nel sondaggio successivo non è più individuato. Appare quindi ragionevole assumere per la sezione in esame l'assenza di falda.

Ciò premesso, è stata effettuata un'analisi in condizioni drenate; inoltre, si sono trascurati i cedimenti a fine costruzione, in quanto scontabili durante le diverse fasi costruttive. Discorso opposto nei riguardi dei cedimenti in condizione di esercizio del rilevato, per i quali è stata posta particolare attenzione, così da verificare la compatibilità dei cedimenti con la funzionalità dell'opera. A tal riguardo, il carico stradale è stato simulato per mezzo di un sovraccarico di intensità pari a 20kPa esteso per una larghezza stradale complessiva pari a circa 25.00 m.

Per il caso in esame è stato riscontrato un cedimento immediato di circa 4.92 cm, inferiore ai limiti previsti da capitolato. Pertanto gli abbassamenti indotti dal rilevato stradale non compromettono la funzionalità dell'infrastruttura.

Nelle figure seguenti si riportano gli input di calcolo del modello e le relative verifiche.

Figura J.12: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L4_67)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	0.70 m
Spessore strato:	ΔZ =	0.70 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 2

Denominazione:		AL
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.70 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	9.20 m
Spessore strato:	ΔZ =	8.50 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	10000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 3

Denominazione:		Alm
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	9.20 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	23.00 m
Spessore strato:	ΔZ =	13.80 m
Peso specifico:	γ =	17.50 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.50 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	13200 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 4

Denominazione:		Alm
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	23.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	100.00 m
Spessore strato:	ΔZ =	77.00 m
Peso specifico:	γ =	17.50 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.50 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	13200 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

Relativamente alla suddivisione dello strato di terreno compressibile in piccoli strati di modesto spessore, come profondità d'influenza del carico in fondazione è stata considerata quella entro la quale la tensione verticale indotta dal carico in fondazione risulta superiore al 15% della tensione litostatica. Tale valore della profondità di influenza nel caso in esame risulta pari a 54.00 m.

Figura J.13: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L4_pk 0+860)

N° tratto	zfin con. dal p.p. (m)	zm con. dal p.p. (m)	n° strato	γ^* (kN/m ³)	σ'_{v0} (kN/m ²)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	σ'_p (kN/m ²)	Drenato
									Δw_{imm} (cm)
1	2.70	1.35	2	19.00	25.65	12.19	37.84	25.65	0.33
2	5.40	4.05	2	19.00	76.95	12.17	89.12	76.95	0.33
3	8.10	6.75	2	19.00	128.25	12.16	140.41	128.25	0.33
4	10.80	9.45	3	17.50	175.50	12.14	187.64	175.50	0.25
5	13.50	12.15	3	17.50	222.75	12.13	234.88	222.75	0.25
6	16.20	14.85	3	17.50	270.00	12.07	282.07	270.00	0.25
7	18.90	17.55	3	17.50	317.25	11.99	329.24	317.25	0.25
8	21.60	20.25	3	17.50	364.50	11.90	376.40	364.50	0.24
9	24.30	22.95	3	17.50	411.75	11.81	423.56	411.75	0.24
10	27.00	25.65	3	17.50	459.00	11.73	470.73	459.00	0.24
11	29.70	28.35	3	17.50	506.25	11.59	517.84	506.25	0.24
12	32.40	31.05	3	17.50	553.50	11.44	564.94	553.50	0.23
13	35.10	33.75	3	17.50	600.75	11.28	612.03	600.75	0.23
14	37.80	36.45	3	17.50	648.00	11.12	659.12	648.00	0.23
15	40.50	39.15	3	17.50	695.25	10.96	706.21	695.25	0.22
16	43.20	41.85	3	17.50	742.50	10.78	753.28	742.50	0.22
17	45.90	44.55	3	17.50	789.75	10.58	800.33	789.75	0.22
18	48.60	47.25	3	17.50	837.00	10.39	847.39	837.00	0.21
19	51.30	49.95	3	17.50	884.25	10.20	894.45	884.25	0.21
20	54.00	52.65	4	17.50	931.50	10.01	941.51	931.50	0.20

Cedimento finale del terreno:

$w_f = 4.92$ cm

Legenda:

z_{fin} = Profondità finale del tratto dal p.p.

z_m = Profondità media del tratto dal p.p.

γ^* = peso specifico effettivo del tratto

σ'_{v0} = Tensione verticale efficace

$\Delta\sigma_z$ = Variazione di carico

σ'_p = Tensione di preconsolidamento

Δw_{imm} = Cedimento immediato

Δw_{ed} = Cedimento edometrico

Δw_{tot} = Cedimento totale

w_f = Cedimento finale del terreno di base del rilevato

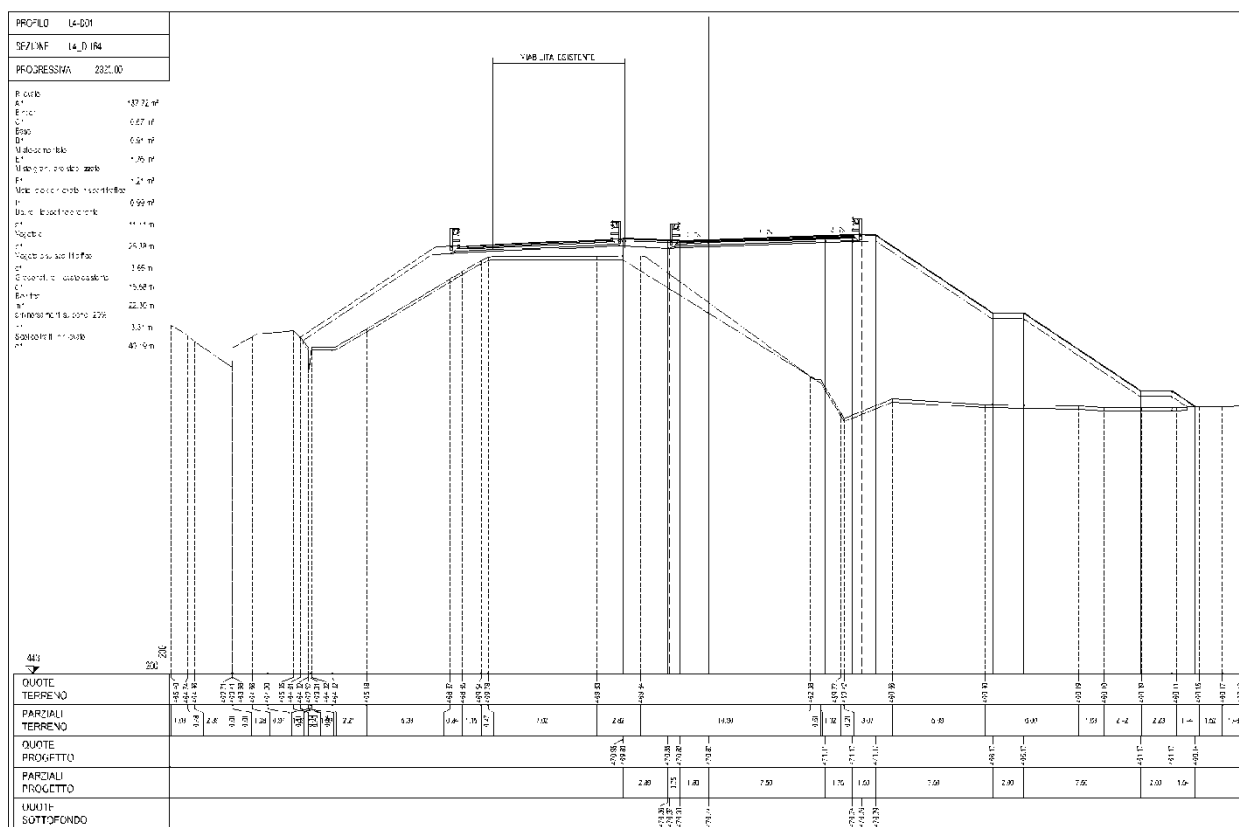
J.2.3 Rilevato Sez. L4_164

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 2+320.00 in cui il rilevato stradale presenta una altezza media di circa 11.00 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.40 m dal p.c.
- argille con limo deb. sabbiose (LS-AL) da 0.40÷8.00 m dal p.c.
- argille con limo deb. sabbiose (AM) da 8.00÷39.00 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S114 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrata graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.14: Sezione stradale L4_164



Il livello di falda è stato desunto dalle letture piezometriche effettuate nel sondaggio S114, dalle quali si evince che il livello di falda è quasi a p.c.

Ciò premesso, è stata effettuata un'analisi in condizioni drenate negli strati soprafalda e in condizioni non drenate in corrispondenza degli strati coesivi sottofalda. In particolare, per lo strato LS-AL è stato utilizzato un valore del coefficiente di permeabilità pari a $k = 4.20E-07$ cm/s, intermedio tra il coefficiente di permeabilità desumibile dal certificato di laboratorio della

prova S114-CI1, ovvero $k = 3.59E-09$ cm/s, e il valore di k presente nella prova Le Franc S117, ovvero $k=4.81E-05$ cm/s. Mentre, per lo strato AM è stato utilizzato un valore del coefficiente di permeabilità pari a $k = 4.38E-07$ cm/s, intermedio tra il coefficiente di permeabilità desumibile dal certificato di laboratorio della prova S114-CI2, ovvero $k = 3.96E-09$ cm/s, e il valore di k presente nella prova Le Franc S117, ovvero $k=4.81E-05$ cm/s.

Dalle analisi effettuate si è ottenuto un cedimento residuo a 6 mesi pari a 6.63 cm, superiore ai limiti previsti da capitolato. Pertanto, la sua realizzazione dovrà essere inserita nella prima fase dei lavori relativi al lotto in esame, così da permettere, nell'intervallo di tempo valutato pari a 12 mesi, l'esplicazione di parte del cedimento secondario e assicurare che, dal momento della messa in essere fino al momento degli interventi di manutenzione (ipotizzati a 10 anni), il rilevato ceda di una quantità inferiore a 5 cm, valore limite previsto da capitolato.

Per il rilevato in esame, nell'intervallo temporale anzidetto, è stato riscontrato un cedimento pari a 4.99 cm, ottenuto dalla differenza tra il cedimento a 10 anni pari a 12.79 cm e il cedimento a 12 mesi di 7.80 cm.

Nelle figure seguenti si riportano gli input di calcolo del modello e le relative verifiche.

Figura J.15: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L4_164)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	0.40 m
Spessore strato:	Δz =	0.40 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0

N° Strato: 2

Denominazione:		LS-AL
Tipologia stratigrafica:		Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.40 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	8.00 m
Spessore strato:	Δz =	7.60 m
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	18.20 kN/m ³
Modulo edometrico:	Eed =	18726 kN/m ²
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	7.9E-06 m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	4.5E-01

N° Strato: 3

Denominazione:		AM
Tipologia stratigrafica:		Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	8.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	39.00 m
Spessore strato:	Δz =	60.00 m
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	17.90 kN/m ³
Modulo edometrico:	Eed =	25072 kN/m ²
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	1.1E-05 m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0

Relativamente alla suddivisione dello strato di terreno compressibile in piccoli strati di modesto spessore, come profondità d'influenza del carico in fondazione è stata considerata quella entro la quale la tensione verticale indotta dal carico in fondazione risulta superiore al 15% della tensione litostatica. Tale valore della profondità di influenza nel caso in esame risulta pari a 39.00 m.

Figura J.16: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L4_164)

N° tratto	zin com. dal p.p. (m)	zm com. dal p.p. (m)	n° strato	h (mm)	σ _z (kN/m ²)	σ _z (kN/m ²)	σ _z +σ _z (kN/m ²)	σ _z (kN/m ²)	Ceduto		Non ceduto	
									σ _z (kN/m ²)	σ _z (kN/m ²)	σ _z (kN/m ²)	σ _z (kN/m ²)
1	1.95	0.98	2	820	8.00	117.33	125.33	3.57	-	0.00	1.22	1.22
2	3.90	2.93	2	820	23.99	118.87	140.88	10.70	-	0.00	1.22	1.22
3	5.85	4.88	2	820	39.98	114.33	154.30	17.83	-	0.00	1.19	1.19
4	7.80	6.83	2	820	55.97	110.78	168.72	24.98	-	0.00	1.15	1.15
5	9.75	8.78	3	790	71.37	105.90	177.27	71.37	-	0.08	0.82	0.91
6	11.70	10.73	3	790	88.78	100.09	188.87	88.78	-	0.08	0.78	0.88
7	13.65	12.68	3	790	102.48	94.22	198.40	102.48	-	0.07	0.73	0.81
8	15.60	14.63	3	790	117.59	88.48	208.08	117.59	-	0.07	0.69	0.78
9	17.55	16.58	3	790	132.99	82.73	215.72	132.99	-	0.08	0.64	0.71
10	19.50	18.53	3	790	148.40	77.31	225.71	148.40	-	0.08	0.60	0.68
11	21.45	20.48	3	790	163.80	72.79	238.59	163.80	-	0.08	0.57	0.62
12	23.40	22.43	3	790	179.21	68.27	247.47	179.21	-	0.05	0.53	0.58
13	25.35	24.38	3	790	194.61	64.05	258.88	194.61	-	0.05	0.50	0.55
14	27.30	26.33	3	790	210.02	61.11	271.13	210.02	-	0.05	0.48	0.52
15	29.25	28.28	3	790	225.42	58.18	283.00	225.42	-	0.05	0.45	0.50
16	31.20	30.23	3	790	240.83	55.24	298.07	240.83	-	0.04	0.43	0.47
17	33.15	32.18	3	790	256.23	52.31	308.54	256.23	-	0.04	0.41	0.45
18	35.10	34.13	3	790	271.64	49.38	321.01	271.64	-	0.04	0.38	0.42
19	37.05	36.08	3	790	287.04	46.49	333.53	287.04	-	0.04	0.38	0.40
20	39.00	38.03	3	790	302.45	44.78	347.21	302.45	-	0.03	0.35	0.38

Cedimento finale del terreno: $w_f = 14.33$ cm

Legenda:

zin = Profondità finale del tratto dal p.p.

zm = Profondità media del tratto dal p.p.

σ_z = peso specifico effettivo del tratto

σ_z = Tensione verticale efficace

Δσ_z = Variazione di carico

σ_z = Tensione di preconsolidamento

Δσ_z = Cedimento immediato

Δw_z = Cedimento edometrico

Δw_z = Cedimento totale

w_f = Cedimento finale del terreno di base del rilevato

Figura J.17: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 6$ mesi (sez. L4_164)

Tempo di riferimento = $t = 6.0$ mesi
1.56E+07 sec

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wtot (cm)	Drenaggio (1; 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	2.12	0.99	1.21	0.01
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	2.12	0.99	1.20	0.01
2	ND + consolidazione	1.19	0.00	1.19	1	2.12	0.99	1.18	0.01
2	ND + consolidazione	1.15	0.00	1.15	1	2.12	0.99	1.14	0.01
3	ND + consolidazione	0.82	0.08	0.91	1	0.05	0.25	0.20	0.62
3	ND + consolidazione	0.78	0.08	0.86	1	0.05	0.25	0.19	0.59
3	ND + consolidazione	0.73	0.07	0.81	1	0.05	0.25	0.18	0.55
3	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	0.05	0.25	0.17	0.52
3	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	0.05	0.25	0.16	0.49
3	ND + consolidazione	0.60	0.06	0.66	1	0.05	0.25	0.15	0.45
3	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.62	1	0.05	0.25	0.14	0.43
3	ND + consolidazione	0.53	0.05	0.58	1	0.05	0.25	0.13	0.40
3	ND + consolidazione	0.50	0.05	0.55	1	0.05	0.25	0.12	0.38
3	ND + consolidazione	0.48	0.05	0.52	1	0.05	0.25	0.12	0.36
3	ND + consolidazione	0.45	0.05	0.50	1	0.05	0.25	0.11	0.34
3	ND + consolidazione	0.43	0.04	0.47	1	0.05	0.25	0.11	0.32
3	ND + consolidazione	0.41	0.04	0.45	1	0.05	0.25	0.10	0.31
3	ND + consolidazione	0.38	0.04	0.42	1	0.05	0.25	0.09	0.29
3	ND + consolidazione	0.36	0.04	0.40	1	0.05	0.25	0.09	0.27
3	ND + consolidazione	0.35	0.03	0.38	1	0.05	0.25	0.09	0.26
Somma =		13.50	0.87	14.38				6.87	6.63

Legenda:

Tv = Fattore di tempo adimensionalizzato

Um = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

wc = Cedimento di consolidazione

w(t) = Cedimento dello strato al tempo *t*

wres = Cedimento residuo dello strato al tempo *t*

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

Figura J.18: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 10$ anni (sez. L4_164)

Tempo di riferimento = $t = 120.0$ mesi
3.11E+08 sec

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wtot (cm)	Drenaggio (1; 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	42.35	1.00	1.22	0.01
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	42.35	1.00	1.21	0.01
2	ND + consolidazione	1.19	0.00	1.19	1	42.35	1.00	1.18	0.01
2	ND + consolidazione	1.15	0.00	1.15	1	42.35	1.00	1.15	0.01
3	ND + consolidazione	0.82	0.08	0.91	1	0.95	0.92	0.76	0.07
3	ND + consolidazione	0.78	0.08	0.86	1	0.95	0.92	0.72	0.06
3	ND + consolidazione	0.73	0.07	0.81	1	0.95	0.92	0.67	0.06
3	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	0.95	0.92	0.63	0.05
3	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	0.95	0.92	0.59	0.05
3	ND + consolidazione	0.60	0.06	0.66	1	0.95	0.92	0.55	0.05
3	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.62	1	0.95	0.92	0.52	0.05
3	ND + consolidazione	0.53	0.05	0.58	1	0.95	0.92	0.49	0.04
3	ND + consolidazione	0.50	0.05	0.55	1	0.95	0.92	0.46	0.04
3	ND + consolidazione	0.48	0.05	0.52	1	0.95	0.92	0.44	0.04
3	ND + consolidazione	0.45	0.05	0.50	1	0.95	0.92	0.42	0.04
3	ND + consolidazione	0.43	0.04	0.47	1	0.95	0.92	0.40	0.03
3	ND + consolidazione	0.41	0.04	0.45	1	0.95	0.92	0.37	0.03
3	ND + consolidazione	0.38	0.04	0.42	1	0.95	0.92	0.35	0.03
3	ND + consolidazione	0.36	0.04	0.40	1	0.95	0.92	0.33	0.03
3	ND + consolidazione	0.35	0.03	0.38	1	0.95	0.92	0.32	0.03
Somma =		13.50	0.87	14.38				12.79	0.72

Legenda:

Tv = Fattore di tempo adimensionalizzato

Um = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

wc = Cedimento di consolidazione

w(t) = Cedimento dello strato al tempo *t*

wres = Cedimento residuo dello strato al tempo *t*

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

Figura J.19: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 12$ mesi (sez. L4_164)

Tempo di riferimento = $t = 12.0$ mesi
3.11E+07 sec

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wtot (cm)	Drenaggio (1; 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	4.24	1.00	1.22	0.00
2	ND + consolidazione	1.22	0.00	1.22	1	4.24	1.00	1.21	0.00
2	ND + consolidazione	1.19	0.00	1.19	1	4.24	1.00	1.19	0.00
2	ND + consolidazione	1.15	0.00	1.15	1	4.24	1.00	1.15	0.00
3	ND + consolidazione	0.82	0.08	0.91	1	0.09	0.35	0.29	0.54
3	ND + consolidazione	0.78	0.08	0.86	1	0.09	0.35	0.27	0.51
3	ND + consolidazione	0.73	0.07	0.81	1	0.09	0.35	0.25	0.48
3	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	0.09	0.35	0.24	0.45
3	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	0.09	0.35	0.22	0.42
3	ND + consolidazione	0.60	0.06	0.66	1	0.09	0.35	0.21	0.39
3	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.62	1	0.09	0.35	0.20	0.37
3	ND + consolidazione	0.53	0.05	0.58	1	0.09	0.35	0.18	0.35
3	ND + consolidazione	0.50	0.05	0.55	1	0.09	0.35	0.17	0.33
3	ND + consolidazione	0.48	0.05	0.52	1	0.09	0.35	0.17	0.31
3	ND + consolidazione	0.45	0.05	0.50	1	0.09	0.35	0.16	0.30
3	ND + consolidazione	0.43	0.04	0.47	1	0.09	0.35	0.15	0.28
3	ND + consolidazione	0.41	0.04	0.45	1	0.09	0.35	0.14	0.27
3	ND + consolidazione	0.38	0.04	0.42	1	0.09	0.35	0.13	0.25
3	ND + consolidazione	0.36	0.04	0.40	1	0.09	0.35	0.13	0.24
3	ND + consolidazione	0.35	0.03	0.38	1	0.09	0.35	0.12	0.23
Somma =		13.50	0.87	14.38				7.80	5.71

Legenda:

Tv = Fattore di tempo adimensionalizzato

Um = Grado di consolidazione medio (formula di Sivaram e Swamee, 1977)

wc = Cedimento di consolidazione

w(t) = Cedimento dello strato al tempo *t*

wres = Cedimento residuo dello strato al tempo *t*

Drenaggio = Percorso di drenaggio (singolo o doppio lato drenante)

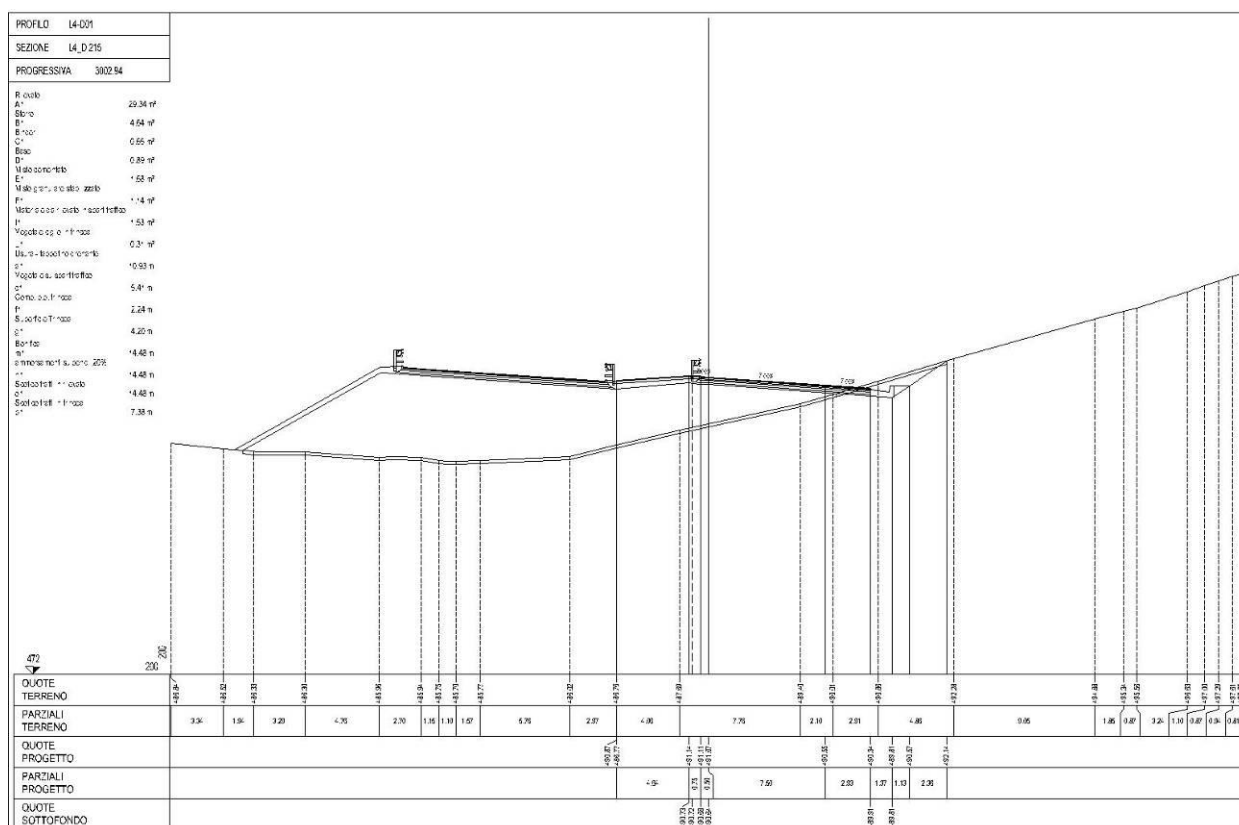
J.2.4 Rilevato Sez. L4_215

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 3+002.00 in cui il rilevato stradale presenta una altezza media di circa 5.80 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.40 m dal p.c.
- argilla con sabbia, con ghiaia debolmente limosa (LAS-ALS) da 0.40÷18.70 m dal p.c.
- sabbie con limo, ghiaiose argillose (AL-sa-m) da 18.70÷30.00 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S120 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.20: Sezione stradale L4_215



Il livello di falda è stato desunto dalle letture piezometriche effettuate nel sondaggio S126, dalle quali si evince una profondità media della falda pari a circa 4,00 m dal p.c.

Considerata la particolare granulometria dei litotipi di base, pur essendo presente la falda, è stata condotta una analisi di tipo drenata. Ciò premesso, si sono trascurati i cedimenti a fine costruzione, in quanto scontabili durante le diverse fasi costruttive. Discorso opposto nei riguardi dei cedimenti in condizione di esercizio del rilevato, per i quali è stata posta particolare

attenzione, così da verificare la compatibilità dei cedimenti con la funzionalità dell'opera. A tal riguardo, il carico stradale è stato simulato per mezzo di un sovraccarico di intensità pari a 20kPa esteso per una larghezza stradale complessiva pari a 30 m.

Per il caso in esame è stato riscontrato un cedimento immediato di circa 0.79 cm, inferiore ai limiti previsti da capitolato. Pertanto gli abbassamenti indotti dal rilevato stradale non compromettono la funzionalità dell'infrastruttura.

Nelle figure seguenti si riportano gli input di calcolo del modello e le relative verifiche.

Figura J.21: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L4_215)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	0.40 m
Spessore strato:	Δz =	0.40 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0

N° Strato: 2

Denominazione:		LAS-ALS
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.40 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	18.70 m
Spessore strato:	Δz =	18.30 m
Peso specifico:	γ =	15.80 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	15.80 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	43700 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0

N° Strato: 3

Denominazione:		AL-sa-m
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	18.70 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	30.00 m
Spessore strato:	Δz =	11.30 m
Peso specifico:	γ =	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	43700 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0

Relativamente alla suddivisione dello strato di terreno compressibile in piccoli strati di modesto spessore, come profondità d'influenza del carico in fondazione è stata considerata quella entro la quale la tensione verticale indotta dal carico in fondazione risulta superiore al 15% della tensione litostatica. Tale valore della profondità di influenza nel caso in esame risulta pari a 19.00 m.

Figura J.22: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L4_215)

N° tratto	z _{fin} con. dal p.p. (m)	z _m con. dal p.p. (m)	n° strato	γ^* (kN/m ³)	σ'_{v0} (kN/m ²)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_z$ (kN/m ²)	σ'_p (kN/m ²)	Drenato
									Δw_{imm} (cm)
1	0.95	0.48	2	5.80	2.76	19.98	22.74	2.76	0.04
2	1.90	1.43	2	5.80	8.27	19.95	28.22	8.27	0.04
3	2.85	2.38	2	5.80	13.78	19.92	33.70	13.78	0.04
4	3.80	3.33	2	5.80	19.29	19.89	39.18	19.29	0.04
5	4.75	4.28	2	5.80	24.80	19.78	44.58	24.80	0.04
6	5.70	5.23	2	5.80	30.31	19.61	49.91	30.31	0.04
7	6.65	6.18	2	5.80	35.82	19.44	55.25	35.82	0.04
8	7.60	7.13	2	5.80	41.33	19.26	60.59	41.33	0.04
9	8.55	8.08	2	5.80	46.84	19.00	65.83	46.84	0.04
10	9.50	9.03	2	5.80	52.35	18.67	71.02	52.35	0.04
11	10.45	9.98	2	5.80	57.86	18.35	76.21	57.86	0.04
12	11.40	10.93	2	5.80	63.37	18.03	81.40	63.37	0.04
13	12.35	11.88	2	5.80	68.88	17.66	86.54	68.88	0.04
14	13.30	12.83	2	5.80	74.39	17.27	91.65	74.39	0.04
15	14.25	13.78	2	5.80	79.90	16.87	96.77	79.90	0.04
16	15.20	14.73	2	5.80	85.41	16.48	101.89	85.41	0.04
17	16.15	15.68	2	5.80	90.92	16.10	107.01	90.92	0.03
18	17.10	16.63	2	5.80	96.43	15.72	112.14	96.43	0.03
19	18.05	17.58	2	5.80	101.94	15.34	117.27	101.94	0.03
20	19.00	18.53	2	5.80	107.45	14.95	122.40	107.45	0.03

Cedimento finale del terreno: $w_f = 0.79$ cm

Legenda:

z_{fin} = Profondità finale del tratto dal p.p.

z_m = Profondità media del tratto dal p.p.

γ^* = peso specifico effettivo del tratto

σ'_{v0} = Tensione verticale efficace

$\Delta\sigma_z$ = Variazione di carico

σ'_p = Tensione di preconsolidamento

Δw_{imm} = Cedimento immediato

Δw_{ed} = Cedimento edometrico

Δw_{tot} = Cedimento totale

w_f = Cedimento finale del terreno di base del rilevato

K INDICAZIONI SUI PIANI DI POSA DEL CORPO STRADALE

Nel presente capitolo si forniscono le indicazioni per la preparazione del piano di posa dei rilevati e delle trincee e l'entità degli eventuali spessori di bonifica da realizzare al di sotto della coltre vegetale, necessari a garantire la stabilità del corpo stradale.

La determinazione della coltre vegetale si effettua valutando le risultanze dei pozzetti esplorativi e dei sondaggi eseguiti lungo il tracciato relativi alle campagne di indagine descritte nei relativi capitoli. Ciò consente di effettuare una prima suddivisione del tracciato in tratte omogenee in funzione dello spessore della coltre vegetale.

Una volta determinato lo spessore della coltre vegetale, si prescrive la rimozione dello stesso poiché le caratteristiche meccaniche del terreno vegetale non sono compatibili con quanto prescritto dal capitolato speciale di appalto, sia in termini di resistenza meccanica che in termini di caratteristiche elastiche. Per tale ragione in sostituzione viene inserito un materiale con caratteristiche da rilevato stradale e pertanto di adeguate caratteristiche meccaniche.

Suddividendo il tracciato in tratte geotecnicamente omogenee, in funzione anche della litologia di base, si procede alla verifica dei cedimenti del piano di posa dei rilevati e dei piani di posa della pavimentazione in trincea. Le modalità di verifica dei cedimenti sono eseguite secondo quanto riportato al capitolo J.

Nel caso in cui le verifiche dei cedimenti non fossero soddisfatte, si prevede una bonifica, che viene indicata caso per caso. Tale bonifica consiste nella sostituzione del terreno in sito di caratteristiche scadenti con materiale di adeguate caratteristiche.

All'interno del presente capitolo si riportano le tabelle di progetto, distinte per tratti omogenei, indicanti lo spessore della coltre vegetale e l'eventuale bonifica.

K.1 Tabelle riassuntive bonifiche asse principale

Nel presente paragrafo si riporta una tabella riassuntiva con l'indicazione delle coltri vegetali da sostituire e l'eventuale ulteriore bonifica da eseguire al di sotto del piano di posa del corpo stradale, divise per tratte omogenee relative al lotto in oggetto. Come già accennato, la tabella riporta i risultati derivanti sia dalle analisi degli spessori di vegetale sia dalle verifiche geotecniche nel piano di posa dei rilevati.

Tabella K.1: Indicazioni progettuali bonifiche asse principale

Tratto		Spessore coltre vegetale: S [m]	Bonifica [m]
Progr. In.	Progr. Fin.		
0.00	20.40	0.40	
20.40	255.50	0.20	
643.40	939.30	0.40	
939.30	1132.30	0.70	
1132.30	1422.30	1.00	
1422.30	2166.50	0.40	
2166.50	2326.30	1.00	
2326.30	3112.30	0.40	
3112.30	3296.30	0.50	
3296.30	3486.30	1.70	
3486.30	3746.30	0.20	
3746.30	4041.30	0.40	
4041.30	4186.30	1.40	
4186.30	4331.30	1.00	

K.2 Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli

Nel presente paragrafo si riporta una tabella riassuntiva con l'indicazione delle coltri vegetali da sostituire e l'eventuale ulteriore bonifica da eseguire al di sotto del piano di posa del corpo stradale per le viabilità secondarie e gli svincoli. Tale tabella è stata compilata con i medesimi criteri di quelle corrispondenti all'asse principale.

Tabella K.2: Indicazioni progettuali bonifiche viabilità secondarie

N° Sec.	Progr. In.	Progr. Fin.	Spessore coltre vegetale: S [cm]	Bonifica [cm]
47	0.000	221.000	20.000	
47bis	0.000	76.000	40.000	
48	0.000	220.000	50.000	
48	220.000	515.000	50.000	150.000
48	515.000	616.000	50.000	
49	0.000	189.000	50.000	
50	0.000	138.000	50.000	

Tabella K.3: Indicazioni progettuali bonifiche svincoli

N° Svincolo	Progr. In.	Progr. Fin.	Spessore coltre vegetale: S [cm]	Bonifica [cm]
SVINCOLO SV04 - RAMPA 1	0	242	20.00	
SVINCOLO SV04 - ROT 1	0	103	20.00	
SVINCOLO SV04 - ROT 2	0	103	40.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 3	0	93	20.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 2	0	220	20.00	
	220	280	20.00	
	280	580	40.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 4	0	320	20.00	
	320	368	40.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 5	0	7,5	20.00	
	7,5	344	20.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 6	0	220	100.00	
	220	420	70.00	
	420	525	40.00	
SVINCOLO SV04 - RAMPA 7	0	165	20.00	
SVINCOLO SV05 - RAMPA 3	0	268	50.00	

L VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE

Nel presente capitolo vengono riportate le verifiche della suscettibilità a liquefazione per i terreni appartenenti al lotto in oggetto.

Le modalità di verifica alla suscettibilità alla liquefazione sono descritte nel capitolo I della relazione geotecnica generale.

L.1 Risultati delle verifiche

Sulla base di un'analisi approfondita delle caratteristiche geotecniche dei depositi relativi al lotto 4, si può affermare che esso risulta stabile nei confronti della liquefazione. Tale affermazione scaturisce dalle considerazioni di seguito riportate.

All'interno del lotto in esame sono stati riscontrati depositi intrinsecamente non suscettibili a liquefazione, in quanto costituiti da terreni argillosi e in pochi punti terreni litoidi.

In prossimità di strutture con fondazioni superficiali, in cui la profondità media stagionale della falda è superiore a 15 m dal p.c., la verifica a liquefazione è stata omessa secondo quanto riportato al §7.11.3.4.2 delle NTC 2008.

In prossimità di strutture con fondazioni profonde, non sono stati riscontrati depositi prevalentemente sabbiosi oppure sono stati riscontrati sopra il livello medio stagionale della falda, pertanto non soggetti a liquefazione.

M PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E MODALITA' COSTRUTTIVE

Il lotto in esame presenta una varietà di litotipi che va da terreni sciolti (coesivi ed incoerenti) a terreni litoidi, e presentano pertanto problematiche geotecniche diverse e di conseguenza diverse modalità costruttive delle opere presenti.

Per quanto concerne gli scavi di sbancamento in corrispondenza delle varie opere d'arte, le pendenze degli scavi sono state via via calibrate al fine di assicurare la stabilità in fase costruttiva in relazione alla tipologia del terreno interessato.

Di seguito si riporta una tabella con le pendenze di scavo distinte per formazione.

Tabella M.1: Indicazioni progettuali pendenza scavi provvisionali lotto 4

Indicazioni progettuali scavi provvisionali di progetto lotto 4	
Formazione	Pendenza scarpate provvisionali (V/H)
Mg (Litoide)	5/1
Mg (Sciolta)	1/1
Mm (Litoide)	5/1
Mm (Sciolta)	1/1
Ms	5/1
Mv	1/1
Pm (Litoide)	5/1
Pm (Sciolta)	1/1
Pvl (Litoide)	5/1
Pvl (Sciolta)	2/3
Qc(a) (Litoide)	5/1
Qc(b)	1/1
Ril. Esistente	2/3

Gli scavi di sbancamento in materiale sciolto (materie di qualunque natura e consistenza, asciutte o bagnate, salvo roccia dura o trovanti di grossa cubatura) vengono condotti a mano o con mezzi meccanici di idonea capacità; gli scavi di sbancamento in terreni litoidi vengono invece eseguiti mediante l'uso di mezzi di demolizione meccanica costituiti dal tipo di attrezzatura che l'impresa riterrà opportuna adoperare (martelloni, demolitore a barre, demolizione a mano ecc.).

Le fondazioni delle opere sono state progettate con fondazioni tipo diretta o indiretta, in funzione al carico agente e al carico limite terreno-struttura. Le fondazioni di tipo indiretta è prevista con pali trivellati di grande diametro, variabile tra $\varnothing 800$ ÷ $\varnothing 1500$.

Durante la fase realizzativa dei pali trivellati, in particolare durante la perforazione in terreni sciolti e/o con presenza di falda occorre focalizzare l'attenzione al sostegno delle pareti: nonostante l'effetto arco che si produce sulla circonferenza possono accadere, in ragione del terreno attraversato, franamenti delle pareti. Come soluzione a tale problema è stato previsto l'utilizzo di una camicia di protezione in lamierino in ferro, di spessore adeguato, da infiggere nei tratti di potenziale instabilità del foro.

Laddove la perforazione dei pali trivellati interessa terreni litoidi, è necessario prevedere una perforazione attraverso l'uso di scalpelli o di altri mezzi idonei all'ammorsamento in roccia.

Le fasi in cui è articolata la realizzazione dei pali trivellati sono le seguenti:

preparazione del piano di lavoro;

- posizionamento dell'escavatore;
- inizio della perforazione del palo;
- posizionamento dell'avanpalo e della camicia di sostegno;
- esecuzione dello scavo fino a raggiungere la profondità di progetto;
- calaggio delle gabbie d'armatura con l'ausilio dell'escavatore o della gru di servizio;
- giunzione progressiva degli spezzoni delle gabbie posizionando lo spezzone successivo ed accoppiando i ferri mediante legatura o saldatura;
- calaggio del tubo getto da parte dell'escavatore o della gru di servizio e posizionamento dello stesso a circa 30 cm dal fondo dello scavo;
- getto del calcestruzzo attraverso il tubo-getto con autobetoniere e contemporaneo recupero della camicia di protezione.

Nel caso è previsto di procedere con l'infissione del lamierino seguono ulteriori fasi esecutive:

- esecuzione dello scavo fino al raggiungimento del banco ove è previsto l'inserimento della protezione;

- infissione del lamierino, con tecnologia idonea in funzione al materiale attraversato ed all'eventuale contenimento delle vibrazioni indotte, e contestualmente continuazione con la trivellazione fino al suo totale inserimento.

Nel caso sia previsto l'ammorsamento in roccia si eseguono le seguenti ulteriori fasi esecutive:

- interruzione della perforazione;
- sostituzione della testa di perforazione con mezzi idonei all'ammorsamento in roccia;
- perforazione della roccia fino al raggiungimento della profondità di progetto.

N ALLEGATI

INDICE

A	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 0+000÷0+615	2
B	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA MM 1+380÷1+680	13
C	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 1+580÷2+580	24
D	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 3+025÷3+385	35
E	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB-PM 3+625÷3+719.....	46
F	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE DA CAVA O TAL QUALE.....	59
F.1	Combinazione statica	59
F.2	Combinazione sismica	69
G	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE STABILIZZATO.....	80
G.1	Combinazione statica	80
G.2	Combinazione sismica	90
H	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 0+860	101
H.1	Combinazione statica	101
H.2	Combinazione sismica	105
I	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 2+320	109
I.1	Combinazione statica	109
I.2	Combinazione sismica	119
J	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 3+002.....	130
J.1	Combinazione statica	130
J.2	Combinazione sismica	140
K	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 4+200	151
K.1	Combinazione statica	151
K.2	Combinazione sismica	154

A VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 0+000÷0+615

Progetto: My Project
Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 2:
A2+M2+R1

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
QCB	17.7	17.7	30	7	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
QCB	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome di del terreno
 OCR=rappporto di sopraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	QCB	1	0.5

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -4.79 m, Destra = 10.38 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 28.79 m, Basso = 16.72 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

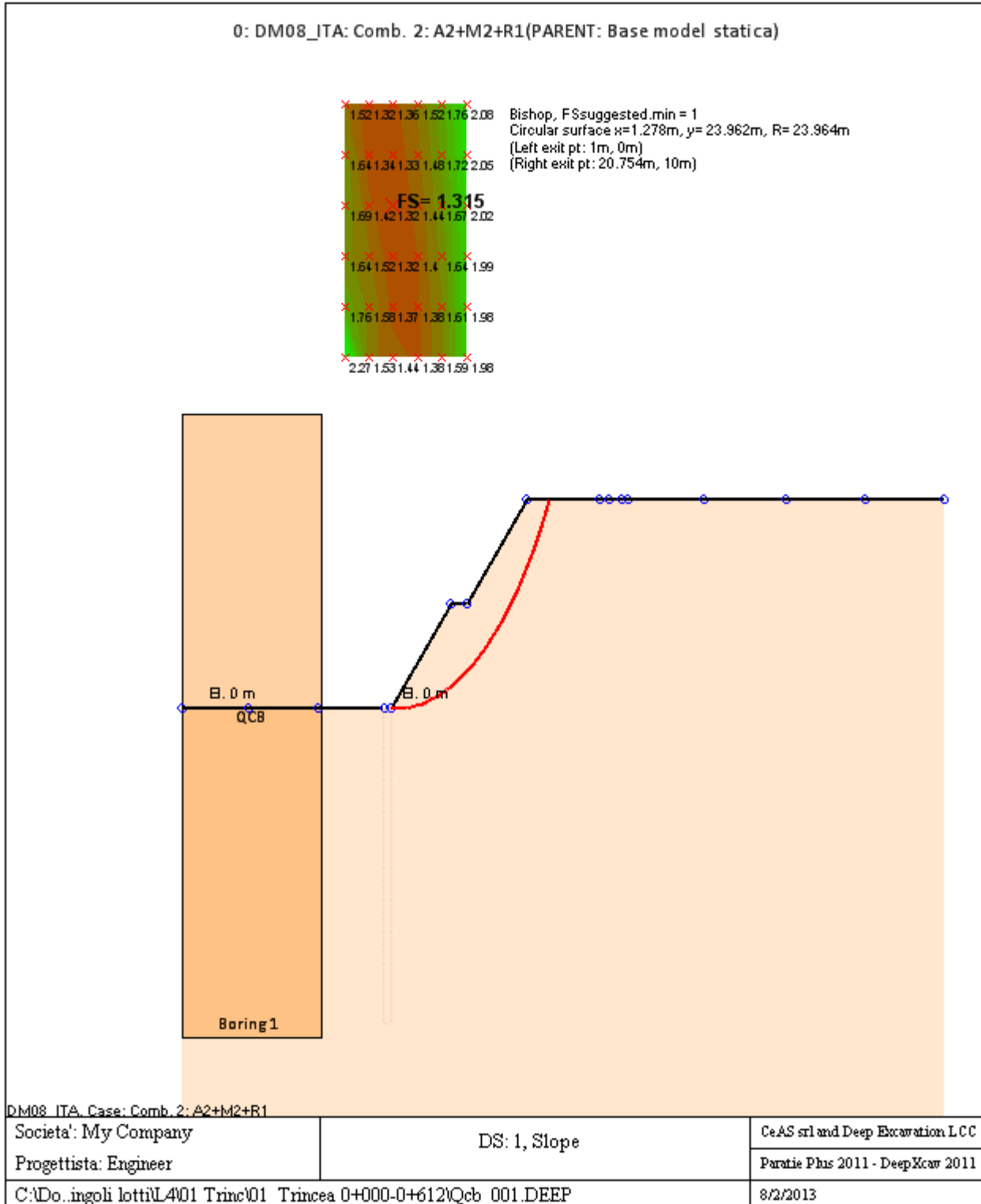
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 1.278$ $z = 23.962$ $FS = 1.315$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	1.99	0.01	0.66	0.99	-0.52	24.79	5.6	5.7	0	0	6.2	5.6	0	0	0	0	0
1	1.99	0.01	0.66	2.98	0.06	1.32	0.99	-2.88	24.79	5.6	16.7	0	0	9.9	16.2	0	0	0	0	0
2	2.98	0.06	1.32	3.96	0.15	1.98	0.99	-5.25	24.79	5.6	27	0	0	13.3	25.9	0	0	0	0	0
3	3.96	0.15	1.98	4.95	0.28	2.63	1	-7.62	24.79	5.6	36.5	0	0	16.4	34.7	0	0	0	0	0
4	4.95	0.28	2.63	5.94	0.46	3.29	1	-10.02	24.79	5.6	45.4	0	0	19.3	42.7	0	0	0	0	0
5	5.94	0.46	3.29	6.93	0.67	3.95	1.01	-12.42	24.79	5.6	53.4	0	0	21.8	49.9	0	0	0	0	0
6	6.93	0.67	3.95	7.91	0.94	4.61	1.02	-14.85	24.79	5.6	60.8	0	0	24.2	56.4	0	0	0	0	0
7	7.91	0.94	4.61	8.5	1.11	5	0.61	-16.81	24.79	5.6	39.2	0	0	15.4	36.3	0	0	0	0	0
8	8.5	1.11	5	8.9	1.24	5	0.42	-18.05	24.79	5.6	27.2	0	0	10.6	25.1	0	0	0	0	0
9	8.9	1.24	5	9.89	1.6	5	1.05	-19.81	24.79	5.6	62.6	0	0	24.7	57.6	0	0	0	0	0
10	9.89	1.6	5	10.5	1.84	5	0.66	-21.85	24.79	5.6	35.4	0	0	14.2	32.5	0	0	0	0	0
11	10.5	1.84	5	10.88	2	5.25	0.41	-23.12	24.79	5.6	21.4	0	0	8.6	19.6	0	0	0	0	0
12	10.88	2	5.25	11.86	2.46	5.91	1.09	-24.92	24.79	5.6	58.5	0	0	23.5	53.6	0	0	0	0	0
13	11.86	2.46	5.91	12.85	2.98	6.57	1.11	-27.55	24.79	5.6	61.5	0	0	24.6	56.5	0	0	0	0	0
14	12.85	2.98	6.57	13.84	3.55	7.23	1.14	-30.25	24.79	5.6	63.5	0	0	25.5	58.6	0	0	0	0	0
15	13.84	3.55	7.23	14.83	4.2	7.89	1.18	-33.02	24.79	5.6	64.3	0	0	26	59.8	0	0	0	0	0
16	14.83	4.2	7.89	15.82	4.91	8.54	1.22	-35.89	24.79	5.6	64	0	0	26.3	60	0	0	0	0	0
17	15.82	4.91	8.54	16.8	5.71	9.2	1.27	-38.86	24.79	5.6	62.3	0	0	26.1	59	0	0	0	0	0
18	16.8	5.71	9.2	18	6.8	10	1.62	-42.32	24.79	5.6	70.9	0	0	30.7	67.9	0	0	0	0	0
19	18	6.8	10	18.78	7.59	10	1.11	-45.58	24.79	5.6	38.7	0	0	17.8	37.1	0	0	0	0	0
20	18.78	7.59	10	19.77	8.72	10	1.5	-48.7	24.79	5.6	32.3	0	0	16.8	29.8	0	0	0	0	0

21	19.77	8.72	10	20.75	10	10	1.62	-	52.43	24.79	5.6	11.2	0	0	9.2	6.5	0	0	0	0	0
----	-------	------	----	-------	----	----	------	---	-------	-------	-----	------	---	---	-----	-----	---	---	---	---	---

LEGENDA

Wall									node=numero												nodo	
EL=quota																						
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale					totale	a	sx											paratia
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale					totale	a	dx											paratia
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale					efficace	a	sx											paratia
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale					efficace	a	dx											paratia
q=pressioni							dovute															sovraccarico
U	L=pressione			acqua					a		sx											paratia
U	R=pressione			acqua					a		dx											paratia
M=momento				flettente								(per										metro)
V=taglio																						metro)
dx=spostamento																						orizzontale
McapL=Momento								ultimo				lato										sx
McapR=Momento								ultimo				lato										dx
VcapL=Taglio							ultimo		resistente						lato							sx
VcapR=Taglio							ultimo	resistente														lato dx

Progetto: *My* **Project**
Risultati per la Design Section 3: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp NL	kPp NL	kAcv NL	kPcv NL	Vary	Spring Model	Color
QCB*	17.7	17.7	30	22	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
QCB	17.7	17.7	30	7	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson v	Min Ka (clays)	Min sh (clays)	ko.NC -	nOCR -	aH.EXP (0 to 1)	aV.EXP (0 to 1)	qSkin (kPa)	qNails (kPa)	kS.nails (kN/m3)	PL (MPa)
QCB*	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
QCB	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	QCB*	1	0.5
-2	QCB	1	0.5

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = 1.22 m, Destra = 11.41 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 25.65 m, Basso = 17.67 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

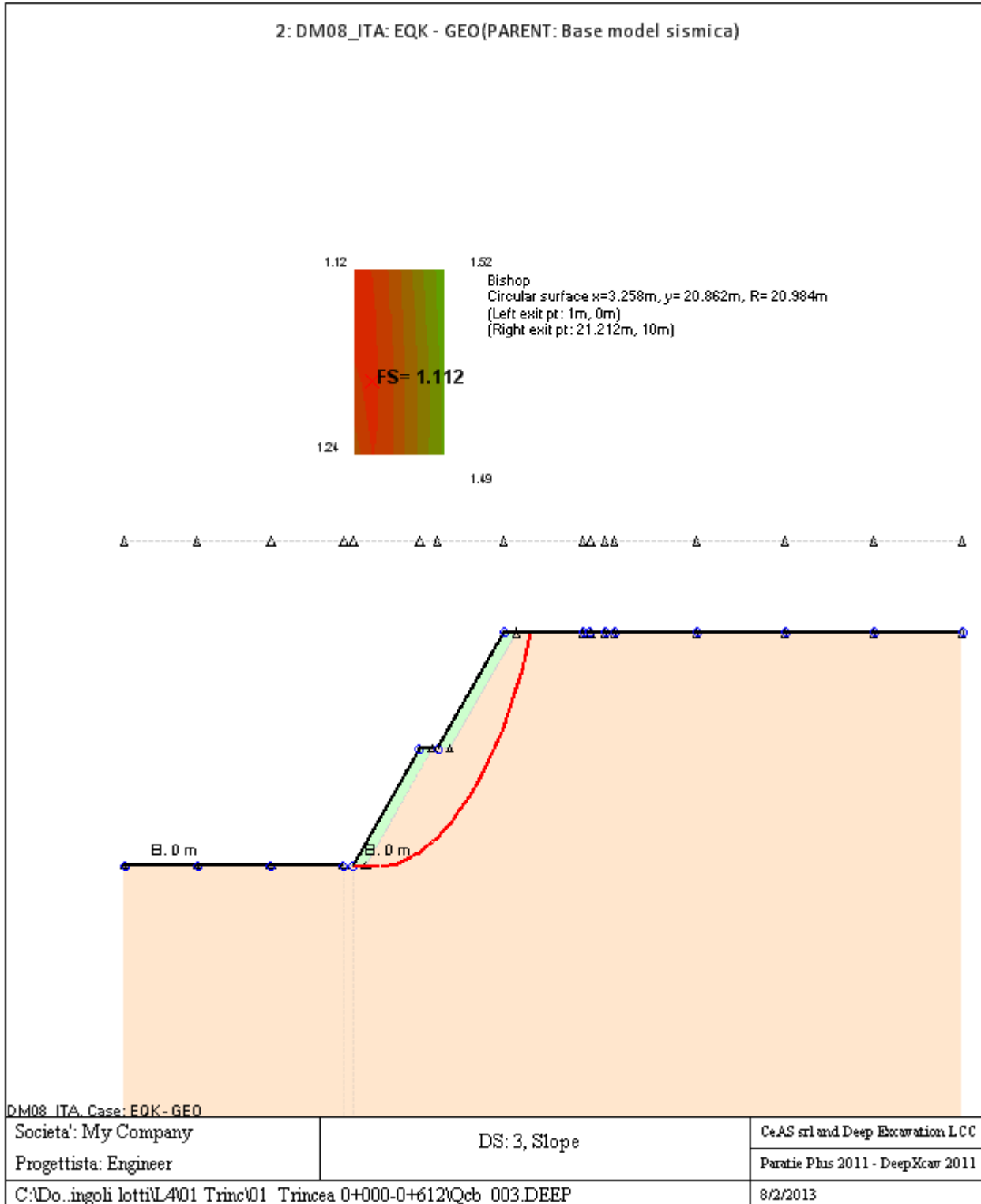
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 3.258$ $z = 20.862$ $FS = 1.112$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2.01	-0.08	0.67	1.01	4.79	24.79	11.6	6.8	0	0	14	8.3	0	0	0	0	0
1	2.01	-0.08	0.67	3.02	-0.12	1.35	1.01	2.03	24.79	5.6	19.9	0	0	14	21.5	0	0	0	0	0
2	3.02	-0.12	1.35	4.03	-0.11	2.02	1.01	-0.73	24.79	5.6	32.2	0	0	19	33.6	0	0	0	0	0
3	4.03	-0.11	2.02	5.04	-0.05	2.69	1.01	-3.5	24.79	5.6	43.6	0	0	23.6	44.5	0	0	0	0	0
4	5.04	-0.05	2.69	6.05	0.07	3.37	1.02	-6.27	24.79	5.6	54.1	0	0	27.6	54.2	0	0	0	0	0
5	6.05	0.07	3.37	7.06	0.23	4.04	1.02	-9.05	24.79	5.6	63.7	0	0	31.3	62.9	0	0	0	0	0
6	7.06	0.23	4.04	8.07	0.44	4.72	1.03	-11.86	24.79	5.6	72.4	0	0	34.5	70.6	0	0	0	0	0
7	8.07	0.44	4.72	8.5	0.54	5	0.44	-13.87	24.79	5.6	32.9	0	0	15.4	31.9	0	0	0	0	0
8	8.5	0.54	5	9.08	0.7	5	0.61	-15.29	24.79	5.6	45.3	0	0	21.2	43.6	0	0	0	0	0
9	9.08	0.7	5	10.1	1.02	5	1.06	-17.57	24.79	5.6	74	0	0	34.7	70.7	0	0	0	0	0
10	10.1	1.02	5	10.5	1.17	5	0.43	-19.6	24.79	5.6	28	0	0	13.2	26.5	0	0	0	0	0
11	10.5	1.17	5	11.11	1.4	5.4	0.65	-21.08	24.79	5.6	42	0	0	19.8	39.7	0	0	0	0	0
12	11.11	1.4	5.4	12.12	1.84	6.08	1.1	-23.47	24.79	5.6	73.7	0	0	34.5	69.6	0	0	0	0	0
13	12.12	1.84	6.08	13.13	2.34	6.75	1.13	-26.51	24.79	5.6	77.3	0	0	36	72.9	0	0	0	0	0
14	13.13	2.34	6.75	14.14	2.92	7.43	1.16	-29.64	24.79	5.6	79.7	0	0	37.2	75.4	0	0	0	0	0
15	14.14	2.92	7.43	15.15	3.57	8.1	1.2	-32.87	24.79	5.6	80.8	0	0	37.9	76.7	0	0	0	0	0
16	15.15	3.57	8.1	16.16	4.31	8.77	1.25	-36.23	24.79	5.6	80.4	0	0	38.2	76.8	0	0	0	0	0
17	16.16	4.31	8.77	17.17	5.15	9.45	1.31	-39.73	24.79	5.6	78.3	0	0	38	75.5	0	0	0	0	0
18	17.17	5.15	9.45	18	5.93	10	1.14	-43.08	24.79	5.6	61.5	0	0	30.6	59.9	0	0	0	0	0
19	18	5.93	10	19.19	7.21	10	1.75	-47.02	24.79	5.6	72.3	0	0	38.2	70.7	0	0	0	0	0
20	19.19	7.21	10	20.2	8.48	10	1.63	-51.62	24.79	5.6	38.6	0	0	23.2	36.1	0	0	0	0	0

21	20.2	8.48	10	21.21	10	10	1.82	-	24.79	11.6	13.6	0	0	19	0	0	0	0	0	0
								56.34												

LEGENDA

Wall									node=numero											nodo	
EL=quota																					
Sht	L=pressione	terreno							orizzontale												paratia
Sht	R=pressione	terreno							orizzontale												paratia
Shs	L=pressione	terreno							orizzontale												paratia
Shs	R=pressione	terreno							orizzontale												paratia
q=pressioni									dovute												sovraccarico
U	L=pressione								acqua												paratia
U	R=pressione								acqua												paratia
M=momento									flettente												(metro)
V=taglio																					(per metro)
dx=spostamento																					orizzontale
McapL=Momento									ultimo												lato sx
McapR=Momento									ultimo												lato dx
VcapL=Taglio									ultimo												lato sx
VcapR=Taglio									ultimo resistente												lato dx

B VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA MM 1+380÷1+680

Progetto: *My* *Project*
Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 2:
A2+M2+R1

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Mm	18.9	18.9	28	16	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Mm	0.35	-	-	0.531	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome di del terreno
 OCR=rappporto di sopraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Mm	1	0.53

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -4.79 m, Destra = 10.38 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 28.79 m, Basso = 16.72 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

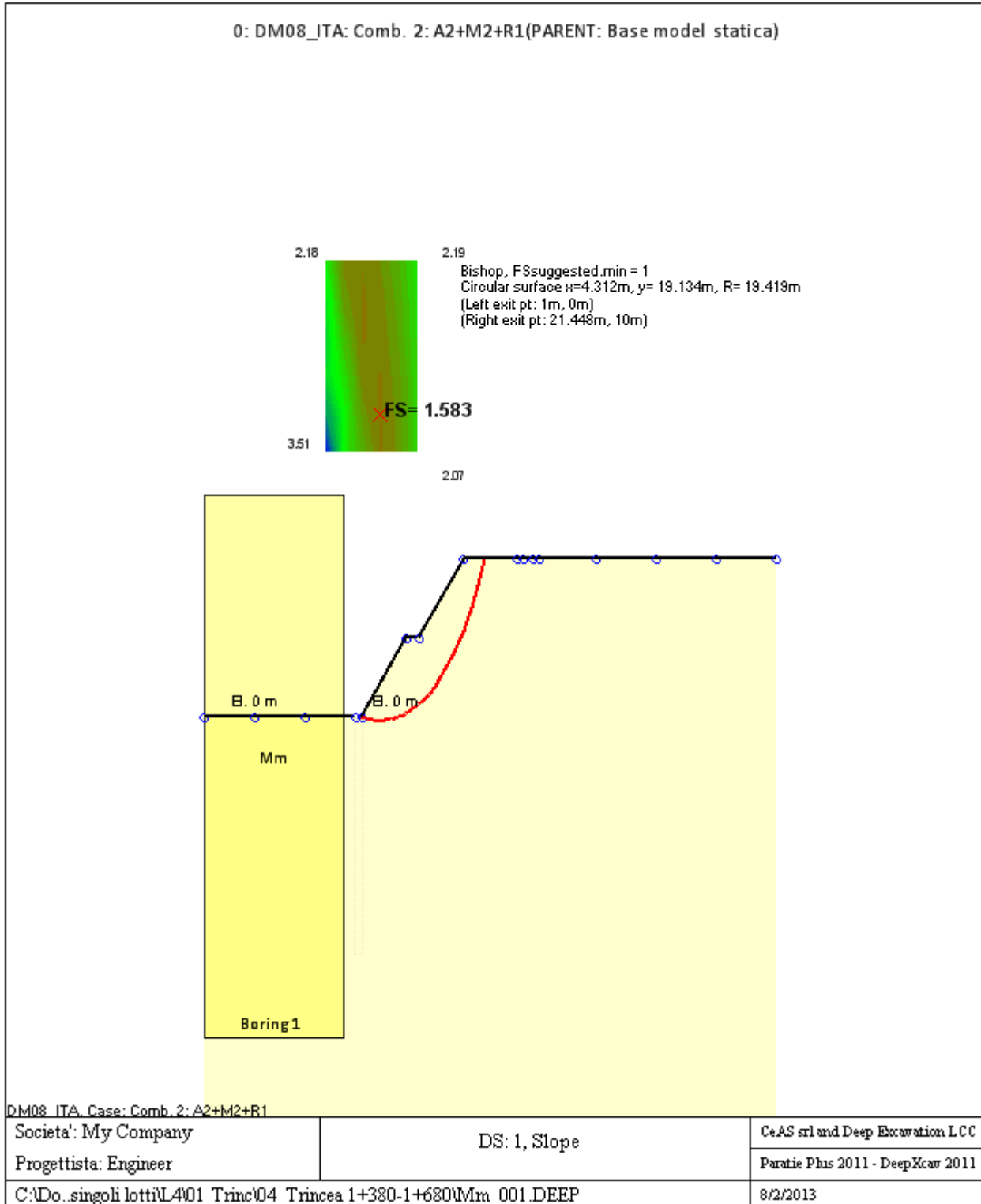
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 4.312$ $z = 19.134$ $FS = 1.583$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2.02	-0.15	0.68	1.03	8.3	23.04	12.8	8	0	0	11	9.7	0	0	0	0	0
1	2.02	-0.15	0.68	3.04	-0.24	1.36	1.03	5.26	23.04	12.8	23.5	0	0	15	25	0	0	0	0	0
2	3.04	-0.24	1.36	4.07	-0.28	2.04	1.02	2.23	23.04	12.8	38	0	0	18.7	38.8	0	0	0	0	0
3	4.07	-0.28	2.04	5.09	-0.27	2.73	1.02	-0.79	23.04	12.8	51.4	0	0	22	51.1	0	0	0	0	0
4	5.09	-0.27	2.73	6.11	-0.2	3.41	1.02	-3.81	23.04	12.8	63.8	0	0	25	62.3	0	0	0	0	0
5	6.11	-0.2	3.41	7.13	-0.08	4.09	1.03	-6.84	23.04	12.8	75.1	0	0	27.8	72.3	0	0	0	0	0
6	7.13	-0.08	4.09	8.16	0.1	4.77	1.04	-9.89	23.04	12.8	85.4	0	0	30.3	81.4	0	0	0	0	0
7	8.16	0.1	4.77	8.5	0.17	5	0.35	-11.94	23.04	12.8	30.8	0	0	10.7	29.2	0	0	0	0	0
8	8.5	0.17	5	9.18	0.34	5	0.7	-13.49	23.04	12.8	60.9	0	0	21.1	57.6	0	0	0	0	0
9	9.18	0.34	5	10.5	0.73	5	1.38	-16.55	23.04	12.8	111.5	0	0	39.3	104.7	0	0	0	0	0
10	10.5	0.73	5	11.22	0.99	5.48	0.77	-19.72	23.04	12.8	60	0	0	21.3	56.1	0	0	0	0	0
11	11.22	0.99	5.48	12.25	1.41	6.16	1.11	-22.48	23.04	12.8	89.4	0	0	31.4	83.7	0	0	0	0	0
12	12.25	1.41	6.16	13.27	1.9	6.85	1.14	-25.79	23.04	12.8	93.7	0	0	32.9	88.2	0	0	0	0	0
13	13.27	1.9	6.85	14.29	2.48	7.53	1.17	-29.2	23.04	12.8	96.6	0	0	34.1	91.6	0	0	0	0	0
14	14.29	2.48	7.53	15.31	3.13	8.21	1.22	-32.72	23.04	12.8	97.9	0	0	35	93.8	0	0	0	0	0
15	15.31	3.13	8.21	16.34	3.89	8.89	1.27	-36.38	23.04	12.8	97.4	0	0	35.7	94.7	0	0	0	0	0
16	16.34	3.89	8.89	17.36	4.75	9.57	1.34	-40.23	23.04	12.8	94.9	0	0	36.1	93.9	0	0	0	0	0
17	17.36	4.75	9.57	18	5.36	10	0.88	-43.52	23.04	12.8	57.3	0	0	22.6	57.6	0	0	0	0	0
18	18	5.36	10	18.38	5.75	10	0.54	-45.62	23.04	12.8	32	0	0	13.1	32.4	0	0	0	0	0
19	18.38	5.75	10	19.4	6.91	10	1.55	-48.71	23.04	12.8	70.9	0	0	31.7	71.3	0	0	0	0	0
20	19.4	6.91	10	20.43	8.3	10	1.72	-53.54	23.04	12.8	46.3	0	0	25.5	43.3	0	0	0	0	0
21	20.43	8.3	10	21.45	10	10	1.99	-	23.04	12.8	16.4	0	0	17	3.6	0	0	0	0	0

										59.01									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LEGENDA

Wall			node=numero																nodo
EL=quota																			
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx													paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx													paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx													paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx													paratia
q=pressioni		dovute		al															sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx													paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx													paratia
M=momento		flettente		(per															metro)
V=taglio				(per															metro)
dx=spostamento																			orizzontale
McapL=Momento			ultimo			lato													sx
McapR=Momento			ultimo			lato													dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente															sx
VcapR=Taglio	ultimo resistente	lato dx																	

Progetto: My Project
Risultati per la Design Section 3: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Mm	18.9	18.9	28	16	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Mm	0.35	-	-	0.531	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome di del terreno
 OCR=rappporto di sopraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Mm	1	0.53

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -3.52 m, Destra = 6.33 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 30.38 m, Basso = 21.39 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

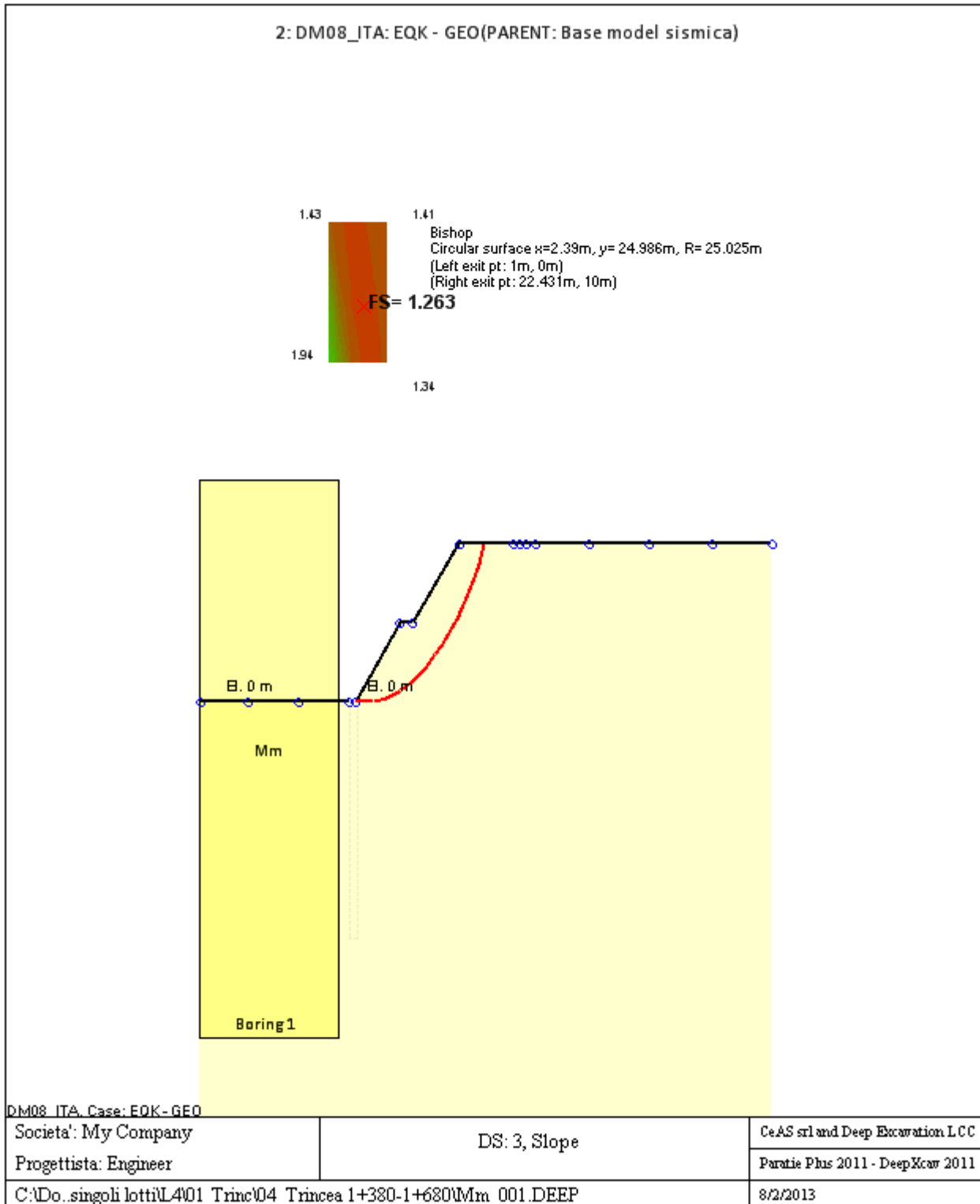
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 2.39$ $z = 24.986$ $FS = 1.263$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2.02	-0.04	0.68	1.02	2.02	23.04	12.8	6.9	0	0	13	7.7	0	0	0	0	0
1	2.02	-0.04	0.68	3.04	-0.03	1.36	1.02	-0.32	23.04	12.8	20.3	0	0	17.5	21.3	0	0	0	0	0
2	3.04	-0.03	1.36	4.06	0.02	2.04	1.02	-2.66	23.04	12.8	32.9	0	0	21.7	33.7	0	0	0	0	0
3	4.06	0.02	2.04	5.08	0.11	2.72	1.02	-5	23.04	12.8	44.7	0	0	25.6	45	0	0	0	0	0
4	5.08	0.11	2.72	6.1	0.24	3.4	1.03	-7.35	23.04	12.8	55.7	0	0	29.1	55.4	0	0	0	0	0
5	6.1	0.24	3.4	7.12	0.41	4.08	1.04	-9.72	23.04	12.8	65.9	0	0	32.3	64.8	0	0	0	0	0
6	7.12	0.41	4.08	8.14	0.63	4.76	1.04	-12.1	23.04	12.8	75.2	0	0	35.3	73.4	0	0	0	0	0
7	8.14	0.63	4.76	8.5	0.72	5	0.37	-13.71	23.04	12.8	28.3	0	0	13	27.5	0	0	0	0	0
8	8.5	0.72	5	9.16	0.9	5	0.69	-14.92	23.04	12.8	52.6	0	0	24.1	50.9	0	0	0	0	0
9	9.16	0.9	5	10.5	1.31	5	1.4	-17.31	23.04	12.8	98.4	0	0	45.9	94.1	0	0	0	0	0
10	10.5	1.31	5	11.21	1.57	5.47	0.75	-19.77	23.04	12.8	50.6	0	0	23.8	48.1	0	0	0	0	0
11	11.21	1.57	5.47	12.23	1.98	6.15	1.1	-21.89	23.04	12.8	77.9	0	0	36	73.9	0	0	0	0	0
12	12.23	1.98	6.15	13.25	2.44	6.83	1.12	-24.43	23.04	12.8	82.6	0	0	37.8	78.4	0	0	0	0	0
13	13.25	2.44	6.83	14.27	2.96	7.51	1.15	-27.02	23.04	12.8	86.3	0	0	39.2	81.9	0	0	0	0	0
14	14.27	2.96	7.51	15.29	3.54	8.19	1.17	-29.68	23.04	12.8	88.7	0	0	40.4	84.5	0	0	0	0	0
15	15.29	3.54	8.19	16.31	4.19	8.87	1.21	-32.41	23.04	12.8	90	0	0	41.2	86	0	0	0	0	0
16	16.31	4.19	8.87	17.33	4.91	9.55	1.25	-35.22	23.04	12.8	89.9	0	0	41.8	86.4	0	0	0	0	0
17	17.33	4.91	9.55	18	5.43	10	0.85	-37.62	23.04	12.8	58.5	0	0	27.6	56.4	0	0	0	0	0
18	18	5.43	10	18.35	5.71	10	0.45	-39.11	23.04	12.8	29.2	0	0	14.1	28.2	0	0	0	0	0
19	18.35	5.71	10	19.37	6.6	10	1.36	-41.18	23.04	12.8	74.1	0	0	37.6	70.8	0	0	0	0	0
20	19.37	6.6	10	20.39	7.6	10	1.43	-44.36	23.04	12.8	55.9	0	0	31.7	51.2	0	0	0	0	0

21	20.39	7.6	10	21.41	8.72	10	1.52	- 47.73	23.04	12.8	35.4	0	0	24.9	28.1	0	0	0	0	0
22	21.41	8.72	10	22.43	10	10	1.63	- 51.34	23.04	12.8	12.3	0	0	16.6	0	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall									node=numero											nodo
EL=quota																				
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale					totale		a		sx							paratia
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale					totale		a		dx							paratia
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale					efficace		a		sx							paratia
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale					efficace		a		dx							paratia
q=pressioni							dovute				al									sovraccarico
U	L=pressione			acqua					a			sx								paratia
U	R=pressione			acqua					a			dx								paratia
M=momento				flettente							(per									metro)
V=taglio											(per									metro)
dx=spostamento																				orizzontale
McapL=Momento								ultimo					lato							sx
McapR=Momento								ultimo					lato							dx
VcapL=Taglio							ultimo			resistente				lato						sx
VcapR=Taglio							ultimo			resistente				lato						sx

C VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 1+580÷2+580

Progetto: *My* *Project*
Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 2:
A2+M2+R1

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Qcb	18.2	18.2	25	27	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Qcb	0.35	-	-	0.577	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rappporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcb	1	0.58

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -4.79 m, Destra = 10.38 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 28.79 m, Basso = 16.72 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

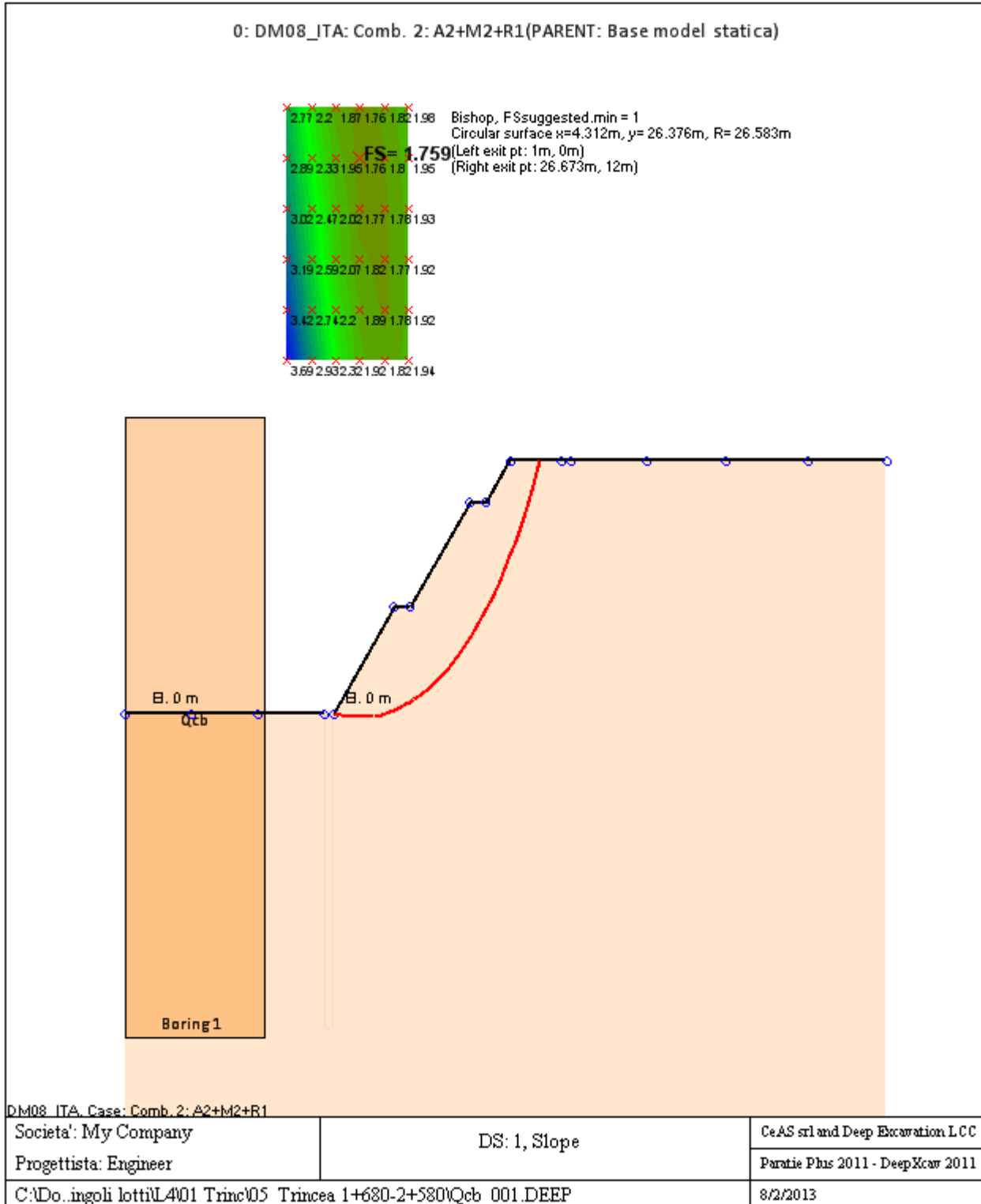
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 4.312$ $z = 26.376$ $FS = 1.759$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	1.99	-0.11	0.66	0.99	6.09	20.46	21.6	6.9	0	0	14	8.4	0	0	0	0	0
1	1.99	-0.11	0.66	2.97	-0.17	1.32	0.99	3.95	20.46	21.6	20.2	0	0	16.7	21.5	0	0	0	0	0
2	2.97	-0.17	1.32	3.96	-0.2	1.97	0.99	1.82	20.46	21.6	33	0	0	19.3	33.6	0	0	0	0	0
3	3.96	-0.2	1.97	4.95	-0.2	2.63	0.99	-0.31	20.46	21.6	45	0	0	21.7	44.9	0	0	0	0	0
4	4.95	-0.2	2.63	5.94	-0.16	3.29	0.99	-2.44	20.46	21.6	56.4	0	0	23.9	55.5	0	0	0	0	0
5	5.94	-0.16	3.29	6.92	-0.08	3.95	0.99	-4.57	20.46	21.6	67.2	0	0	26	65.3	0	0	0	0	0
6	6.92	-0.08	3.95	7.91	0.04	4.61	0.99	-6.71	20.46	21.6	77.3	0	0	28	74.5	0	0	0	0	0
7	7.91	0.04	4.61	8.5	0.12	5	0.59	-8.42	20.46	21.6	50.6	0	0	17.6	48.5	0	0	0	0	0
8	8.5	0.12	5	8.9	0.19	5	0.4	-9.5	20.46	21.6	35.2	0	0	12.1	33.6	0	0	0	0	0
9	8.9	0.19	5	9.89	0.38	5	1.01	-11.02	20.46	21.6	84.7	0	0	29.4	80.5	0	0	0	0	0
10	9.89	0.38	5	10.5	0.52	5	0.63	-12.78	20.46	21.6	50.8	0	0	17.9	48	0	0	0	0	0
11	10.5	0.52	5	10.87	0.62	5.25	0.39	-13.88	20.46	21.6	31	0	0	10.9	29.2	0	0	0	0	0
12	10.87	0.62	5.25	11.86	0.89	5.91	1.02	-15.39	20.46	21.6	86.7	0	0	29.9	81.7	0	0	0	0	0
13	11.86	0.89	5.91	12.85	1.2	6.57	1.04	-17.62	20.46	21.6	93.3	0	0	31.4	87.9	0	0	0	0	0
14	12.85	1.2	6.57	13.84	1.56	7.22	1.05	-19.86	20.46	21.6	99.1	0	0	32.7	93.6	0	0	0	0	0
15	13.84	1.56	7.22	14.82	1.96	7.88	1.07	-22.14	20.46	21.6	104.1	0	0	34	98.6	0	0	0	0	0
16	14.82	1.96	7.88	15.81	2.41	8.54	1.08	-24.46	20.46	21.6	108.3	0	0	35.2	103	0	0	0	0	0
17	15.81	2.41	8.54	16.8	2.91	9.2	1.11	-26.82	20.46	21.6	111.6	0	0	36.2	106.8	0	0	0	0	0
18	16.8	2.91	9.2	18	3.59	10	1.38	-29.5	20.46	21.6	138.9	0	0	45.4	133.9	0	0	0	0	0
19	18	3.59	10	18.77	4.07	10	0.91	-31.97	20.46	21.6	86.8	0	0	29.1	84.2	0	0	0	0	0
20	18.77	4.07	10	20	4.92	10	1.49	-34.56	20.46	21.6	122.9	0	0	43.6	119.3	0	0	0	0	0
21	20	4.92	10	20.75	5.48	10.5	0.94	-37.18	20.46	21.6	68.8	0	0	25.7	66.8	0	0	0	0	0

22	20.75	5.48	10.5	21.74	6.3	11.16	1.28	- 39.57	20.46	21.6	88.7	0	0	34.2	86.9	0	0	0	0	0
23	21.74	6.3	11.16	23	7.47	12	1.72	- 42.81	20.46	21.6	108	0	0	43.8	106.7	0	0	0	0	0
24	23	7.47	12	23.71	8.2	12	1.02	- 45.77	20.46	21.6	53.8	0	0	23.7	52.8	0	0	0	0	0
25	23.71	8.2	12	24.7	9.31	12	1.49	- 48.47	20.46	21.6	58.3	0	0	29.8	54.2	0	0	0	0	0
26	24.7	9.31	12	25.69	10.57	12	1.6	- 51.79	20.46	21.6	37	0	0	25.4	27.5	0	0	0	0	0
27	25.69	10.57	12	26.67	12	12	1.74	- 55.39	20.46	21.6	12.9	0	0	21.3	0	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall									node=numero											nodo
EL=quota																				
Sht	L=pressione	terreno							orizzontale		totale	a	sx							paratia
Sht	R=pressione	terreno							orizzontale		totale	a	dx							paratia
Shs	L=pressione	terreno							orizzontale		efficace	a	sx							paratia
Shs	R=pressione	terreno							orizzontale		efficace	a	dx							paratia
q=pressioni								dovute			al									sovraccarico
U	L=pressione								acqua		a	sx								paratia
U	R=pressione								acqua		a	dx								paratia
M=momento								flettente			(per									metro)
V=taglio											(per									metro)
dx=spostamento																				orizzontale
McapL=Momento									ultimo				lato							sx
McapR=Momento									ultimo				lato							dx
VcapL=Taglio									ultimo		resistente			lato						sx
VcapR=Taglio									ultimo		resistente			lato						sx

Progetto: *My* **Project**
Risultati per la Design Section 3: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Qcb	18.2	18.2	25	27	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Qcb	0.35	-	-	0.577	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di piccolo
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di piccolo
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rappporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcb	1	0.58

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = 2.66 m, Destra = 20.18 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 31.2 m, Basso = 19.86 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

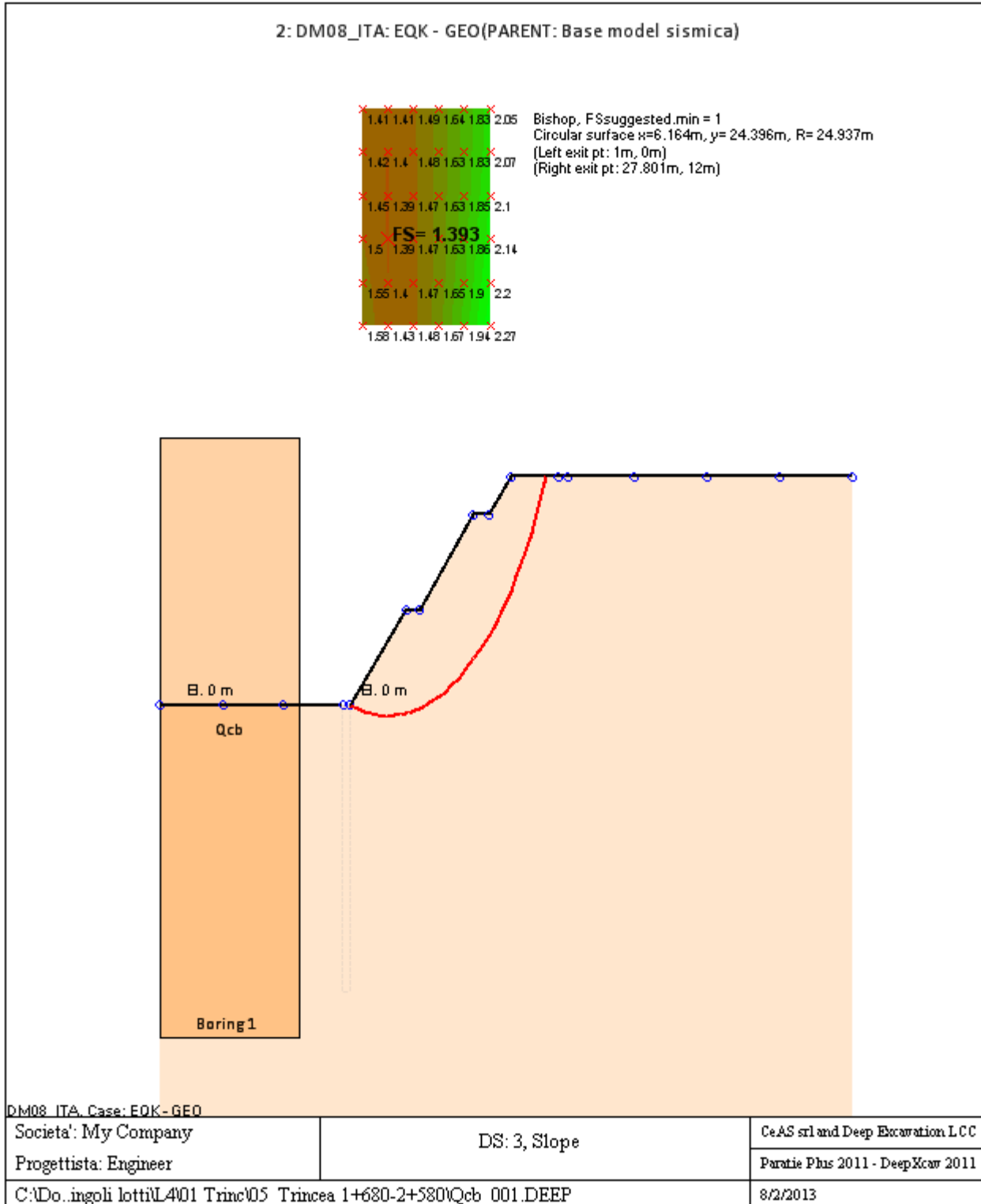
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 6.164$ $z = 24.396$ $FS = 1.393$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	1.99	-0.19	0.66	1.01	10.79	20.46	21.6	7.7	0	0	18.8	11.8	0	0	0	0	0
1	1.99	-0.19	0.66	2.99	-0.34	1.32	1	8.48	20.46	21.6	22.7	0	0	22.9	27.6	0	0	0	0	0
2	2.99	-0.34	1.32	3.98	-0.44	1.99	1	6.18	20.46	21.6	36.9	0	0	26.7	42	0	0	0	0	0
3	3.98	-0.44	1.99	4.97	-0.51	2.65	0.99	3.89	20.46	21.6	50.5	0	0	30.2	55.3	0	0	0	0	0
4	4.97	-0.51	2.65	5.96	-0.54	3.31	0.99	1.6	20.46	21.6	63.3	0	0	33.5	67.6	0	0	0	0	0
5	5.96	-0.54	3.31	6.96	-0.53	3.97	0.99	-0.68	20.46	21.6	75.4	0	0	36.5	78.9	0	0	0	0	0
6	6.96	-0.53	3.97	7.95	-0.48	4.63	0.99	-2.96	20.46	21.6	86.8	0	0	39.4	89.4	0	0	0	0	0
7	7.95	-0.48	4.63	8.5	-0.43	5	0.55	-4.74	20.46	21.6	52.9	0	0	23	54	0	0	0	0	0
8	8.5	-0.43	5	8.94	-0.39	5	0.44	-5.88	20.46	21.6	43.4	0	0	18.7	44	0	0	0	0	0
9	8.94	-0.39	5	9.93	-0.25	5	1	-7.54	20.46	21.6	96.1	0	0	41.4	96.6	0	0	0	0	0
10	9.93	-0.25	5	10.5	-0.16	5	0.57	-9.35	20.46	21.6	53.7	0	0	23.2	53.4	0	0	0	0	0
11	10.5	-0.16	5	10.93	-0.08	5.28	0.43	-10.51	20.46	21.6	40.8	0	0	17.6	40.5	0	0	0	0	0
12	10.93	-0.08	5.28	11.92	0.13	5.95	1.02	-12.18	20.46	21.6	101	0	0	42.4	99.6	0	0	0	0	0
13	11.92	0.13	5.95	12.91	0.39	6.61	1.03	-14.52	20.46	21.6	108.7	0	0	44.5	106.6	0	0	0	0	0
14	12.91	0.39	6.61	13.9	0.69	7.27	1.04	-16.89	20.46	21.6	115.6	0	0	46.4	113.1	0	0	0	0	0
15	13.9	0.69	7.27	14.9	1.04	7.93	1.05	-19.29	20.46	21.6	121.7	0	0	48.1	118.8	0	0	0	0	0
16	14.9	1.04	7.93	15.89	1.43	8.59	1.07	-21.73	20.46	21.6	126.9	0	0	49.8	124	0	0	0	0	0
17	15.89	1.43	8.59	16.88	1.88	9.25	1.09	-24.21	20.46	21.6	131.3	0	0	51.3	128.4	0	0	0	0	0
18	16.88	1.88	9.25	18	2.45	10	1.25	-26.9	20.46	21.6	151.8	0	0	59.4	149.1	0	0	0	0	0
19	18	2.45	10	18.87	2.94	10	1	-29.48	20.46	21.6	115.4	0	0	45.9	113.6	0	0	0	0	0
20	18.87	2.94	10	20	3.65	10	1.34	-32.16	20.46	21.6	138.2	0	0	57.1	135.9	0	0	0	0	0
21	20	3.65	10	20.85	4.24	10.57	1.04	-34.89	20.46	21.6	98.4	0	0	42.1	96.9	0	0	0	0	0
22	20.85	4.24	10.57	21.85	5.01	11.23	1.25	-	20.46	21.6	113.3	0	0	49.5	112.4	0	0	0	0	0

								37.53												
23	21.85	5.01	11.23	23	6	12	1.52	- 40.72	20.46	21.6	128.4	0	0	58	128.4	0	0	0	0	0
24	23	6	12	23.83	6.8	12	1.15	- 43.79	20.46	21.6	84.7	0	0	40.5	84.6	0	0	0	0	0
25	23.83	6.8	12	24.82	7.85	12	1.45	- 46.78	20.46	21.6	84.5	0	0	44.5	82.4	0	0	0	0	0
26	24.82	7.85	12	25.82	9.05	12	1.55	- 50.22	20.46	21.6	64.1	0	0	39.6	58	0	0	0	0	0
27	25.82	9.05	12	26.81	10.41	12	1.69	- 53.94	20.46	21.6	41.1	0	0	33.5	27.4	0	0	0	0	0
28	26.81	10.41	12	27.8	12	12	1.88	- 58.04	20.46	21.6	14.4	0	0	29.1	0	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall									node=numero											nodo
EL=quota																				
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia													
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia													
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia													
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia													
q=pressioni								dovute												sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia													
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia													
M=momento			flettente								(per									metro)
V=taglio											(per									metro)
dx=spostamento																				orizzontale
McapL=Momento								ultimo							lato					sx
McapR=Momento								ultimo							lato					dx
VcapL=Taglio								ultimo			resistente				lato					sx
VcapR=Taglio								ultimo			resistente				lato					sx

D VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB 3+025÷3+385

Progetto: *My* *Project*
Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 2:
A2+M2+R1

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRCv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Qcb	16.3	16.3	28	8	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Qcb	0.35	-	-	0.531	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rappporto di sopraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcb	1	0.53

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -2.38 m, Destra = 7.68 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 26.56 m, Basso = 15.49 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

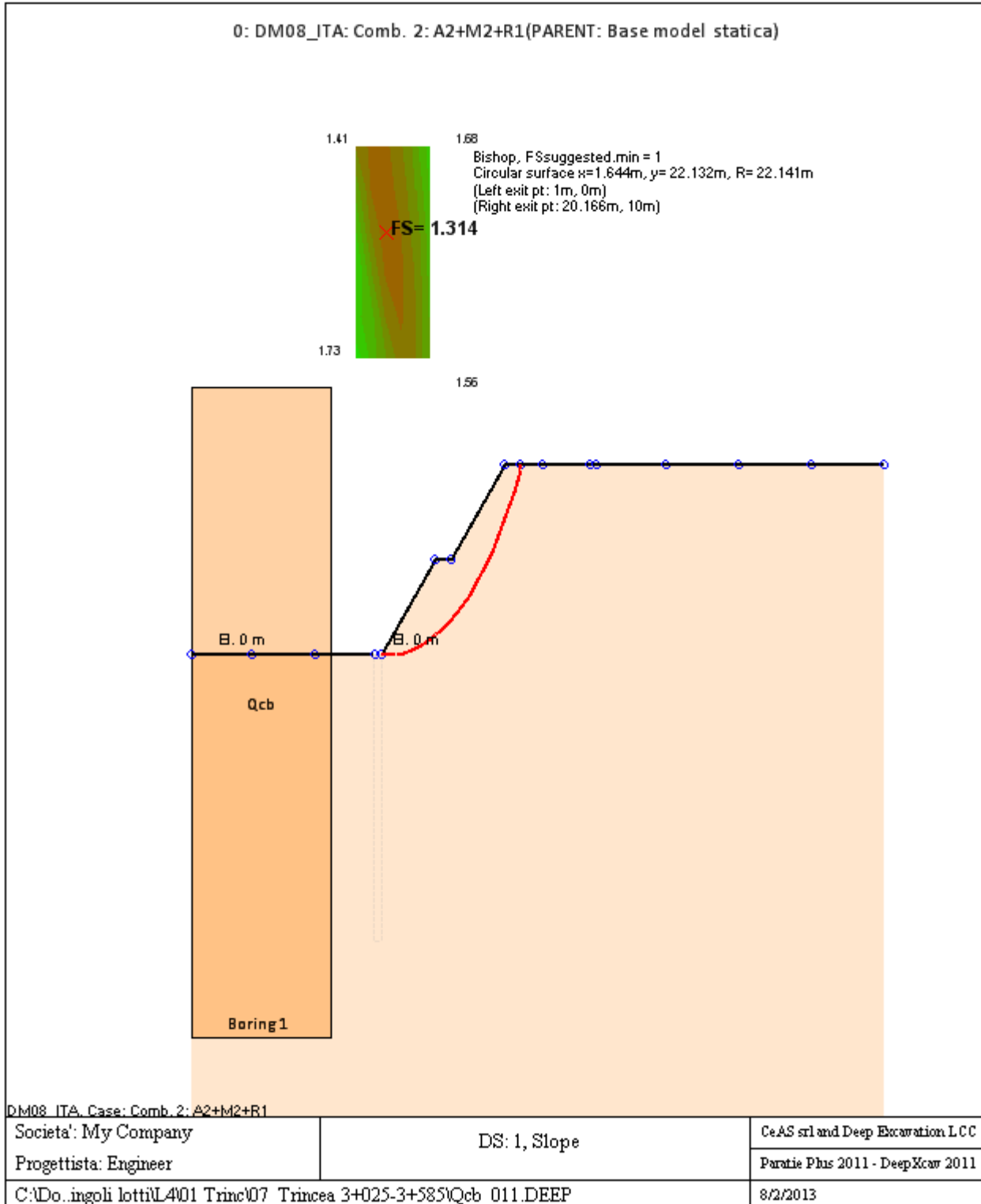
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 1.644$ $z = 22.132$ $FS = 1.314$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2.01	-0.01	0.67	1.01	0.36	23.04	6.4	5.6	0	0	6.7	5.6	0	0	0	0	0
1	2.01	-0.01	0.67	3.02	0.03	1.34	1.01	-2.25	23.04	6.4	16.4	0	0	10.1	16	0	0	0	0	0
2	3.02	0.03	1.34	4.03	0.12	2.02	1.01	-4.87	23.04	6.4	26.4	0	0	13.1	25.4	0	0	0	0	0
3	4.03	0.12	2.02	5.03	0.25	2.69	1.02	-7.49	23.04	6.4	35.6	0	0	15.9	33.9	0	0	0	0	0
4	5.03	0.25	2.69	6.04	0.43	3.36	1.02	-10.14	23.04	6.4	44.1	0	0	18.4	41.5	0	0	0	0	0
5	6.04	0.43	3.36	7.05	0.66	4.03	1.03	-12.8	23.04	6.4	51.8	0	0	20.7	48.4	0	0	0	0	0
6	7.05	0.66	4.03	8.06	0.94	4.71	1.05	-15.49	23.04	6.4	58.7	0	0	22.8	54.6	0	0	0	0	0
7	8.06	0.94	4.71	8.5	1.08	5	0.46	-17.44	23.04	6.4	27.5	0	0	10.5	25.5	0	0	0	0	0
8	8.5	1.08	5	9.07	1.27	5	0.6	-18.82	23.04	6.4	35.5	0	0	13.6	32.9	0	0	0	0	0
9	9.07	1.27	5	10.08	1.66	5	1.08	-20.99	23.04	6.4	58.1	0	0	22.6	53.6	0	0	0	0	0
10	10.08	1.66	5	10.5	1.84	5	0.46	-22.98	23.04	6.4	22.3	0	0	8.9	20.5	0	0	0	0	0
11	10.5	1.84	5	11.09	2.11	5.39	0.64	-24.41	23.04	6.4	30.9	0	0	12.3	28.3	0	0	0	0	0
12	11.09	2.11	5.39	12.1	2.61	6.06	1.13	-26.71	23.04	6.4	55.4	0	0	22	50.9	0	0	0	0	0
13	12.1	2.61	6.06	13.1	3.19	6.74	1.16	-29.67	23.04	6.4	57.5	0	0	22.9	53.2	0	0	0	0	0
14	13.1	3.19	6.74	14.11	3.84	7.41	1.2	-32.72	23.04	6.4	58.6	0	0	23.5	54.5	0	0	0	0	0
15	14.11	3.84	7.41	15.12	4.57	8.08	1.25	-35.89	23.04	6.4	58.3	0	0	23.8	54.7	0	0	0	0	0
16	15.12	4.57	8.08	16.13	5.39	8.75	1.3	-39.18	23.04	6.4	56.6	0	0	23.7	53.7	0	0	0	0	0
17	16.13	5.39	8.75	17.14	6.32	9.43	1.37	-42.64	23.04	6.4	53.2	0	0	23.2	51	0	0	0	0	0
18	17.14	6.32	9.43	18	7.21	10	1.24	-46.02	23.04	6.4	41.4	0	0	19	39.9	0	0	0	0	0
19	18	7.21	10	19.16	8.58	10	1.8	-49.95	23.04	6.4	39.7	0	0	20.7	37	0	0	0	0	0
20	19.16	8.58	10	20	9.75	10	1.44	-54.14	23.04	6.4	11.4	0	0	9.2	6.8	0	0	0	0	0

21	20	9.75	10	20.17	10	10	0.3	-	23.04	6.4	0.3	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0
								56.39												

LEGENDA

Wall								node=numero												nodo
EL=quota																				
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale				totale		a		sx								paratia
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale				totale		a		dx								paratia
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale				efficace		a		sx								paratia
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale				efficace		a		dx								paratia
q=pressioni							dovute			al										sovraccarico
U	L=pressione			acqua				a				sx								paratia
U	R=pressione			acqua				a				dx								paratia
M=momento				flettente						(per										metro)
V=taglio										(per										metro)
dx=spostamento																				orizzontale
McapL=Momento							ultimo					lato								sx
McapR=Momento							ultimo					lato								dx
VcapL=Taglio						ultimo		resistente					lato							sx
VcapR=Taglio						ultimo		resistente						lato						dx

Progetto: *My Project*
Risultati per la Design Section 3: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRCv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp NL	kPp NL	kAcv NL	kPcv NL	Vary	Spring Model	Color
Qcb*	16.3	16.3	28	23	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	
Qcb	16.3	16.3	28	8	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson v	Min Ka (clays)	Min sh (clays)	ko.NC -	nOCR -	aH.EXP (0 to 1)	aV.EXP (0 to 1)	qSkin (kPa)	qNails (kPa)	kS.nails (kN/m3)	PL (MPa)
Qcb*	0.35	-	-	0.531	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
Qcb	0.35	-	-	0.531	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamento plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno
 OCR=rapporto di sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcb*	1	0.53
-2	Qcb	1	0.53

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -0.5 m, Destra = 11.14 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 25.71 m, Basso = 15.37 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

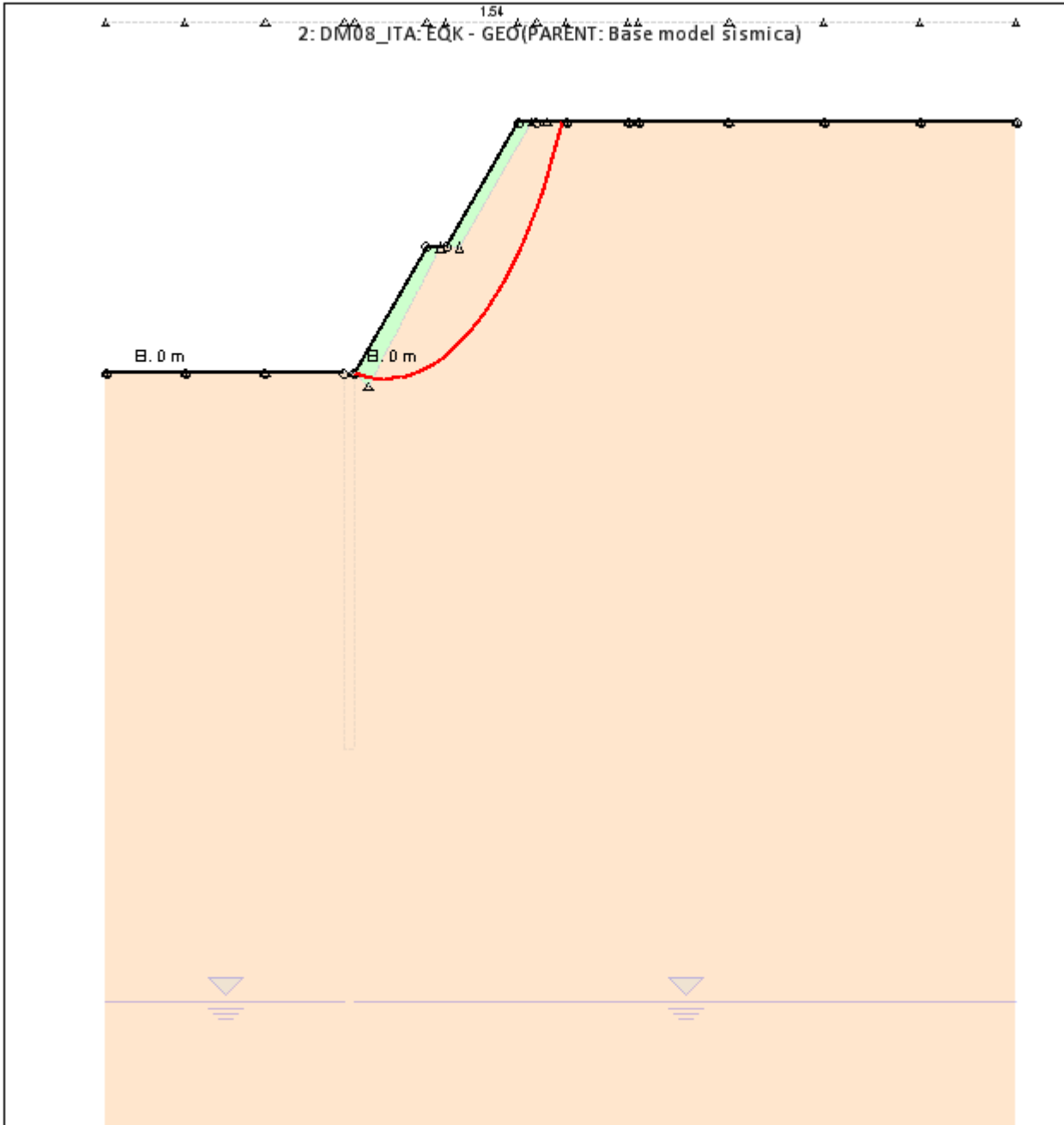
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



DM08_ITA_Case: EQK-GEO

Società: My Company	DS: 3, Slope	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcar 2011
C:\Do...ingoli lottiL4\01 Trinc\07_Trincea 3+025-3+585\Qcb_013.DEEP		8/2/2013

ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 4.156$ $z = 21.574$ $FS = 1.11$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	1.98	-0.12	0.66	0.99	7.02	23.04	18.4	6.2	0	0	19.9	9.1	0	0	0	0	0
1	1.98	-0.12	0.66	2.97	-0.2	1.31	0.99	4.42	23.04	12.4	18.3	0	0	19	20.9	0	0	0	0	0
2	2.97	-0.2	1.31	3.95	-0.23	1.97	0.98	1.83	23.04	6.4	29.7	0	0	18	32	0	0	0	0	0
3	3.95	-0.23	1.97	4.93	-0.22	2.62	0.98	-0.75	23.04	6.4	40.3	0	0	21.9	42.5	0	0	0	0	0
4	4.93	-0.22	2.62	5.92	-0.16	3.28	0.99	-3.34	23.04	6.4	50.3	0	0	25.6	51.9	0	0	0	0	0
5	5.92	-0.16	3.28	6.9	-0.06	3.93	0.99	-5.93	23.04	6.4	59.5	0	0	28.9	60.4	0	0	0	0	0
6	6.9	-0.06	3.93	7.88	0.09	4.59	0.99	-8.54	23.04	6.4	68	0	0	31.8	68.1	0	0	0	0	0
7	7.88	0.09	4.59	8.5	0.21	5	0.63	-10.67	23.04	6.4	46.7	0	0	21.4	46.3	0	0	0	0	0
8	8.5	0.21	5	8.87	0.29	5	0.38	-11.98	23.04	6.4	28.4	0	0	12.9	28.1	0	0	0	0	0
9	8.87	0.29	5	9.85	0.53	5	1.01	-13.81	23.04	6.4	73.6	0	0	33.5	72.1	0	0	0	0	0
10	9.85	0.53	5	10.5	0.71	5	0.68	-16.03	23.04	6.4	46.4	0	0	21.2	45	0	0	0	0	0
11	10.5	0.71	5	10.83	0.82	5.22	0.35	-17.37	23.04	6.4	23.6	0	0	10.8	22.9	0	0	0	0	0
12	10.83	0.82	5.22	11.82	1.16	5.88	1.04	-19.2	23.04	6.4	73.1	0	0	33	70.5	0	0	0	0	0
13	11.82	1.16	5.88	12.8	1.56	6.53	1.06	-21.96	23.04	6.4	77.7	0	0	34.8	74.7	0	0	0	0	0
14	12.8	1.56	6.53	13.78	2.01	7.19	1.08	-24.78	23.04	6.4	81.4	0	0	36.2	78.2	0	0	0	0	0
15	13.78	2.01	7.19	14.77	2.53	7.84	1.11	-27.66	23.04	6.4	84.1	0	0	37.5	81	0	0	0	0	0
16	14.77	2.53	7.84	15.75	3.11	8.5	1.14	-30.62	23.04	6.4	85.8	0	0	38.4	83	0	0	0	0	0
17	15.75	3.11	8.5	16.73	3.76	9.16	1.18	-33.68	23.04	6.4	86.4	0	0	39	84	0	0	0	0	0
18	16.73	3.76	9.16	18	4.73	10	1.59	-37.32	23.04	6.4	110	0	0	50.6	108	0	0	0	0	0
19	18	4.73	10	18.7	5.33	10	0.92	-40.63	23.04	6.4	56.8	0	0	26.9	56.2	0	0	0	0	0
20	18.7	5.33	10	20	6.6	10	1.81	-44.22	23.04	6.4	85.5	0	0	42.9	84.7	0	0	0	0	0
21	20	6.6	10	20.67	7.33	10	1	-	23.04	6.4	33	0	0	18.1	32.2	0	0	0	0	0

								47.92													
22	20.67	7.33	10	21.65	8.56	10	1.57	- 51.29	23.04	6.4	32.9	0	0	20.6	30	0	0	0	0	0	0
23	21.65	8.56	10	22.63	10	10	1.74	- 55.65	23.04	12.4	11.5	0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall									node=numero												nodo
EL=quota																					
Sht	L=pressione	terreno		orizzontale					totale		a		sx								paratia
Sht	R=pressione	terreno		orizzontale					totale		a		dx								paratia
Shs	L=pressione	terreno		orizzontale					efficace		a		sx								paratia
Shs	R=pressione	terreno		orizzontale					efficace		a		dx								paratia
q=pressioni								dovute													sovraccarico
U	L=pressione			acqua					a				sx								paratia
U	R=pressione			acqua					a				dx								paratia
M=momento				flettente							(per										metro)
V=taglio																					metro)
dx=spostamento																					orizzontale
McapL=Momento								ultimo						lato							sx
McapR=Momento								ultimo						lato							dx
VcapL=Taglio								ultimo		resistente				lato							sx
VcapR=Taglio								ultimo		resistente				lato							sx

E VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCB-PM 3+625÷3+719

Progetto: *My* *Project*
Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 2:
A2+M2+R1

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp NL	kPp NL	kAcv NL	kPcv NL	Vary	Spring Model	Color
Qcb_1	17	17	33	0	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.3	3.39	N/A	N/A	True	Linear	
QCB_2	17.2	17.2	27	40	N/A	N/A	N/A	10000	30000	0.38	2.66	N/A	N/A	True	Linear	
PM	19.3	19.3	25	76	N/A	N/A	N/A	10000	30000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson v	Min Ka (clays)	Min sh (clays)	ko.NC -	nOCR -	aH.EXP (0 to 1)	aV.EXP (0 to 1)	qSkin (kPa)	qNails (kPa)	kS.nails (kN/m3)	PL (MPa)
Qcb_1	0.35	-	-	0.455	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
QCB_2	0.35	-	-	0.546	0.8	-	-	0	0	0	-
PM	0.35	-	-	0.577	0.5	-	-	0	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di terreno calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno

OCR=rapporto

di

sovracconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
20	Qcb_1	1	0.46
18	QCB_2	1	0.55
11.6	PM	1	0.58

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -2 m, Destra = 27.31 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 59.6 m, Basso = 35.84 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

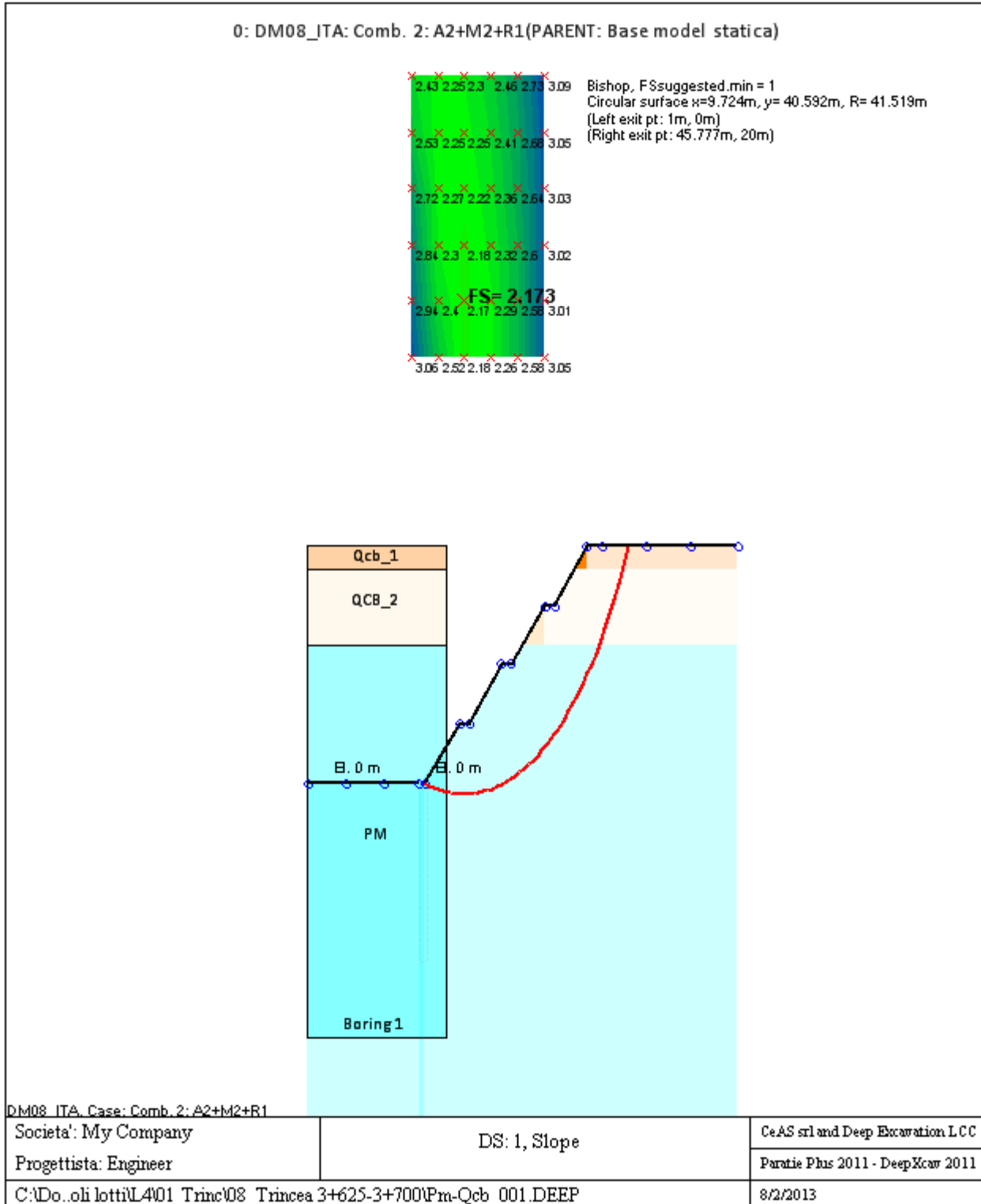
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a x = 9.724 z= 40.592 FS= 2.173

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2	-0.2	0.66	1.02	11.43	20.46	60.8	8.3	0	0	30.9	14.7	0	0	0	0	0
1	2	-0.2	0.66	2.99	-0.38	1.33	1.01	10.03	20.46	60.8	24.7	0	0	33.6	31	0	0	0	0	0
2	2.99	-0.38	1.33	3.99	-0.53	1.99	1.01	8.64	20.46	60.8	40.5	0	0	36.1	46.5	0	0	0	0	0
3	3.99	-0.53	1.99	4.98	-0.65	2.65	1	7.25	20.46	60.8	55.9	0	0	38.6	61.3	0	0	0	0	0
4	4.98	-0.65	2.65	5.98	-0.76	3.32	1	5.87	20.46	60.8	70.9	0	0	40.9	75.5	0	0	0	0	0
5	5.98	-0.76	3.32	6.97	-0.84	3.98	1	4.49	20.46	60.8	85.4	0	0	43.2	89	0	0	0	0	0
6	6.97	-0.84	3.98	7.97	-0.89	4.64	1	3.12	20.46	60.8	99.4	0	0	45.4	102	0	0	0	0	0
7	7.97	-0.89	4.64	8.5	-0.91	5	0.54	2.06	20.46	60.8	59	0	0	25.3	60	0	0	0	0	0
8	8.5	-0.91	5	8.96	-0.92	5	0.46	1.37	20.46	60.8	52.5	0	0	22	53.1	0	0	0	0	0
9	8.96	-0.92	5	9.96	-0.93	5	1	0.37	20.46	60.8	113.7	0	0	47.4	114.1	0	0	0	0	0
10	9.96	-0.93	5	10.5	-0.92	5	0.54	-0.7	20.46	60.8	62.3	0	0	25.9	62	0	0	0	0	0
11	10.5	-0.92	5	10.95	-0.91	5.3	0.45	-1.38	20.46	60.8	52.7	0	0	21.6	52.2	0	0	0	0	0
12	10.95	-0.91	5.3	11.95	-0.87	5.96	1	-2.38	20.46	60.8	125.2	0	0	49	123.3	0	0	0	0	0
13	11.95	-0.87	5.96	12.94	-0.8	6.63	1	-3.76	20.46	60.8	136.9	0	0	50.9	133.9	0	0	0	0	0
14	12.94	-0.8	6.63	13.94	-0.71	7.29	1	-5.13	20.46	60.8	148.2	0	0	52.7	144	0	0	0	0	0
15	13.94	-0.71	7.29	14.93	-0.6	7.95	1	-6.51	20.46	60.8	159	0	0	54.4	153.8	0	0	0	0	0
16	14.93	-0.6	7.95	15.93	-0.46	8.62	1	-7.9	20.46	60.8	169.3	0	0	56.1	163.1	0	0	0	0	0
17	15.93	-0.46	8.62	16.92	-0.3	9.28	1.01	-9.29	20.46	60.8	179.1	0	0	57.8	172.1	0	0	0	0	0
18	16.92	-0.3	9.28	18	-0.09	10	1.1	-10.74	20.46	60.8	204.9	0	0	64.5	196.3	0	0	0	0	0
19	18	-0.09	10	18.91	0.1	10	0.93	-12.14	20.46	60.8	175.7	0	0	54.9	167.9	0	0	0	0	0
20	18.91	0.1	10	20	0.36	10	1.12	-13.56	20.46	60.8	205.3	0	0	64.9	195.6	0	0	0	0	0
21	20	0.36	10	20.9	0.61	10.6	0.93	-14.97	20.46	60.8	170.6	0	0	53.9	162.2	0	0	0	0	0
22	20.9	0.61	10.6	21.9	0.9	11.26	1.04	-16.33	20.46	60.8	195.5	0	0	60.9	185.9	0	0	0	0	0
23	21.9	0.9	11.26	22.89	1.22	11.93	1.04	-17.77	20.46	60.8	202	0	0	62.2	192.2	0	0	0	0	0

24	22.89	1.22	11.93	23.89	1.56	12.59	1.05	-19.22	20.46	60.8	207.4	0	0	63.4	197.5	0	0	0	0	0
25	23.89	1.56	12.59	24.88	1.94	13.25	1.06	-20.68	20.46	60.8	211.8	0	0	64.4	202	0	0	0	0	0
26	24.88	1.94	13.25	25.88	2.34	13.92	1.07	-22.15	20.46	60.8	215.6	0	0	65.5	206.2	0	0	0	0	0
27	25.88	2.34	13.92	26.87	2.78	14.58	1.09	-23.64	20.46	60.8	218.9	0	0	66.4	209.9	0	0	0	0	0
28	26.87	2.78	14.58	27.5	3.07	15	0.69	-24.87	20.46	60.8	139.8	0	0	42.5	134.4	0	0	0	0	0
29	27.5	3.07	15	27.87	3.25	15	0.41	-25.63	20.46	60.8	81	0	0	24.7	78	0	0	0	0	0
30	27.87	3.25	15	28.86	3.75	15	1.11	-26.68	20.46	60.8	213.8	0	0	66.5	205.9	0	0	0	0	0
31	28.86	3.75	15	29.5	4.09	15	0.72	-27.95	20.46	60.8	132.1	0	0	42.1	127.3	0	0	0	0	0
32	29.5	4.09	15	29.86	4.28	15.24	0.41	-28.73	20.46	60.8	72.5	0	0	23.4	69.9	0	0	0	0	0
33	29.86	4.28	15.24	30.85	4.85	15.9	1.15	-29.8	20.46	60.8	203	0	0	65.8	196.3	0	0	0	0	0
34	30.85	4.85	15.9	31.85	5.46	16.56	1.17	-31.39	20.46	60.8	203.1	0	0	66.5	197.3	0	0	0	0	0
35	31.85	5.46	16.56	32.84	6.1	17.23	1.19	-33.01	20.46	60.8	202.4	0	0	67.2	197.7	0	0	0	0	0
36	32.84	6.1	17.23	33.84	6.79	17.89	1.21	-34.67	20.46	60.8	200.9	0	0	67.8	197.4	0	0	0	0	0
37	33.84	6.79	17.89	34.83	7.52	18.55	1.24	-36.36	20.46	60.8	198.6	0	0	68.3	196.3	0	0	0	0	0
38	34.83	7.52	18.55	35.83	8.3	19.22	1.26	-38.08	20.46	60.8	195.3	0	0	68.7	194.3	0	0	0	0	0
39	35.83	8.3	19.22	37	9.29	20	1.53	-40.01	20.46	60.8	224.8	0	0	81.5	225.1	0	0	0	0	0
40	37	9.29	20	37.82	10.02	20	1.1	-41.82	20.46	60.8	148.3	0	0	56.2	148.7	0	0	0	0	0
41	37.82	10.02	20	38.81	10.97	20	1.37	-43.53	20.46	60.8	164.6	0	0	66.5	163.9	0	0	0	0	0
42	38.81	10.97	20	40	12.18	20	1.7	-45.65	21.32	46.4	172.6	0	0	68.1	177.2	0	0	0	0	0
43	40	12.18	20	40.8	13.06	20	1.19	-47.64	22.18	32	101.4	0	0	37.9	108.9	0	0	0	0	0
44	40.8	13.06	20	41.8	14.23	20	1.53	-49.52	22.18	32	108.4	0	0	44.2	115.2	0	0	0	0	0
45	41.8	14.23	20	42.79	15.49	20	1.6	-51.68	22.18	32	87.6	0	0	40.5	90.1	0	0	0	0	0
46	42.79	15.49	20	43.79	16.85	20	1.69	-53.96	22.18	32	65.2	0	0	36.3	60.8	0	0	0	0	0
47	43.79	16.85	20	44.78	18.35	20	1.8	-56.37	24.81	16	40.7	0	0	21.9	40.6	0	0	0	0	0
48	44.78	18.35	20	45.78	20	20	1.93	-58.94	27.45	0	14	0	0	4.6	19.4	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento		ultimo			lato		sx
McapR=Momento		ultimo			lato		dx
VcapL=Taglio		ultimo	resistente			lato	sx
VcapR=Taglio	ultimo resistente lato dx						

Progetto: My Project
Risultati per la Design Section 3: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
Qcb_1	17	17	33	0	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.3	3.39	N/A	N/A	True	Linear	
QCB_2	17.2	17.2	27	40	N/A	N/A	N/A	10000	30000	0.38	2.66	N/A	N/A	True	Linear	
PM	19.3	19.3	25	76	N/A	N/A	N/A	10000	30000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
Qcb_1	0.35	-	-	0.455	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
QCB_2	0.35	-	-	0.546	0.8	-	-	0	0	0	-
PM	0.35	-	-	0.577	0.5	-	-	0	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di calcolo
 C'=coesione efficace
 Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
 Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
 Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno
 Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
 Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
 Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
 Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
 Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
 LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
 EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
 SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
 Soil type=nome del terreno

OCR=rapporto

di

sovracosolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
20	Qcb_1	1	0.46
18	QCB_2	1	0.55
11.6	PM	1	0.58

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = 3.2 m, Destra = 22.01 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 50.81 m, Basso = 30.57 m, Spaziatura verticale = 5

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

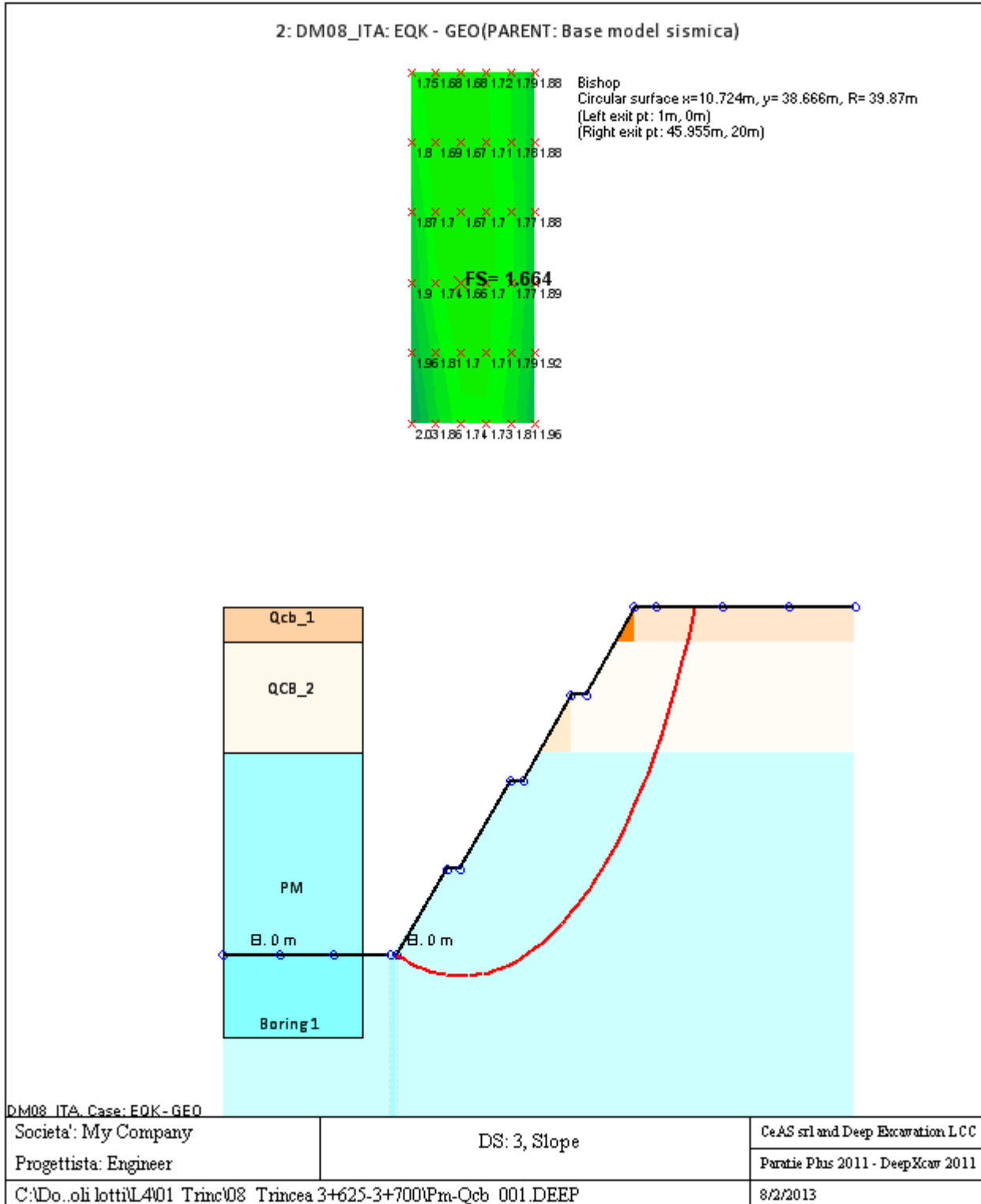
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.



ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 2: DM08_ITA: EQK - GEO

Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

Punto critico a $x = 10.724$ $z = 38.666$ $FS = 1.664$

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	1	0	0	2	-0.24	0.67	1.03	13.38	20.46	60.8	8.7	0	0	41.9	19.4	0	0	0	0	0
1	2	-0.24	0.67	3	-0.45	1.33	1.02	11.91	20.46	60.8	25.9	0	0	45.7	37.7	0	0	0	0	0
2	3	-0.45	1.33	4	-0.63	2	1.02	10.44	20.46	60.8	42.5	0	0	49.4	54.9	0	0	0	0	0
3	4	-0.63	2	5	-0.79	2.66	1.01	8.99	20.46	60.8	58.7	0	0	52.9	71.3	0	0	0	0	0
4	5	-0.79	2.66	5.99	-0.92	3.33	1.01	7.54	20.46	60.8	74.3	0	0	56.3	86.8	0	0	0	0	0
5	5.99	-0.92	3.33	6.99	-1.03	4	1	6.09	20.46	60.8	89.4	0	0	59.5	101.6	0	0	0	0	0
6	6.99	-1.03	4	7.99	-1.11	4.66	1	4.65	20.46	60.8	104.1	0	0	62.6	115.7	0	0	0	0	0
7	7.99	-1.11	4.66	8.5	-1.14	5	0.51	3.56	20.46	60.8	58.3	0	0	32.9	63.9	0	0	0	0	0
8	8.5	-1.14	5	8.99	-1.17	5	0.49	2.84	20.46	60.8	58.4	0	0	32.2	63.6	0	0	0	0	0
9	8.99	-1.17	5	9.99	-1.2	5	1	1.77	20.46	60.8	119.2	0	0	65.3	128.4	0	0	0	0	0
10	9.99	-1.2	5	10.5	-1.2	5	0.51	0.69	20.46	60.8	60.9	0	0	33.2	64.9	0	0	0	0	0
11	10.5	-1.2	5	10.99	-1.2	5.33	0.49	-0.03	20.46	60.8	60.2	0	0	32.2	63.8	0	0	0	0	0
12	10.99	-1.2	5.33	11.99	-1.18	5.99	1	-1.1	20.46	60.8	132.1	0	0	67.6	138.7	0	0	0	0	0
13	11.99	-1.18	5.99	12.99	-1.14	6.66	1	-2.54	20.46	60.8	144.4	0	0	70.1	150	0	0	0	0	0
14	12.99	-1.14	6.66	13.99	-1.07	7.32	1	-3.97	20.46	60.8	156.1	0	0	72.6	160.7	0	0	0	0	0
15	13.99	-1.07	7.32	14.99	-0.98	7.99	1	-5.42	20.46	60.8	167.4	0	0	75	171	0	0	0	0	0
16	14.99	-0.98	7.99	15.98	-0.86	8.66	1.01	-6.86	20.46	60.8	178.1	0	0	77.3	180.8	0	0	0	0	0
17	15.98	-0.86	8.66	16.98	-0.71	9.32	1.01	-8.31	20.46	60.8	188.4	0	0	79.5	190.1	0	0	0	0	0
18	16.98	-0.71	9.32	18	-0.53	10	1.03	-9.77	20.46	60.8	201.7	0	0	83.1	202.5	0	0	0	0	0
19	18	-0.53	10	18.98	-0.34	10	1	-11.23	20.46	60.8	197.8	0	0	80.8	197.6	0	0	0	0	0
20	18.98	-0.34	10	20	-0.11	10	1.04	-12.7	20.46	60.8	200.9	0	0	82.8	199.5	0	0	0	0	0
21	20	-0.11	10	20.98	0.14	10.65	1.01	-14.18	20.46	60.8	195	0	0	80.1	192.9	0	0	0	0	0
22	20.98	0.14	10.65	21.98	0.42	11.32	1.04	-15.65	20.46	60.8	206.5	0	0	83.6	203.8	0	0	0	0	0
23	21.98	0.42	11.32	22.98	0.73	11.99	1.05	-17.15	20.46	60.8	213.2	0	0	85.3	210.1	0	0	0	0	0

24	22.98	0.73	11.99	23.98	1.06	12.65	1.05	-18.66	20.46	60.8	218.7	0	0	86.8	215.3	0	0	0	0	0
25	23.98	1.06	12.65	24.98	1.43	13.32	1.06	-20.18	20.46	60.8	223.4	0	0	88.1	219.8	0	0	0	0	0
26	24.98	1.43	13.32	25.97	1.83	13.98	1.08	-21.72	20.46	60.8	227.5	0	0	89.4	223.8	0	0	0	0	0
27	25.97	1.83	13.98	26.97	2.26	14.65	1.09	-23.27	20.46	60.8	230.9	0	0	90.7	227.3	0	0	0	0	0
28	26.97	2.26	14.65	27.5	2.5	15	0.58	-24.47	20.46	60.8	122.9	0	0	48.2	121	0	0	0	0	0
29	27.5	2.5	15	27.97	2.72	15	0.52	-25.26	20.46	60.8	109.7	0	0	43.3	108.1	0	0	0	0	0
30	27.97	2.72	15	28.97	3.22	15	1.12	-26.44	20.46	60.8	224.8	0	0	90.3	221.1	0	0	0	0	0
31	28.97	3.22	15	29.5	3.49	15	0.6	-27.67	20.46	60.8	114.9	0	0	47.1	112.8	0	0	0	0	0
32	29.5	3.49	15	29.97	3.75	15.31	0.54	-28.48	20.46	60.8	101.3	0	0	41.8	99.4	0	0	0	0	0
33	29.97	3.75	15.31	30.97	4.32	15.98	1.15	-29.69	20.46	60.8	215.4	0	0	89.5	211.7	0	0	0	0	0
34	30.97	4.32	15.98	31.97	4.93	16.65	1.17	-31.36	20.46	60.8	215.5	0	0	90.3	212.3	0	0	0	0	0
35	31.97	4.93	16.65	32.97	5.58	17.31	1.19	-33.05	20.46	60.8	214.8	0	0	91.1	212.2	0	0	0	0	0
36	32.97	5.58	17.31	33.97	6.27	17.98	1.22	-34.79	20.46	60.8	213.3	0	0	91.8	211.4	0	0	0	0	0
37	33.97	6.27	17.98	34.97	7.01	18.64	1.24	-36.55	20.46	60.8	210.8	0	0	92.4	209.6	0	0	0	0	0
38	34.97	7.01	18.64	35.96	7.8	19.31	1.27	-38.36	20.46	60.8	207.4	0	0	92.9	206.7	0	0	0	0	0
39	35.96	7.8	19.31	37	8.68	20	1.36	-40.25	20.46	60.8	210.2	0	0	96.6	210	0	0	0	0	0
40	37	8.68	20	37.96	9.55	20	1.3	-42.16	20.46	60.8	184.9	0	0	88.7	183.9	0	0	0	0	0
41	37.96	9.55	20	38.96	10.52	20	1.39	-44.09	20.46	60.8	174.1	0	0	89	170.6	0	0	0	0	0
42	38.96	10.52	20	40	11.6	20	1.5	-46.17	21.32	46.4	160.4	0	0	79.8	162.3	0	0	0	0	0
43	40	11.6	20	40.96	12.68	20	1.44	-48.28	22.18	32	129.4	0	0	61.3	137.2	0	0	0	0	0
44	40.96	12.68	20	41.96	13.89	20	1.57	-50.45	22.18	32	115	0	0	59.4	119.5	0	0	0	0	0
45	41.96	13.89	20	42.96	15.2	20	1.65	-52.76	22.18	32	93.4	0	0	54.3	92	0	0	0	0	0
46	42.96	15.2	20	43.96	16.64	20	1.75	-55.2	22.18	32	69.7	0	0	48.3	59.9	0	0	0	0	0
47	43.96	16.64	20	44.96	18.23	20	1.88	-57.81	24.81	16	43.7	0	0	29.3	40.5	0	0	0	0	0
48	44.96	18.23	20	45.95	20	20	2.04	-60.62	27.45	0	15.1	0	0	6.5	20.9	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero				nodo
EL=quota							
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx	paratia
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx	paratia
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx	paratia
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx	paratia
q=pressioni		dovute		al			sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx	paratia
U	R=pressione		acqua	a		dx	paratia
M=momento		flettente		(per			metro)
V=taglio				(per			metro)
dx=spostamento							orizzontale
McapL=Momento			ultimo			lato	sx
McapR=Momento			ultimo			lato	dx
VcapL=Taglio		ultimo		resistente		lato	sx
VcapR=Taglio	ultimo resistente	lato dx					

F VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE DA CAVA O TAL QUALE

F.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	36.970
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.310
Fattore Stratigrafia 'S'	1.107
Coeff. Sismico Kh	0.000
Coeff. Sismico Kv	0.000
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	36.430
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	37.000
Ordinata Polo (m):	46.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	20.00
						2	3.00	0.00
						3	36.44	20.00
						4	45.19	25.00
						5	47.19	25.00
						6	55.94	30.00
						7	91.94	30.00
						8	100.69	25.00
						9	102.69	25.00
						10	111.44	20.00
						11	120.00	20.00
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	34.44	19.50
						2	113.44	19.50
2	DT	0.000	38.00	1.900	1.900			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI				
Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	57.50	2.600	90.50	2.600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 21											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	37.0	46.0	26.0	1,4599							
2	38.0	46.0	26.0	1,4805							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 21											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
3	39.0	46.0	26.1	1,5233							
4	40.0	46.0	26.2	1,5824							
5	41.0	46.0	26.4	1,6549							
6	42.0	46.0	26.6	1,7391							
7	43.0	46.0	26.8	1,8343							
8	44.0	46.0	27.1	1,9398							
9	45.0	46.0	27.4	2,0557							
10	46.0	46.0	27.7	2,1826							
11	37.0	47.0	27.0	1,4533							
12	38.0	47.0	27.0	1,4836							
13	39.0	47.0	27.1	1,5321							
14	40.0	47.0	27.2	1,5945							
15	41.0	47.0	27.4	1,6687							
16	42.0	47.0	27.6	1,754							
17	43.0	47.0	27.8	1,8494							
18	44.0	47.0	28.0	1,9547							
19	45.0	47.0	28.3	2,0697							
20	46.0	47.0	28.6	2,195							
21	37.0	48.0	28.0	1,4527							
22	38.0	48.0	28.0	1,4902							
23	39.0	48.0	28.1	1,543							
24	40.0	48.0	28.2	1,6082							
25	41.0	48.0	28.4	1,6844							
26	42.0	48.0	28.5	1,77							
27	43.0	48.0	28.8	1,8654							
28	44.0	48.0	29.0	1,9706							
29	45.0	48.0	29.3	2,0848							
30	46.0	48.0	29.6	2,2085							
31	37.0	49.0	29.0	1,4567							
32	38.0	49.0	29.0	1,4998							
33	39.0	49.0	29.1	1,5561							
34	40.0	49.0	29.2	1,6235							
35	41.0	49.0	29.4	1,7008							
36	42.0	49.0	29.5	1,7873							
37	43.0	49.0	29.7	1,8826							
38	44.0	49.0	30.0	1,9869							
39	45.0	49.0	30.2	2,1006							
40	46.0	49.0	30.5	2,2232							
41	37.0	50.0	30.0	1,4639							
42	38.0	50.0	30.0	1,5116							
43	39.0	50.0	30.1	1,5709							
44	40.0	50.0	30.2	1,6399							
45	41.0	50.0	30.3	1,718							
46	42.0	50.0	30.5	1,8051							
47	43.0	50.0	30.7	1,9006							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 21											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
48	44.0	50.0	30.9	2,0044							
49	45.0	50.0	31.2	2,1172							
50	46.0	50.0	31.5	2,2386							
51	37.0	51.0	31.0	1,4741							
52	38.0	51.0	31.0	1,5254							
53	39.0	51.0	31.1	1,5868							
54	40.0	51.0	31.2	1,6573							
55	41.0	51.0	31.3	1,7363							
56	42.0	51.0	31.5	1,8233							
57	43.0	51.0	31.7	1,919							
58	44.0	51.0	31.9	2,0225							
59	45.0	51.0	32.2	2,1342							
60	46.0	51.0	32.4	2,2547							
61	37.0	52.0	32.0	1,4864							
62	38.0	52.0	32.0	1,5404							
63	39.0	52.0	32.1	1,6036							
64	40.0	52.0	32.2	1,6754							
65	41.0	52.0	32.3	1,7551							
66	42.0	52.0	32.5	1,8425							
67	43.0	52.0	32.7	1,9376							
68	44.0	52.0	32.9	2,0409							
69	45.0	52.0	33.1	2,1521							
70	46.0	52.0	33.4	2,2715							
71	37.0	53.0	33.0	1,5001							
72	38.0	53.0	33.0	1,5565							
73	39.0	53.0	33.1	1,6214							
74	40.0	53.0	33.2	1,6938							
75	41.0	53.0	33.3	1,7743							
76	42.0	53.0	33.5	1,862							
77	43.0	53.0	33.6	1,9569							
78	44.0	53.0	33.9	2,0599							
79	45.0	53.0	34.1	2,1703							
80	46.0	53.0	34.4	2,289							
81	37.0	54.0	34.0	1,5151							
82	38.0	54.0	34.0	1,5735							
83	39.0	54.0	34.1	1,6397							
84	40.0	54.0	34.2	1,7133							
85	41.0	54.0	34.3	1,7936							
86	42.0	54.0	34.5	1,8818							
87	43.0	54.0	34.6	1,9767							
88	44.0	54.0	34.8	2,0789							
89	45.0	54.0	35.1	2,1888							
90	46.0	54.0	35.3	2,3067							
91	37.0	55.0	35.0	1,5313							
92	38.0	55.0	35.0	1,5912							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 21											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
93	39.0	55.0	35.1	1,6585							
94	40.0	55.0	35.2	1,7329							
95	41.0	55.0	35.3	1,8138							
96	42.0	55.0	35.4	1,9016							
97	43.0	55.0	35.6	1,9965							
98	44.0	55.0	35.8	2,0985							
99	45.0	55.0	36.0	2,2077							
100	46.0	55.0	36.3	2,3247							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 21										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.12	0.44	-0.72	0.00	32.0	0.10	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.38	0.44	0.19	0.00	32.0	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.62	0.44	1.09	0.00	32.0	0.52	0.0	0.00	0.00	0.00
4	0.86	0.44	1.99	0.00	32.0	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.10	0.44	2.89	0.00	32.0	0.92	0.0	0.00	0.00	0.00
6	1.32	0.44	3.79	0.00	32.0	1.11	0.0	0.00	0.00	0.00
7	1.54	0.44	4.70	0.00	32.0	1.29	0.0	0.00	0.00	0.00
8	1.75	0.44	5.60	0.00	32.0	1.47	0.0	0.00	0.00	0.00
9	1.96	0.44	6.51	0.00	32.0	1.64	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.16	0.44	7.42	0.00	32.0	1.80	0.0	0.00	0.00	0.00
11	2.35	0.45	8.33	0.00	32.0	1.96	0.0	0.00	0.00	0.00
12	2.53	0.45	9.24	0.00	32.0	2.12	0.0	0.00	0.00	0.00
13	2.71	0.45	10.15	0.00	32.0	2.27	0.0	0.00	0.00	0.00
14	2.88	0.45	11.07	0.00	32.0	2.41	0.0	0.00	0.00	0.00
15	3.04	0.45	11.99	0.00	32.0	2.54	0.0	0.00	0.00	0.00
16	3.19	0.45	12.91	0.00	32.0	2.67	0.0	0.00	0.00	0.00
17	3.34	0.45	13.84	0.00	32.0	2.80	0.0	0.00	0.00	0.00
18	3.48	0.46	14.77	0.00	32.0	2.91	0.0	0.00	0.00	0.00
19	3.61	0.46	15.70	0.00	32.0	3.02	0.0	0.00	0.00	0.00
20	3.73	0.46	16.64	0.00	32.0	3.13	0.0	0.00	0.00	0.00
21	3.70	0.46	17.58	0.00	32.0	3.09	0.0	0.00	0.00	0.00
22	3.55	0.46	18.53	0.00	32.0	2.97	0.0	0.00	0.00	0.00
23	3.40	0.47	19.49	0.00	32.0	2.85	0.0	0.00	0.00	0.00
24	3.24	0.47	20.44	0.00	32.0	2.71	0.0	0.00	0.00	0.00
25	3.09	0.47	21.41	0.00	32.0	2.59	0.0	0.00	0.00	0.00
26	3.17	0.48	22.38	0.00	32.0	2.65	0.0	0.00	0.00	0.00
27	3.23	0.48	23.36	0.00	32.0	2.70	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
28	3.29	0.48	24.34	0.00	32.0	2.75	0.0	0.00	0.00	0.00
29	3.34	0.49	25.34	0.00	32.0	2.79	0.0	0.00	0.00	0.00
30	3.37	0.49	26.34	0.00	32.0	2.82	0.0	0.00	0.00	0.00
31	3.40	0.50	27.35	0.00	32.0	2.85	0.0	0.00	0.00	0.00
32	3.42	0.50	28.37	0.00	32.0	2.86	0.0	0.00	0.00	0.00
33	3.43	0.51	29.40	0.00	32.0	2.87	0.0	0.00	0.00	0.00
34	3.43	0.51	30.44	0.00	32.0	2.87	0.0	0.00	0.00	0.00
35	3.42	0.52	31.49	0.00	32.0	2.86	0.0	0.00	0.00	0.00
36	3.39	0.52	32.55	0.00	32.0	2.84	0.0	0.00	0.00	0.00
37	3.36	0.53	33.63	0.00	32.0	2.81	0.0	0.00	0.00	0.00
38	3.31	0.54	34.72	0.00	32.0	2.77	0.0	0.00	0.00	0.00
39	3.25	0.54	35.82	0.00	32.0	2.72	0.0	0.00	0.00	0.00
40	3.18	0.55	36.94	0.00	32.0	2.66	0.0	0.00	0.00	0.00
41	3.09	0.56	38.08	0.00	32.0	2.59	0.0	0.00	0.00	0.00
42	2.99	0.57	39.23	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
43	2.87	0.58	40.40	0.00	32.0	2.41	0.0	0.00	0.00	0.00
44	2.74	0.59	41.60	0.00	32.0	2.30	0.0	0.00	0.00	0.00
45	2.54	0.60	42.81	0.00	32.0	2.13	0.0	0.00	0.00	0.00
46	2.13	0.61	44.06	0.00	32.0	1.78	0.0	0.00	0.00	0.00
47	1.69	0.63	45.32	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
48	1.23	0.64	46.62	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.76	0.66	47.95	0.00	32.0	0.63	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.26	0.68	49.31	0.00	32.0	0.21	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92
6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
7	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29
8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47
9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80
11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12
13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27
14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.41
15	0.00	0.00	0.00	0.00	2.54
16	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67
17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80
18	0.00	0.00	0.00	0.00	2.91
19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02
20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
21	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09
22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.97
23	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85
24	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71
25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59
26	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65
27	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70
28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.75
29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.79
30	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82
31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85
32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86
33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.87
34	0.00	0.00	0.00	0.00	2.87
35	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86
36	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84
37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81
38	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77
39	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72
40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66
41	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59
42	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50
43	0.00	0.00	0.00	0.00	2.41

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
44	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30
45	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13
46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78
47	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41
48	0.00	0.19	0.00	0.00	1.23
49	0.00	1.15	0.00	0.00	1.78
50	0.00	1.15	0.00	0.00	1.36

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 21																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.

sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
	1	0	0														
1	2	0	0														
2	3	.1	0														
3	4	.3	0														
4	5	.6	0														
5	6	1	0														
6	7	1.4	0														
7	8	1.8	0														
8	9	2.3	0														
9	10	2.8	0														
10	11	3.3	0														
11	12	3.8	0														
12	13	4.4	0														
13	14	4.9	0														
14	15	5.4	0														
15	16	6	0														
16	17	6.5	0														
17	18	7	0														
18	19	7.5	0														
19	20	7.9	0														
20	21	8.3	0														
21	22	8.7	0														
22	23	9	0														
23	24	9.2	0														
24	25	9.4	0														
25	26	9.5	0														
26	27	9.7	0														
27	28	9.7	0														
28	29	9.7	0														
29	30	9.7	0														
30	31	9.7	0														
31	32	9.6	0														
32	33	9.4	0														
33	34	9.2	0														
34	35	8.9	0														
35	36	8.6	0														
36	37	8.2	0														
37	38	7.8	0														
38	39	7.4	0														
39	40	6.9	0														
40	41	6.3	0														
41	42	5.7	0														
42	43	5.1	0														
43	44	4.4	0														
44	45	3.7	0														
45	46	3.1	0														
46	47	2.4	0														
47	48	1.9	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																		
Superficie N.ro: 21																		
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER		
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	
48	49	1.4	0															
49	50	.6	0															
50		0	0															

F.2 Combinazione sismica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	36.970
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.310
Fattore Stratigrafia 'S'	1.107
Coeff. Sismico Kh	0.119
Coeff. Sismico Kv	0.060
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	36.430
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	37.000
Ordinata Polo (m):	46.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	20.00
		2	3.00	0.00				
		3	36.44	20.00				
		4	45.19	25.00				
		5	47.19	25.00				
		6	55.94	30.00				
		7	91.94	30.00				
		8	100.69	25.00				
		9	102.69	25.00				
		10	111.44	20.00				
		11	120.00	20.00				
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	34.44	19.50
						2	113.44	19.50
2	DT	0.000	38.00	1.900	1.900			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 1											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	37.0	46.0	26.0	1,1294							
2	38.0	46.0	26.0	1,1693							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 1											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
3	39.0	46.0	26.1	1,2186							
4	40.0	46.0	26.2	1,2756							
5	41.0	46.0	26.4	1,3395							
6	42.0	46.0	26.6	1,4096							
7	43.0	46.0	26.8	1,4857							
8	44.0	46.0	27.1	1,5672							
9	45.0	46.0	27.4	1,6542							
10	46.0	46.0	27.7	1,7468							
11	37.0	47.0	27.0	1,1359							
12	38.0	47.0	27.0	1,1784							
13	39.0	47.0	27.1	1,229							
14	40.0	47.0	27.2	1,2864							
15	41.0	47.0	27.4	1,35							
16	42.0	47.0	27.6	1,4195							
17	43.0	47.0	27.8	1,4946							
18	44.0	47.0	28.0	1,5748							
19	45.0	47.0	28.3	1,66							
20	46.0	47.0	28.6	1,7504							
21	37.0	48.0	28.0	1,1442							
22	38.0	48.0	28.0	1,1885							
23	39.0	48.0	28.1	1,24							
24	40.0	48.0	28.2	1,2978							
25	41.0	48.0	28.4	1,3613							
26	42.0	48.0	28.5	1,43							
27	43.0	48.0	28.8	1,5038							
28	44.0	48.0	29.0	1,5829							
29	45.0	48.0	29.3	1,6665							
30	46.0	48.0	29.6	1,7548							
31	37.0	49.0	29.0	1,1538							
32	38.0	49.0	29.0	1,1996							
33	39.0	49.0	29.1	1,2518							
34	40.0	49.0	29.2	1,3097							
35	41.0	49.0	29.4	1,3728							
36	42.0	49.0	29.5	1,4409							
37	43.0	49.0	29.7	1,5137							
38	44.0	49.0	30.0	1,5911							
39	45.0	49.0	30.2	1,6734							
40	46.0	49.0	30.5	1,76							
41	37.0	50.0	30.0	1,1643							
42	38.0	50.0	30.0	1,2113							
43	39.0	50.0	30.1	1,2641							
44	40.0	50.0	30.2	1,3218							
45	41.0	50.0	30.3	1,3845							
46	42.0	50.0	30.5	1,452							
47	43.0	50.0	30.7	1,5239							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 1											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
48	44.0	50.0	30.9	1,6001							
49	45.0	50.0	31.2	1,6809							
50	46.0	50.0	31.5	1,7657							
51	37.0	51.0	31.0	1,1759							
52	38.0	51.0	31.0	1,2236							
53	39.0	51.0	31.1	1,2765							
54	40.0	51.0	31.2	1,3343							
55	41.0	51.0	31.3	1,3966							
56	42.0	51.0	31.5	1,4631							
57	43.0	51.0	31.7	1,5343							
58	44.0	51.0	31.9	1,6093							
59	45.0	51.0	32.2	1,6886							
60	46.0	51.0	32.4	1,7719							
61	37.0	52.0	32.0	1,1879							
62	38.0	52.0	32.0	1,2362							
63	39.0	52.0	32.1	1,2892							
64	40.0	52.0	32.2	1,3469							
65	41.0	52.0	32.3	1,4088							
66	42.0	52.0	32.5	1,4747							
67	43.0	52.0	32.7	1,5447							
68	44.0	52.0	32.9	1,6188							
69	45.0	52.0	33.1	1,6967							
70	46.0	52.0	33.4	1,7785							
71	37.0	53.0	33.0	1,2002							
72	38.0	53.0	33.0	1,2489							
73	39.0	53.0	33.1	1,3022							
74	40.0	53.0	33.2	1,3594							
75	41.0	53.0	33.3	1,421							
76	42.0	53.0	33.5	1,4863							
77	43.0	53.0	33.6	1,5554							
78	44.0	53.0	33.9	1,6285							
79	45.0	53.0	34.1	1,7051							
80	46.0	53.0	34.4	1,7857							
81	37.0	54.0	34.0	1,2128							
82	38.0	54.0	34.0	1,262							
83	39.0	54.0	34.1	1,3152							
84	40.0	54.0	34.2	1,3724							
85	41.0	54.0	34.3	1,4331							
86	42.0	54.0	34.5	1,4981							
87	43.0	54.0	34.6	1,5663							
88	44.0	54.0	34.8	1,6382							
89	45.0	54.0	35.1	1,7137							
90	46.0	54.0	35.3	1,7929							
91	37.0	55.0	35.0	1,2259							
92	38.0	55.0	35.0	1,2751							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 1											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
93	39.0	55.0	35.1	1,3283							
94	40.0	55.0	35.2	1,3852							
95	41.0	55.0	35.3	1,4456							
96	42.0	55.0	35.4	1,5096							
97	43.0	55.0	35.6	1,5772							
98	44.0	55.0	35.8	1,6481							
99	45.0	55.0	36.0	1,7225							
100	46.0	55.0	36.3	1,8004							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.12	0.42	-0.79	0.00	32.0	0.09	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.36	0.42	0.14	0.00	32.0	0.29	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.60	0.42	1.07	0.00	32.0	0.48	0.0	0.00	0.00	0.00
4	0.83	0.42	1.99	0.00	32.0	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.05	0.42	2.92	0.00	32.0	0.84	0.0	0.00	0.00	0.00
6	1.27	0.42	3.85	0.00	32.0	1.01	0.0	0.00	0.00	0.00
7	1.47	0.42	4.79	0.00	32.0	1.18	0.0	0.00	0.00	0.00
8	1.68	0.42	5.72	0.00	32.0	1.34	0.0	0.00	0.00	0.00
9	1.87	0.42	6.65	0.00	32.0	1.50	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.06	0.43	7.59	0.00	32.0	1.65	0.0	0.00	0.00	0.00
11	2.24	0.43	8.53	0.00	32.0	1.79	0.0	0.00	0.00	0.00
12	2.42	0.43	9.47	0.00	32.0	1.93	0.0	0.00	0.00	0.00
13	2.58	0.43	10.41	0.00	32.0	2.07	0.0	0.00	0.00	0.00
14	2.74	0.43	11.35	0.00	32.0	2.20	0.0	0.00	0.00	0.00
15	2.89	0.43	12.30	0.00	32.0	2.32	0.0	0.00	0.00	0.00
16	3.04	0.43	13.25	0.00	32.0	2.43	0.0	0.00	0.00	0.00
17	3.18	0.43	14.21	0.00	32.0	2.54	0.0	0.00	0.00	0.00
18	3.31	0.44	15.17	0.00	32.0	2.65	0.0	0.00	0.00	0.00
19	3.43	0.44	16.13	0.00	32.0	2.75	0.0	0.00	0.00	0.00
20	3.55	0.44	17.10	0.00	32.0	2.84	0.0	0.00	0.00	0.00
21	3.65	0.44	18.08	0.00	32.0	2.92	0.0	0.00	0.00	0.00
22	3.58	0.45	19.06	0.00	32.0	2.87	0.0	0.00	0.00	0.00
23	3.43	0.45	20.04	0.00	32.0	2.75	0.0	0.00	0.00	0.00
24	3.27	0.45	21.03	0.00	32.0	2.62	0.0	0.00	0.00	0.00
25	3.11	0.45	22.03	0.00	32.0	2.49	0.0	0.00	0.00	0.00
26	2.93	0.46	23.04	0.00	32.0	2.35	0.0	0.00	0.00	0.00
27	2.98	0.46	24.05	0.00	32.0	2.39	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
28	3.03	0.47	25.07	0.00	32.0	2.43	0.0	0.00	0.00	0.00
29	3.07	0.47	26.10	0.00	32.0	2.46	0.0	0.00	0.00	0.00
30	3.10	0.47	27.14	0.00	32.0	2.48	0.0	0.00	0.00	0.00
31	3.12	0.48	28.19	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
32	3.13	0.48	29.25	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
33	3.13	0.49	30.32	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
34	3.12	0.49	31.40	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
35	3.09	0.50	32.49	0.00	32.0	2.48	0.0	0.00	0.00	0.00
36	3.06	0.51	33.60	0.00	32.0	2.45	0.0	0.00	0.00	0.00
37	3.02	0.51	34.72	0.00	32.0	2.41	0.0	0.00	0.00	0.00
38	2.96	0.52	35.86	0.00	32.0	2.37	0.0	0.00	0.00	0.00
39	2.89	0.53	37.01	0.00	32.0	2.31	0.0	0.00	0.00	0.00
40	2.80	0.54	38.19	0.00	32.0	2.25	0.0	0.00	0.00	0.00
41	2.71	0.55	39.38	0.00	32.0	2.17	0.0	0.00	0.00	0.00
42	2.59	0.55	40.59	0.00	32.0	2.08	0.0	0.00	0.00	0.00
43	2.46	0.57	41.82	0.00	32.0	1.97	0.0	0.00	0.00	0.00
44	2.32	0.58	43.08	0.00	32.0	1.86	0.0	0.00	0.00	0.00
45	2.16	0.59	44.37	0.00	32.0	1.73	0.0	0.00	0.00	0.00
46	1.98	0.60	45.68	0.00	32.0	1.58	0.0	0.00	0.00	0.00
47	1.73	0.62	47.03	0.00	32.0	1.38	0.0	0.00	0.00	0.00
48	1.26	0.63	48.41	0.00	32.0	1.01	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.78	0.65	49.83	0.00	32.0	0.62	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.26	0.67	51.29	0.00	32.0	0.21	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10
2	0.00	0.00	0.00	0.02	0.31
3	0.00	0.00	0.00	0.03	0.51
4	0.00	0.00	0.00	0.04	0.70
5	0.00	0.00	0.00	0.05	0.89
6	0.00	0.00	0.00	0.06	1.07
7	0.00	0.00	0.00	0.07	1.25
8	0.00	0.00	0.00	0.08	1.42
9	0.00	0.00	0.00	0.09	1.59

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
10	0.00	0.00	0.00	0.10	1.75
11	0.00	0.00	0.00	0.11	1.90
12	0.00	0.00	0.00	0.12	2.05
13	0.00	0.00	0.00	0.12	2.19
14	0.00	0.00	0.00	0.13	2.33
15	0.00	0.00	0.00	0.14	2.46
16	0.00	0.00	0.00	0.14	2.58
17	0.00	0.00	0.00	0.15	2.70
18	0.00	0.00	0.00	0.16	2.81
19	0.00	0.00	0.00	0.16	2.91
20	0.00	0.00	0.00	0.17	3.01
21	0.00	0.00	0.00	0.17	3.10
22	0.00	0.00	0.00	0.17	3.04
23	0.00	0.00	0.00	0.16	2.91
24	0.00	0.00	0.00	0.16	2.78
25	0.00	0.00	0.00	0.15	2.64
26	0.00	0.00	0.00	0.14	2.49
27	0.00	0.00	0.00	0.14	2.53
28	0.00	0.00	0.00	0.14	2.57
29	0.00	0.00	0.00	0.15	2.60
30	0.00	0.00	0.00	0.15	2.63
31	0.00	0.00	0.00	0.15	2.64
32	0.00	0.00	0.00	0.15	2.65
33	0.00	0.00	0.00	0.15	2.65
34	0.00	0.00	0.00	0.15	2.64
35	0.00	0.00	0.00	0.15	2.62
36	0.00	0.00	0.00	0.15	2.60
37	0.00	0.00	0.00	0.14	2.56
38	0.00	0.00	0.00	0.14	2.51
39	0.00	0.00	0.00	0.14	2.45
40	0.00	0.00	0.00	0.13	2.38
41	0.00	0.00	0.00	0.13	2.30
42	0.00	0.00	0.00	0.12	2.20
43	0.00	0.00	0.00	0.12	2.09

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
44	0.00	0.00	0.00	0.11	1.97
45	0.00	0.00	0.00	0.10	1.83
46	0.00	0.00	0.00	0.09	1.68
47	0.00	0.00	0.00	0.08	1.46
48	0.00	0.00	0.00	0.06	1.07
49	0.00	0.00	0.00	0.04	0.66
50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.22

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.

sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
	1	-1	0														
1	2	0	0														
2	3	.1	0														
3	4	.3	0														
4	5	.6	0														
5	6	1	0														
6	7	1.3	0														
7	8	1.8	0														
8	9	2.2	0														
9	10	2.7	0														
10	11	3.2	0														
11	12	3.7	0														
12	13	4.3	0														
13	14	4.8	0														
14	15	5.3	0														
15	16	5.8	0														
16	17	6.3	0														
17	18	6.7	0														
18	19	7.1	0														
19	20	7.5	0														
20	21	7.9	0														
21	22	8.2	0														
22	23	8.5	0														
23	24	8.7	0														
24	25	8.8	0														
25	26	8.9	0														
26	27	9	0														
27	28	9	0														
28	29	9	0														
29	30	9	0														
30	31	8.8	0														
31	32	8.7	0														
32	33	8.5	0														
33	34	8.2	0														
34	35	7.9	0														
35	36	7.6	0														
36	37	7.2	0														
37	38	6.8	0														
38	39	6.3	0														
39	40	5.8	0														
40	41	5.2	0														
41	42	4.7	0														
42	43	4.1	0														
43	44	3.4	0														
44	45	2.8	0														
45	46	2.1	0														
46	47	1.5	0														
47	48	.9	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
48	49	.4	0														
49	50	.1	0														
50		0	0														

G VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE STABILIZZATO

G.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	36.970
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.310
Fattore Stratigrafia 'S'	1.107
Coeff. Sismico Kh	0.000
Coeff. Sismico Kv	0.000
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	38.930
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	38.500
Ordinata Polo (m):	37.500
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	20.00
						2	3.00	0.00
						3	38.94	20.00
						4	46.44	25.00
						5	48.44	25.00
						6	55.94	30.00
						7	91.94	30.00
						8	99.44	25.00
						9	101.44	25.00
						10	108.94	20.00
						11	120.00	20.00
1	RIL	1.700	24.00	1.900	1.900	1	36.94	19.50
						2	110.94	19.50
2	DT	0.000	38.00	1.900	1.900			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI				
Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	57.50	2.600	90.50	2.600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 64											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	38.5	37.5	17.5	1,8526							
2	39.5	37.5	17.5	1,6905							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 64											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
3	40.5	37.5	17.6	1,5535							
4	41.5	37.5	17.7	1,4745							
5	42.5	37.5	17.9	1,4054							
6	43.5	37.5	18.1	1,4132							
7	44.5	37.5	18.4	1,486							
8	45.5	37.5	18.7	1,5713							
9	46.5	37.5	19.1	1,7094							
10	47.5	37.5	19.5	1,852							
11	38.5	38.5	18.5	1,7916							
12	39.5	38.5	18.5	1,6368							
13	40.5	38.5	18.6	1,5118							
14	41.5	38.5	18.7	1,4296							
15	42.5	38.5	18.8	1,3829							
16	43.5	38.5	19.1	1,3973							
17	44.5	38.5	19.3	1,4762							
18	45.5	38.5	19.6	1,57							
19	46.5	38.5	20.0	1,6959							
20	47.5	38.5	20.4	1,8348							
21	38.5	39.5	19.5	1,7309							
22	39.5	39.5	19.5	1,5735							
23	40.5	39.5	19.6	1,4785							
24	41.5	39.5	19.7	1,3988							
25	42.5	39.5	19.8	1,3685							
26	43.5	39.5	20.0	1,3867							
27	44.5	39.5	20.3	1,468							
28	45.5	39.5	20.6	1,5644							
29	46.5	39.5	20.9	1,6856							
30	47.5	39.5	21.3	1,8382							
31	38.5	40.5	20.5	1,6644							
32	39.5	40.5	20.5	1,531							
33	40.5	40.5	20.6	1,4346							
34	41.5	40.5	20.7	1,378							
35	42.5	40.5	20.8	1,3602							
36	43.5	40.5	21.0	1,3752							
37	44.5	40.5	21.2	1,4633							
38	45.5	40.5	21.5	1,559							
39	46.5	40.5	21.9	1,678							
40	47.5	40.5	22.2	1,8272							
41	38.5	41.5	21.5	1,6008							
42	39.5	41.5	21.5	1,4925							
43	40.5	41.5	21.6	1,4041							
44	41.5	41.5	21.7	1,3646							
45	42.5	41.5	21.8	1,3565							
46	43.5	41.5	22.0	1,371							
47	44.5	41.5	22.2	1,4687							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 64											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
48	45.5	41.5	22.5	1,5665							
49	46.5	41.5	22.8	1,686							
50	47.5	41.5	23.1	1,8182							
51	38.5	42.5	22.5	1,556							
52	39.5	42.5	22.5	1,4482							
53	40.5	42.5	22.6	1,3834							
54	41.5	42.5	22.6	1,357							
55	42.5	42.5	22.8	1,3566							
56	43.5	42.5	23.0	1,3756							
57	44.5	42.5	23.2	1,4685							
58	45.5	42.5	23.4	1,5651							
59	46.5	42.5	23.7	1,6826							
60	47.5	42.5	24.1	1,828							
61	38.5	43.5	23.5	1,5121							
62	39.5	43.5	23.5	1,4171							
63	40.5	43.5	23.6	1,3699							
64	41.5	43.5	23.6	1,3537							
65	42.5	43.5	23.8	1,3594							
66	43.5	43.5	23.9	1,3821							
67	44.5	43.5	24.2	1,4705							
68	45.5	43.5	24.4	1,5653							
69	46.5	43.5	24.7	1,6937							
70	47.5	43.5	25.0	1,8258							
71	38.5	44.5	24.5	1,4667							
72	39.5	44.5	24.5	1,3956							
73	40.5	44.5	24.6	1,3619							
74	41.5	44.5	24.6	1,3538							
75	42.5	44.5	24.8	1,3645							
76	43.5	44.5	24.9	1,3901							
77	44.5	44.5	25.1	1,4728							
78	45.5	44.5	25.4	1,5769							
79	46.5	44.5	25.6	1,692							
80	47.5	44.5	26.0	1,8385							
81	38.5	45.5	25.5	1,4344							
82	39.5	45.5	25.5	1,3812							
83	40.5	45.5	25.5	1,358							
84	41.5	45.5	25.6	1,3565							
85	42.5	45.5	25.7	1,3713							
86	43.5	45.5	25.9	1,3993							
87	44.5	45.5	26.1	1,4844							
88	45.5	45.5	26.3	1,5796							
89	46.5	45.5	26.6	1,7055							
90	47.5	45.5	26.9	1,8344							
91	38.5	46.5	26.5	1,4117							
92	39.5	46.5	26.5	1,3722							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 64											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
93	40.5	46.5	26.5	1,3575							
94	41.5	46.5	26.6	1,3612							
95	42.5	46.5	26.7	1,3793							
96	43.5	46.5	26.9	1,4098							
97	44.5	46.5	27.1	1,4876							
98	45.5	46.5	27.3	1,5926							
99	46.5	46.5	27.6	1,7059							
100	47.5	46.5	27.9	1,8487							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 64										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.16	0.44	-5.71	1.36	19.6	0.14	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.49	0.44	-4.64	1.36	19.6	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.82	0.44	-3.57	1.36	19.6	0.68	0.0	0.00	0.00	0.00
4	1.14	0.44	-2.50	1.36	19.6	0.95	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.44	0.44	-1.44	1.36	19.6	1.21	0.0	0.00	0.00	0.00
6	1.74	0.44	-0.37	1.36	19.6	1.46	0.0	0.00	0.00	0.00
7	2.04	0.44	0.70	1.36	19.6	1.70	0.0	0.00	0.00	0.00
8	2.32	0.44	1.76	1.36	19.6	1.94	0.0	0.00	0.00	0.00
9	2.59	0.44	2.83	1.36	19.6	2.17	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.86	0.44	3.89	1.36	19.6	2.39	0.0	0.00	0.00	0.00
11	3.12	0.44	4.96	1.36	19.6	2.61	0.0	0.00	0.00	0.00
12	3.37	0.44	6.03	1.36	19.6	2.82	0.0	0.00	0.00	0.00
13	3.61	0.44	7.11	1.36	19.6	3.02	0.0	0.00	0.00	0.00
14	3.85	0.44	8.18	1.36	19.6	3.21	0.0	0.00	0.00	0.00
15	4.07	0.45	9.26	1.36	19.6	3.40	0.0	0.00	0.00	0.00
16	4.29	0.45	10.34	1.36	19.6	3.58	0.0	0.00	0.00	0.00
17	4.50	0.45	11.42	1.36	19.6	3.76	0.0	0.00	0.00	0.00
18	4.58	0.45	12.51	1.36	19.6	3.82	0.0	0.00	0.00	0.00
19	4.48	0.45	13.61	1.36	19.6	3.74	0.0	0.00	0.00	0.00
20	4.36	0.45	14.71	1.36	19.6	3.64	0.0	0.00	0.00	0.00
21	4.24	0.46	15.81	1.36	19.6	3.54	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.12	0.46	16.92	1.36	19.6	3.44	0.0	0.00	0.00	0.00
23	4.23	0.46	18.04	1.36	19.6	3.53	0.0	0.00	0.00	0.00
24	4.38	0.47	19.16	1.36	19.6	3.65	0.0	0.00	0.00	0.00
25	4.51	0.47	20.29	1.36	19.6	3.77	0.0	0.00	0.00	0.00
26	4.64	0.47	21.43	1.36	19.6	3.87	0.0	0.00	0.00	0.00
27	4.75	0.48	22.58	1.36	19.6	3.97	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
28	4.86	0.48	23.74	1.36	19.6	4.06	0.0	0.00	0.00	0.00
29	4.95	0.48	24.91	1.36	19.6	4.13	0.0	0.00	0.00	0.00
30	5.03	0.49	26.09	1.36	19.6	4.20	0.0	0.00	0.00	0.00
31	5.11	0.49	27.28	1.36	19.6	4.26	0.0	0.00	0.00	0.00
32	5.17	0.50	28.49	1.36	19.6	4.31	0.0	0.00	0.00	0.00
33	5.21	0.51	29.71	1.36	19.6	4.36	0.0	0.00	0.00	0.00
34	5.25	0.51	30.94	1.36	19.6	4.38	0.0	0.00	0.00	0.00
35	5.27	0.52	32.19	1.36	19.6	4.40	0.0	0.00	0.00	0.00
36	5.28	0.53	33.46	1.36	19.6	4.41	0.0	0.00	0.00	0.00
37	5.28	0.53	34.75	1.36	19.6	4.41	0.0	0.00	0.00	0.00
38	5.26	0.54	36.05	1.36	19.6	4.39	0.0	0.00	0.00	0.00
39	5.22	0.55	37.38	1.36	19.6	4.36	0.0	0.00	0.00	0.00
40	4.94	0.56	38.74	1.36	19.6	4.12	0.0	0.00	0.00	0.00
41	4.58	0.57	40.12	1.36	19.6	3.82	0.0	0.00	0.00	0.00
42	4.20	0.59	41.52	1.36	19.6	3.51	0.0	0.00	0.00	0.00
43	3.80	0.60	42.96	1.36	19.6	3.17	0.0	0.00	0.00	0.00
44	3.38	0.62	44.44	1.36	19.6	2.82	0.0	0.00	0.00	0.00
45	2.94	0.63	45.95	1.36	19.6	2.45	0.0	0.00	0.00	0.00
46	2.47	0.65	47.50	1.36	19.6	2.06	0.0	0.00	0.00	0.00
47	1.98	0.67	49.10	1.36	19.6	1.65	0.0	0.00	0.00	0.00
48	1.45	0.69	50.76	1.36	19.6	1.21	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.90	0.72	52.48	1.36	19.6	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.31	0.75	54.26	1.36	19.6	0.26	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95
5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21
6	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46
7	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94
9	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39
11	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61
12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82
13	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02
14	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21
15	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40
16	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58
17	0.00	0.00	0.00	0.00	3.76
18	0.00	0.00	0.00	0.00	3.82
19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.74
20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.64
21	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54
22	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44
23	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53
24	0.00	0.00	0.00	0.00	3.65
25	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77
26	0.00	0.00	0.00	0.00	3.87
27	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97
28	0.00	0.00	0.00	0.00	4.06
29	0.00	0.00	0.00	0.00	4.13
30	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20
31	0.00	0.00	0.00	0.00	4.26
32	0.00	0.00	0.00	0.00	4.31
33	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36
34	0.00	0.00	0.00	0.00	4.38
35	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40
36	0.00	0.00	0.00	0.00	4.41
37	0.00	0.00	0.00	0.00	4.41
38	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39
39	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36
40	0.00	0.00	0.00	0.00	4.12
41	0.00	0.00	0.00	0.00	3.82
42	0.00	0.00	0.00	0.00	3.51
43	0.00	0.86	0.00	0.00	4.03

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
44	0.00	1.14	0.00	0.00	3.96
45	0.00	1.14	0.00	0.00	3.59
46	0.00	1.14	0.00	0.00	3.20
47	0.00	1.14	0.00	0.00	2.79
48	0.00	1.14	0.00	0.00	2.36
49	0.00	1.14	0.00	0.00	1.89
50	0.00	1.14	0.00	0.00	1.40

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 64					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 64																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.

sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
	1	-1	0														
1	2	.5	0														
2	3	1.1	0														
3	4	1.7	0														
4	5	2.5	0														
5	6	3.3	0														
6	7	4.1	0														
7	8	5	0														
8	9	5.9	0														
9	10	6.8	0														
10	11	7.7	0														
11	12	8.6	0														
12	13	9.4	0														
13	14	10.3	0														
14	15	11.1	0														
15	16	11.9	0														
16	17	12.7	0														
17	18	13.4	0														
18	19	14.1	0														
19	20	14.6	0														
20	21	15.2	0														
21	22	15.6	0														
22	23	16.1	0														
23	24	16.4	0														
24	25	16.7	0														
25	26	16.9	0														
26	27	17.1	0														
27	28	17.1	0														
28	29	17.1	0														
29	30	17	0														
30	31	16.8	0														
31	32	16.6	0														
32	33	16.2	0														
33	34	15.7	0														
34	35	15.2	0														
35	36	14.5	0														
36	37	13.8	0														
37	38	13	0														
38	39	12	0														
39	40	11	0														
40	41	9.9	0														
41	42	8.9	0														
42	43	8	0														
43	44	6.6	0														
44	45	5.2	0														
45	46	3.9	0														
46	47	2.6	0														
47	48	1.6	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																		
Superficie N.ro: 64																		
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER		
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	
48	49	.7	0															
49	50	.2	0															
50		0	0															

G.2 Combinazione sismica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	36.970
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.310
Fattore Stratigrafia 'S'	1.107
Coeff. Sismico Kh	0.119
Coeff. Sismico Kv	0.060
Numero concii :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	38.930
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	38.500
Ordinata Polo (m):	37.500
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	20.00
		2	3.00	0.00				
		3	38.94	20.00				
		4	46.44	25.00				
		5	48.44	25.00				
		6	55.94	30.00				
		7	91.94	30.00				
		8	99.44	25.00				
		9	101.44	25.00				
		10	108.94	20.00				
		11	120.00	20.00				
1	RIL	1.700	24.00	1.900	1.900	1	36.94	19.50
						2	110.94	19.50
2	DT	0.000	38.00	1.900	1.900			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	38.5	37.5	17.5	1,4453							
2	39.5	37.5	17.5	1,3227							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
3	40.5	37.5	17.6	1,22							
4	41.5	37.5	17.7	1,1596							
5	42.5	37.5	17.9	1,139							
6	43.5	37.5	18.1	1,1719							
7	44.5	37.5	18.4	1,2522							
8	45.5	37.5	18.7	1,3347							
9	46.5	37.5	19.1	1,4582							
10	47.5	37.5	19.5	1,5804							
11	38.5	38.5	18.5	1,3993							
12	39.5	38.5	18.5	1,2826							
13	40.5	38.5	18.6	1,1875							
14	41.5	38.5	18.7	1,1439							
15	42.5	38.5	18.8	1,132							
16	43.5	38.5	19.1	1,1641							
17	44.5	38.5	19.3	1,2456							
18	45.5	38.5	19.6	1,3337							
19	46.5	38.5	20.0	1,444							
20	47.5	38.5	20.4	1,5614							
21	38.5	39.5	19.5	1,3538							
22	39.5	39.5	19.5	1,2348							
23	40.5	39.5	19.6	1,1645							
24	41.5	39.5	19.7	1,1337							
25	42.5	39.5	19.8	1,1282							
26	43.5	39.5	20.0	1,158							
27	44.5	39.5	20.3	1,2394							
28	45.5	39.5	20.6	1,3271							
29	46.5	39.5	20.9	1,432							
30	47.5	39.5	21.3	1,5601							
31	38.5	40.5	20.5	1,3041							
32	39.5	40.5	20.5	1,2012							
33	40.5	40.5	20.6	1,1488							
34	41.5	40.5	20.7	1,1275							
35	42.5	40.5	20.8	1,1271							
36	43.5	40.5	21.0	1,1488							
37	44.5	40.5	21.2	1,2349							
38	45.5	40.5	21.5	1,3203							
39	46.5	40.5	21.9	1,4218							
40	47.5	40.5	22.2	1,5456							
41	38.5	41.5	21.5	1,2553							
42	39.5	41.5	21.5	1,1774							
43	40.5	41.5	21.6	1,1384							
44	41.5	41.5	21.7	1,1243							
45	42.5	41.5	21.8	1,128							
46	43.5	41.5	22.0	1,1452							
47	44.5	41.5	22.2	1,239							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
48	45.5	41.5	22.5	1,3245							
49	46.5	41.5	22.8	1,4251							
50	47.5	41.5	23.1	1,5324							
51	38.5	42.5	22.5	1,2198							
52	39.5	42.5	22.5	1,1608							
53	40.5	42.5	22.6	1,1318							
54	41.5	42.5	22.6	1,1235							
55	42.5	42.5	22.8	1,1305							
56	43.5	42.5	23.0	1,1494							
57	44.5	42.5	23.2	1,2368							
58	45.5	42.5	23.4	1,3199							
59	46.5	42.5	23.7	1,4174							
60	47.5	42.5	24.1	1,5358							
61	38.5	43.5	23.5	1,1949							
62	39.5	43.5	23.5	1,1493							
63	40.5	43.5	23.6	1,1281							
64	41.5	43.5	23.6	1,1246							
65	42.5	43.5	23.8	1,1342							
66	43.5	43.5	23.9	1,1544							
67	44.5	43.5	24.2	1,2353							
68	45.5	43.5	24.4	1,3162							
69	46.5	43.5	24.7	1,4228							
70	47.5	43.5	25.0	1,5277							
71	38.5	44.5	24.5	1,1768							
72	39.5	44.5	24.5	1,1417							
73	40.5	44.5	24.6	1,1269							
74	41.5	44.5	24.6	1,1271							
75	42.5	44.5	24.8	1,1389							
76	43.5	44.5	24.9	1,16							
77	44.5	44.5	25.1	1,2341							
78	45.5	44.5	25.4	1,3226							
79	46.5	44.5	25.6	1,4161							
80	47.5	44.5	26.0	1,5331							
81	38.5	45.5	25.5	1,1639							
82	39.5	45.5	25.5	1,1371							
83	40.5	45.5	25.5	1,1274							
84	41.5	45.5	25.6	1,1307							
85	42.5	45.5	25.7	1,1442							
86	43.5	45.5	25.9	1,1661							
87	44.5	45.5	26.1	1,2413							
88	45.5	45.5	26.3	1,3204							
89	46.5	45.5	26.6	1,423							
90	47.5	45.5	26.9	1,5234							
91	38.5	46.5	26.5	1,155							
92	39.5	46.5	26.5	1,1349							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
93	40.5	46.5	26.5	1,1293							
94	41.5	46.5	26.6	1,1351							
95	42.5	46.5	26.7	1,1501							
96	43.5	46.5	26.9	1,1729							
97	44.5	46.5	27.1	1,2394							
98	45.5	46.5	27.3	1,3275							
99	46.5	46.5	27.6	1,4177							
100	47.5	46.5	27.9	1,53							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 54										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.16	0.43	-5.97	1.36	19.6	0.13	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.49	0.43	-4.88	1.36	19.6	0.40	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.80	0.43	-3.79	1.36	19.6	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
4	1.11	0.43	-2.70	1.36	19.6	0.91	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.42	0.43	-1.62	1.36	19.6	1.16	0.0	0.00	0.00	0.00
6	1.71	0.43	-0.53	1.36	19.6	1.39	0.0	0.00	0.00	0.00
7	2.00	0.43	0.55	1.36	19.6	1.63	0.0	0.00	0.00	0.00
8	2.27	0.43	1.64	1.36	19.6	1.85	0.0	0.00	0.00	0.00
9	2.54	0.43	2.73	1.36	19.6	2.07	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.81	0.43	3.81	1.36	19.6	2.29	0.0	0.00	0.00	0.00
11	3.06	0.43	4.90	1.36	19.6	2.49	0.0	0.00	0.00	0.00
12	3.30	0.43	5.99	1.36	19.6	2.69	0.0	0.00	0.00	0.00
13	3.54	0.43	7.09	1.36	19.6	2.89	0.0	0.00	0.00	0.00
14	3.77	0.43	8.18	1.36	19.6	3.07	0.0	0.00	0.00	0.00
15	3.99	0.43	9.28	1.36	19.6	3.25	0.0	0.00	0.00	0.00
16	4.20	0.44	10.38	1.36	19.6	3.43	0.0	0.00	0.00	0.00
17	4.40	0.44	11.49	1.36	19.6	3.59	0.0	0.00	0.00	0.00
18	4.60	0.44	12.60	1.36	19.6	3.75	0.0	0.00	0.00	0.00
19	4.50	0.44	13.71	1.36	19.6	3.67	0.0	0.00	0.00	0.00
20	4.39	0.44	14.83	1.36	19.6	3.58	0.0	0.00	0.00	0.00
21	4.27	0.45	15.96	1.36	19.6	3.48	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.15	0.45	17.09	1.36	19.6	3.38	0.0	0.00	0.00	0.00
23	4.10	0.45	18.23	1.36	19.6	3.35	0.0	0.00	0.00	0.00
24	4.24	0.45	19.38	1.36	19.6	3.46	0.0	0.00	0.00	0.00
25	4.37	0.46	20.53	1.36	19.6	3.57	0.0	0.00	0.00	0.00
26	4.50	0.46	21.70	1.36	19.6	3.66	0.0	0.00	0.00	0.00
27	4.61	0.47	22.87	1.36	19.6	3.75	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
28	4.71	0.47	24.05	1.36	19.6	3.84	0.0	0.00	0.00	0.00
29	4.79	0.47	25.25	1.36	19.6	3.91	0.0	0.00	0.00	0.00
30	4.87	0.48	26.45	1.36	19.6	3.97	0.0	0.00	0.00	0.00
31	4.94	0.48	27.67	1.36	19.6	4.03	0.0	0.00	0.00	0.00
32	4.99	0.49	28.91	1.36	19.6	4.07	0.0	0.00	0.00	0.00
33	5.04	0.50	30.15	1.36	19.6	4.11	0.0	0.00	0.00	0.00
34	5.07	0.50	31.42	1.36	19.6	4.13	0.0	0.00	0.00	0.00
35	5.09	0.51	32.70	1.36	19.6	4.15	0.0	0.00	0.00	0.00
36	5.09	0.52	34.00	1.36	19.6	4.15	0.0	0.00	0.00	0.00
37	5.08	0.53	35.32	1.36	19.6	4.14	0.0	0.00	0.00	0.00
38	5.05	0.53	36.66	1.36	19.6	4.12	0.0	0.00	0.00	0.00
39	5.01	0.54	38.03	1.36	19.6	4.09	0.0	0.00	0.00	0.00
40	4.95	0.56	39.42	1.36	19.6	4.04	0.0	0.00	0.00	0.00
41	4.63	0.57	40.84	1.36	19.6	3.78	0.0	0.00	0.00	0.00
42	4.25	0.58	42.29	1.36	19.6	3.47	0.0	0.00	0.00	0.00
43	3.85	0.59	43.77	1.36	19.6	3.14	0.0	0.00	0.00	0.00
44	3.43	0.61	45.30	1.36	19.6	2.79	0.0	0.00	0.00	0.00
45	2.98	0.63	46.86	1.36	19.6	2.43	0.0	0.00	0.00	0.00
46	2.51	0.65	48.48	1.36	19.6	2.05	0.0	0.00	0.00	0.00
47	2.01	0.67	50.14	1.36	19.6	1.64	0.0	0.00	0.00	0.00
48	1.48	0.69	51.87	1.36	19.6	1.21	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.92	0.72	53.66	1.36	19.6	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.31	0.76	55.54	1.36	19.6	0.25	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.01	0.14
2	0.00	0.00	0.00	0.02	0.42
3	0.00	0.00	0.00	0.04	0.69
4	0.00	0.00	0.00	0.05	0.96
5	0.00	0.00	0.00	0.07	1.22
6	0.00	0.00	0.00	0.08	1.48
7	0.00	0.00	0.00	0.10	1.72
8	0.00	0.00	0.00	0.11	1.96
9	0.00	0.00	0.00	0.12	2.20

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
10	0.00	0.00	0.00	0.14	2.42
11	0.00	0.00	0.00	0.15	2.64
12	0.00	0.00	0.00	0.16	2.85
13	0.00	0.00	0.00	0.17	3.06
14	0.00	0.00	0.00	0.18	3.26
15	0.00	0.00	0.00	0.19	3.45
16	0.00	0.00	0.00	0.20	3.63
17	0.00	0.00	0.00	0.21	3.80
18	0.00	0.00	0.00	0.22	3.97
19	0.00	0.00	0.00	0.22	3.89
20	0.00	0.00	0.00	0.21	3.79
21	0.00	0.00	0.00	0.21	3.69
22	0.00	0.00	0.00	0.20	3.58
23	0.00	0.00	0.00	0.20	3.55
24	0.00	0.00	0.00	0.21	3.67
25	0.00	0.00	0.00	0.21	3.78
26	0.00	0.00	0.00	0.22	3.88
27	0.00	0.00	0.00	0.22	3.98
28	0.00	0.00	0.00	0.23	4.06
29	0.00	0.00	0.00	0.23	4.14
30	0.00	0.00	0.00	0.24	4.21
31	0.00	0.00	0.00	0.24	4.27
32	0.00	0.00	0.00	0.24	4.31
33	0.00	0.00	0.00	0.24	4.35
34	0.00	0.00	0.00	0.25	4.38
35	0.00	0.00	0.00	0.25	4.39
36	0.00	0.00	0.00	0.25	4.40
37	0.00	0.00	0.00	0.25	4.39
38	0.00	0.00	0.00	0.25	4.36
39	0.00	0.00	0.00	0.24	4.33
40	0.00	0.00	0.00	0.24	4.28
41	0.00	0.00	0.00	0.22	4.00
42	0.00	0.00	0.00	0.21	3.67
43	0.00	0.00	0.00	0.19	3.33

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
44	0.00	0.00	0.00	0.17	2.96
45	0.00	0.00	0.00	0.14	2.58
46	0.00	0.00	0.00	0.12	2.17
47	0.00	0.00	0.00	0.10	1.74
48	0.00	0.00	0.00	0.07	1.28
49	0.00	0.00	0.00	0.04	0.79
50	0.00	0.00	0.00	0.02	0.27

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 54																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.

sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
	1	0	0														
1	2	.5	0														
2	3	1.2	0														
3	4	1.9	0														
4	5	2.7	0														
5	6	3.5	0														
6	7	4.4	0														
7	8	5.2	0														
8	9	6.1	0														
9	10	7	0														
10	11	7.8	0														
11	12	8.7	0														
12	13	9.5	0														
13	14	10.3	0														
14	15	11	0														
15	16	11.7	0														
16	17	12.4	0														
17	18	12.9	0														
18	19	13.5	0														
19	20	13.9	0														
20	21	14.3	0														
21	22	14.6	0														
22	23	14.9	0														
23	24	15.1	0														
24	25	15.3	0														
25	26	15.4	0														
26	27	15.3	0														
27	28	15.3	0														
28	29	15.1	0														
29	30	14.8	0														
30	31	14.5	0														
31	32	14	0														
32	33	13.5	0														
33	34	12.8	0														
34	35	12.1	0														
35	36	11.2	0														
36	37	10.3	0														
37	38	9.2	0														
38	39	8.1	0														
39	40	6.9	0														
40	41	5.6	0														
41	42	4.3	0														
42	43	3	0														
43	44	1.9	0														
44	45	.8	0														
45	46	-1	0														
46	47	-7	0														
47	48	-1.2	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 54																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
48	49	-1.2	0														
49	50	-9	0														
50		0	0														

H VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE

RILEVATO PK 0+860

H.1 Combinazione statica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Sez_0+860_new_statica.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Radius increment: 10
Minimum Elevation: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack

Material Properties

Material: Rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 23.2 kPa
Friction Angle: 19.6 degrees
Water Surface: None

Material: Mm
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 12 kPa
 Friction Angle: 16.23 degrees
 Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-2.995	21.284	55.450	26.749	96.498	31.749
-2.701	21.230	55.964	26.749	96.533	31.754
1.385	20.994	56.238	26.749	98.780	32.036
3.919	21.670	56.765	26.749	99.600	32.142
6.464	22.169	57.318	26.749	101.503	32.412
8.923	22.720	57.514	26.749	102.498	32.562
10.373	23.079	57.992	26.749	103.637	32.749
10.380	23.164	58.442	26.749	104.066	32.857
12.518	23.444	58.502	26.749	104.543	33.001
14.988	23.544	58.708	26.749	104.916	33.105
15.161	23.550	59.074	26.807	104.998	33.264
15.402	23.554	59.121	26.817	105.098	33.266
15.733	23.558	59.991	26.983	105.629	33.301
16.161	23.562	60.151	27.015	106.400	33.337
16.646	23.565	60.410	27.062	107.990	33.502
19.645	23.762	61.029	27.196	108.871	33.736
22.091	23.924	61.639	27.297	109.420	33.823
22.720	23.978	62.938	27.509	109.548	33.829
22.988	23.891	63.217	27.569	109.599	33.749
23.104	23.856	64.411	27.749	112.238	34.522
23.289	23.749	64.954	27.790	113.008	34.749
23.319	23.751	65.018	27.795	113.636	34.881
26.095	23.938	66.217	27.887	114.412	35.009
28.294	24.095	66.475	27.910	115.011	35.102
29.794	24.208	67.465	27.987	117.249	35.699
30.768	24.287	68.117	28.045	117.415	35.733
35.278	24.922	68.864	28.106	117.728	35.749
35.321	24.695	69.330	28.144	117.881	35.749
35.463	24.699	69.640	28.169	117.978	35.724
35.619	24.705	69.900	28.191	118.619	36.110
35.798	24.713	70.185	28.216	120.177	36.666
36.016	24.728	72.167	28.382	120.249	36.690
36.247	24.749	72.502	28.412	120.469	36.749
36.325	24.785	72.850	28.444	120.470	36.749
36.998	24.836	73.165	28.477	120.506	36.726
37.699	24.910	76.981	28.700	120.642	36.644
44.161	25.597	77.048	28.707	120.741	36.584
45.585	25.749	77.641	28.749	120.810	36.541
46.867	25.957	81.136	29.170	120.924	36.051
49.921	26.453	84.824	29.749	120.994	36.295
50.112	26.485	87.369	30.227	121.031	36.608
50.379	26.519	89.895	30.679	121.032	36.033
53.304	26.591	90.090	30.714	131.029	41.259
54.888	26.740	90.308	30.749		
55.317	26.741	93.276	31.247		

External Boundary

-103.894	27.587	150.657	44.772	73.545	39.543
-117.625	27.670	150.656	44.772	67.431	39.336
-117.625	-12.330	150.654	44.773	65.902	39.323
182.375	-12.330	150.489	44.993	60.371	35.659
182.375	59.663	150.131	44.800	50.822	35.658
182.066	59.652	150.120	44.796	49.122	35.658
181.958	59.640	150.105	44.791	49.072	35.558
181.954	58.822	149.988	44.749	48.322	35.652
179.643	57.526	149.935	44.749	46.572	35.600
179.623	57.506	149.926	44.749	42.822	35.489
176.936	57.499	149.923	44.749	39.072	35.378
176.862	57.499	149.921	44.749	38.393	35.358
176.669	57.405	149.644	44.630	37.643	35.358
176.467	57.292	149.364	44.507	33.625	35.412
173.804	55.749	149.187	44.432	32.875	35.412
173.413	55.485	149.053	44.376	32.375	35.392
172.231	54.749	148.925	44.324	28.625	35.246
171.345	54.198	148.804	44.275	24.875	35.099
171.029	53.992	148.700	44.235	23.125	35.031
170.700	53.749	148.624	44.205	21.625	35.031
169.874	53.515	148.576	44.184	14.125	30.031
169.258	53.332	148.543	44.168	12.125	30.031
167.166	52.749	148.520	44.156	4.625	25.031
166.420	52.528	148.502	44.144	2.625	25.031
165.103	52.167	148.484	44.134	-2.995	21.284
163.702	51.749	148.417	44.102	-5.340	21.715
163.208	51.238	148.407	44.097	-5.352	21.668
162.699	50.749	148.398	44.093	-5.481	21.662
162.485	50.531	148.107	43.989	-11.557	21.382
161.696	49.749	147.919	43.786	-11.809	21.393
160.312	49.120	147.905	43.769	-12.046	21.396
159.580	48.749	147.898	43.776	-14.490	21.131
159.073	48.492	147.883	43.774	-17.361	20.881
157.371	47.749	147.849	43.772	-17.883	20.875
156.645	46.972	147.803	43.771	-18.539	20.854
156.463	46.749	147.741	43.771	-19.680	20.797
156.259	46.509	147.671	43.771	-21.418	20.783
155.535	45.749	147.645	43.771	-21.918	20.799
154.996	45.836	147.569	43.771	-23.852	20.786
153.775	45.977	147.509	43.772	-23.928	20.784
152.556	45.911	147.467	43.774	-25.929	20.756
151.998	44.831	147.438	43.771	-26.048	20.749
151.941	44.923	147.424	43.786	-28.195	20.635
151.843	44.792	147.225	43.992	-28.512	20.608
151.827	44.780	146.998	44.020	-30.459	20.469
151.825	44.771	146.978	44.021	-31.273	20.395
151.815	44.758	145.844	44.025	-32.736	20.289
151.793	44.764	136.541	44.076	-33.825	20.229
151.755	44.762	136.504	44.071	-35.037	20.181
151.675	44.760	136.257	44.039	-35.928	20.149
151.560	44.760	131.505	41.508	-36.708	20.125
151.411	44.760	131.029	41.259	-38.001	20.099
150.731	44.760	121.383	41.370	-38.684	20.080
150.701	44.760	78.461	41.374	-40.087	20.052
150.672	44.760	76.092	39.801	-41.706	19.962
150.669	44.760	75.664	39.566	-42.146	19.945
150.666	44.760	75.583	39.312	-42.536	19.940

-44.238	19.927	-58.549	19.589	-74.856	18.902
-44.592	19.923	-60.485	19.402	-75.333	18.898
-44.924	19.917	-61.870	19.305	-75.370	18.896
-46.545	19.962	-62.359	19.284	-75.498	18.897
-48.071	20.001	-62.905	19.255	-76.047	18.801
-48.546	19.983	-63.498	19.233	-78.077	18.832
-53.411	19.877	-65.133	19.104	-85.353	21.046
-53.690	19.866	-65.826	19.088	-93.256	26.345
-56.095	19.749	-66.555	19.068	-96.065	27.066
-56.642	19.749	-67.263	19.053	-97.010	26.774
-58.227	19.618	-68.008	19.035	-99.310	26.413
-58.343	19.608	-69.847	18.975		

Search Grid Coordinates

-184.888	25.955
30.096	25.955
30.096	240.939
-184.888	240.939

Number of interval in x directions: 80

Number of interval in y directions: 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.467510

Center: 3.223, 52.828

Radius: 38.329

Left Slip Surface Endpoint: -17.943, 20.873

Right Slip Surface Endpoint: 37.341, 35.362

Resisting Moment=144169 kN-m

Driving Moment=98240.4 kN-m

H.2 Combinazione sismica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Sez_0+860_new-sismica.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Radius increment: 10
Minimum Elevation: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.105
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.052

Material Properties

Material: Rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 23.2 kPa
Friction Angle: 19.6 degrees
Water Surface: None

Material: Mm
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17 kN/m³
 Cohesion: 12 kPa
 Friction Angle: 16.23 degrees
 Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-2.995	21.284	55.450	26.749	96.498	31.749
-2.701	21.230	55.964	26.749	96.533	31.754
1.385	20.994	56.238	26.749	98.780	32.036
3.919	21.670	56.765	26.749	99.600	32.142
6.464	22.169	57.318	26.749	101.503	32.412
8.923	22.720	57.514	26.749	102.498	32.562
10.373	23.079	57.992	26.749	103.637	32.749
10.380	23.164	58.442	26.749	104.066	32.857
12.518	23.444	58.502	26.749	104.543	33.001
14.988	23.544	58.708	26.749	104.916	33.105
15.161	23.550	59.074	26.807	104.998	33.264
15.402	23.554	59.121	26.817	105.098	33.266
15.733	23.558	59.991	26.983	105.629	33.301
16.161	23.562	60.151	27.015	106.400	33.337
16.646	23.565	60.410	27.062	107.990	33.502
19.645	23.762	61.029	27.196	108.871	33.736
22.091	23.924	61.639	27.297	109.420	33.823
22.720	23.978	62.938	27.509	109.548	33.829
22.988	23.891	63.217	27.569	109.599	33.749
23.104	23.856	64.411	27.749	112.238	34.522
23.289	23.749	64.954	27.790	113.008	34.749
23.319	23.751	65.018	27.795	113.636	34.881
26.095	23.938	66.217	27.887	114.412	35.009
28.294	24.095	66.475	27.910	115.011	35.102
29.794	24.208	67.465	27.987	117.249	35.699
30.768	24.287	68.117	28.045	117.415	35.733
35.278	24.922	68.864	28.106	117.728	35.749
35.321	24.695	69.330	28.144	117.881	35.749
35.463	24.699	69.640	28.169	117.978	35.724
35.619	24.705	69.900	28.191	118.619	36.110
35.798	24.713	70.185	28.216	120.177	36.666
36.016	24.728	72.167	28.382	120.249	36.690
36.247	24.749	72.502	28.412	120.469	36.749
36.325	24.785	72.850	28.444	120.470	36.749
36.998	24.836	73.165	28.477	120.506	36.726
37.699	24.910	76.981	28.700	120.642	36.644
44.161	25.597	77.048	28.707	120.741	36.584
45.585	25.749	77.641	28.749	120.810	36.541
46.867	25.957	81.136	29.170	120.924	36.051
49.921	26.453	84.824	29.749	120.994	36.295
50.112	26.485	87.369	30.227	121.031	36.608
50.379	26.519	89.895	30.679	121.032	36.033
53.304	26.591	90.090	30.714	131.029	41.259
54.888	26.740	90.308	30.749		
55.317	26.741	93.276	31.247		

External Boundary

-103.894	27.587	150.666	44.760	75.664	39.566
-117.625	27.670	150.657	44.772	75.583	39.312
-117.625	-12.330	150.656	44.772	73.545	39.543
182.375	-12.330	150.654	44.773	67.431	39.336
182.375	59.663	150.489	44.993	65.902	39.323
182.066	59.652	150.131	44.800	60.371	35.659
181.958	59.640	150.120	44.796	50.822	35.658
181.954	58.822	150.105	44.791	49.122	35.658
179.643	57.526	149.988	44.749	49.072	35.558
179.623	57.506	149.935	44.749	48.322	35.652
176.936	57.499	149.926	44.749	46.572	35.600
176.862	57.499	149.923	44.749	42.822	35.489
176.669	57.405	149.921	44.749	39.072	35.378
176.467	57.292	149.644	44.630	38.393	35.358
173.804	55.749	149.364	44.507	37.643	35.358
173.413	55.485	149.187	44.432	33.625	35.412
172.231	54.749	149.053	44.376	32.875	35.412
171.345	54.198	148.925	44.324	32.375	35.392
171.029	53.992	148.804	44.275	28.625	35.246
170.700	53.749	148.700	44.235	24.875	35.099
169.874	53.515	148.624	44.205	23.125	35.031
169.258	53.332	148.576	44.184	21.625	35.031
167.166	52.749	148.543	44.168	14.125	30.031
166.420	52.528	148.520	44.156	12.125	30.031
165.103	52.167	148.502	44.144	4.625	25.031
163.702	51.749	148.484	44.134	2.625	25.031
163.208	51.238	148.417	44.102	-2.995	21.284
162.699	50.749	148.407	44.097	-5.340	21.715
162.485	50.531	148.398	44.093	-5.352	21.668
161.696	49.749	148.107	43.989	-5.481	21.662
160.312	49.120	147.919	43.786	-11.557	21.382
159.580	48.749	147.905	43.769	-11.809	21.393
159.073	48.492	147.898	43.776	-12.046	21.396
157.371	47.749	147.883	43.774	-14.490	21.131
156.645	46.972	147.849	43.772	-17.361	20.881
156.463	46.749	147.803	43.771	-17.883	20.875
156.259	46.509	147.741	43.771	-18.539	20.854
155.535	45.749	147.671	43.771	-19.680	20.797
154.996	45.836	147.645	43.771	-21.418	20.783
153.775	45.977	147.569	43.771	-21.918	20.799
152.556	45.911	147.509	43.772	-23.852	20.786
151.998	44.831	147.467	43.774	-23.928	20.784
151.941	44.923	147.438	43.771	-25.929	20.756
151.843	44.792	147.424	43.786	-26.048	20.749
151.827	44.780	147.225	43.992	-28.195	20.635
151.825	44.771	146.998	44.020	-28.512	20.608
151.815	44.758	146.978	44.021	-30.459	20.469
151.793	44.764	145.844	44.025	-31.273	20.395
151.755	44.762	136.541	44.076	-32.736	20.289
151.675	44.760	136.504	44.071	-33.825	20.229
151.560	44.760	136.257	44.039	-35.037	20.181
151.411	44.760	131.505	41.508	-35.928	20.149
150.731	44.760	131.029	41.259	-36.708	20.125
150.701	44.760	121.383	41.370	-38.001	20.099
150.672	44.760	78.461	41.374	-38.684	20.080
150.669	44.760	76.092	39.801	-40.087	20.052

-41.706	19.962	-58.227	19.618	-69.847	18.975
-42.146	19.945	-58.343	19.608	-74.856	18.902
-42.536	19.940	-58.549	19.589	-75.333	18.898
-44.238	19.927	-60.485	19.402	-75.370	18.896
-44.592	19.923	-61.870	19.305	-75.498	18.897
-44.924	19.917	-62.359	19.284	-76.047	18.801
-46.545	19.962	-62.905	19.255	-78.077	18.832
-48.071	20.001	-63.498	19.233	-85.353	21.046
-48.546	19.983	-65.133	19.104	-93.256	26.345
-53.411	19.877	-65.826	19.088	-96.065	27.066
-53.690	19.866	-66.555	19.068	-97.010	26.774
-56.095	19.749	-67.263	19.053	-99.310	26.413
-56.642	19.749	-68.008	19.035		

Search Grid Coordinates

-184.888	25.955
30.096	25.955
30.096	240.939
-184.888	240.939

Number of interval in x directions: 80

Number of interval in y directions: 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.107510

Center: 3.223, 60.890

Radius: 44.829

Left Slip Surface Endpoint: -17.050, 20.908

Right Slip Surface Endpoint: 40.105, 35.408

Resisting Moment=163045 kN-m

Driving Moment=147218 kN-m

I VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 2+320

I.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	37.170
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.348
Fattore Stratigrafia 'S'	1.071
Coeff. Sismico Kh	0.000
Coeff. Sismico Kv	0.000
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	65.890
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	16.740
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	60.000
Ordinata Polo (m):	43.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA

Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	22.40
		2	7.54	22.02				
		3	17.10	27.48				
		4	18.60	27.48				
		5	43.85	28.17				
		6	45.35	28.17				
		7	52.85	23.17				
		8	54.85	23.17				
		9	62.35	18.17				
		10	64.35	18.17				
		11	65.89	17.14				
		12	80.00	17.27				
1	RIL	1.700	24.00	1.900	1.900	1	7.54	22.02
						2	16.95	18.82
						3	31.35	16.82
						4	46.39	17.26
						5	60.01	16.70
						6	65.89	16.74
2	QCB	2.700	25.00	1.820	1.820	1	0.00	18.61
						2	42.86	15.64
						3	80.00	15.07
3	MM	3.900	25.00	1.790	1.790			

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert.	Ascissa	Ordinata	Dz Piez.	Vert.	Ascissa	Ordinata	Dz Piez.
-------	---------	----------	----------	-------	---------	----------	----------

N.ro	(m)	(m)	(m)		N.ro	(m)	(m)	(m)
1	0.00	20.37	0.00		2	43.33	15.96	0.00
3	80.00	15.96	0.00					

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	18.60	2.600	43.85	2.600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 34											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	60.0	43.0	26.9	1,5284							
2	61.0	43.0	26.7	1,5029							
3	62.0	43.0	26.5	1,4955							
4	63.0	43.0	26.4	1,5126							
5	64.0	43.0	26.3	1,5644							
6	65.0	43.0	26.3	1,6697							
7	66.0	43.0	26.3	1,8668							
8	67.0	43.0	26.3	2,1928							
9	68.0	43.0	26.3	2,6726							
10	69.0	43.0	26.4	3,3565							
11	60.0	44.0	27.9	1,535							
12	61.0	44.0	27.7	1,5068							
13	62.0	44.0	27.5	1,4948							
14	63.0	44.0	27.4	1,504							
15	64.0	44.0	27.3	1,5432							
16	65.0	44.0	27.3	1,6274							
17	66.0	44.0	27.3	1,8147							
18	67.0	44.0	27.3	2,0881							
19	68.0	44.0	27.3	2,5434							
20	69.0	44.0	27.4	3,1744							
21	60.0	45.0	28.9	1,5435							
22	61.0	45.0	28.7	1,5121							
23	62.0	45.0	28.5	1,4962							
24	63.0	45.0	28.4	1,4925							
25	64.0	45.0	28.3	1,5287							
26	65.0	45.0	28.3	1,5949							
27	66.0	45.0	28.3	1,7503							
28	67.0	45.0	28.3	2,0108							
29	68.0	45.0	28.3	2,4115							
30	69.0	45.0	28.4	2,9814							
31	60.0	46.0	29.8	1,5466							
32	61.0	46.0	29.7	1,5193							
33	62.0	46.0	29.5	1,4995							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 34											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
34	63.0	46.0	29.4	1,4906							
35	64.0	46.0	29.3	1,5186							
36	65.0	46.0	29.3	1,5721							
37	66.0	46.0	29.3	1,7016							
38	67.0	46.0	29.3	1,9452							
39	68.0	46.0	29.3	2,2727							
40	69.0	46.0	29.4	2,8144							
41	60.0	47.0	30.8	1,5571							
42	61.0	47.0	30.7	1,5271							
43	62.0	47.0	30.5	1,5048							
44	63.0	47.0	30.4	1,4911							
45	64.0	47.0	30.3	1,5122							
46	65.0	47.0	30.3	1,5545							
47	66.0	47.0	30.3	1,6655							
48	67.0	47.0	30.3	1,8712							
49	68.0	47.0	30.3	2,1817							
50	69.0	47.0	30.4	2,647							
51	60.0	48.0	31.8	1,5679							
52	61.0	48.0	31.6	1,5301							
53	62.0	48.0	31.5	1,5044							
54	63.0	48.0	31.4	1,4939							
55	64.0	48.0	31.3	1,5089							
56	65.0	48.0	31.3	1,5494							
57	66.0	48.0	31.3	1,6379							
58	67.0	48.0	31.3	1,8148							
59	68.0	48.0	31.3	2,1002							
60	69.0	48.0	31.4	2,489							
61	60.0	49.0	32.8	1,5797							
62	61.0	49.0	32.6	1,534							
63	62.0	49.0	32.5	1,5122							
64	63.0	49.0	32.4	1,4978							
65	64.0	49.0	32.3	1,5081							
66	65.0	49.0	32.3	1,5412							
67	66.0	49.0	32.3	1,6161							
68	67.0	49.0	32.3	1,7715							
69	68.0	49.0	32.3	2,015							
70	69.0	49.0	32.4	2,3795							
71	60.0	50.0	33.8	1,5918							
72	61.0	50.0	33.6	1,5506							
73	62.0	50.0	33.5	1,5205							
74	63.0	50.0	33.4	1,5036							
75	64.0	50.0	33.3	1,5091							
76	65.0	50.0	33.3	1,5358							
77	66.0	50.0	33.3	1,6012							
78	67.0	50.0	33.3	1,737							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 34											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
79	68.0	50.0	33.3	1,9485							
80	69.0	50.0	33.4	2,2807							
81	60.0	51.0	34.8	1,5983							
82	61.0	51.0	34.6	1,5618							
83	62.0	51.0	34.5	1,5301							
84	63.0	51.0	34.4	1,5035							
85	64.0	51.0	34.3	1,5054							
86	65.0	51.0	34.3	1,5332							
87	66.0	51.0	34.3	1,5895							
88	67.0	51.0	34.3	1,7108							
89	68.0	51.0	34.3	1,8961							
90	69.0	51.0	34.4	2,1818							
91	60.0	52.0	35.7	1,6113							
92	61.0	52.0	35.6	1,5737							
93	62.0	52.0	35.5	1,5399							
94	63.0	52.0	35.4	1,5114							
95	64.0	52.0	35.3	1,5095							
96	65.0	52.0	35.3	1,5255							
97	66.0	52.0	35.3	1,5814							
98	67.0	52.0	35.3	1,6905							
99	68.0	52.0	35.3	1,8547							
100	69.0	52.0	35.4	2,1031							

CARATTERISTICHE CONCI											
Superficie di Scorrimento N.ro: 34											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	0.37	0.93	-51.48	1.36	19.6	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	1.10	0.90	-49.70	1.36	19.6	1.21	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	1.78	0.87	-47.98	1.36	19.6	1.96	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	2.42	0.84	-46.31	1.36	19.6	2.67	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	3.03	0.82	-44.70	1.36	19.6	3.34	0.0	0.00	0.00	0.00	
6	3.60	0.80	-43.12	1.36	19.6	3.98	0.0	0.00	0.00	0.00	
7	4.15	0.78	-41.59	1.36	19.6	4.58	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	4.66	0.76	-40.10	1.36	19.6	5.14	0.0	0.00	0.00	0.00	
9	5.14	0.74	-38.63	1.36	19.6	5.67	0.0	0.00	0.00	0.00	
10	5.59	0.73	-37.20	1.36	19.6	6.17	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	5.71	0.72	-35.79	1.36	19.6	6.31	0.0	0.00	0.00	0.00	
12	5.74	0.70	-34.40	1.36	19.6	6.33	0.0	0.00	0.00	0.00	
13	5.74	0.69	-33.04	1.36	19.6	6.33	0.0	0.00	0.00	0.00	
14	5.72	0.68	-31.70	1.36	19.6	6.31	0.0	0.00	0.00	0.00	
15	5.68	0.67	-30.38	1.36	19.6	6.27	0.0	0.00	0.00	0.00	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
16	5.62	0.66	-29.08	1.36	19.6	6.21	0.0	0.00	0.00	0.00
17	5.55	0.66	-27.79	1.36	19.6	6.13	0.0	0.00	0.00	0.00
18	5.46	0.65	-26.52	1.36	19.6	6.03	0.0	0.00	0.00	0.00
19	5.36	0.64	-25.26	1.36	19.6	5.91	0.0	0.00	0.00	0.00
20	5.24	0.64	-24.01	1.36	19.6	5.78	0.0	0.00	0.00	0.00
21	5.10	0.63	-22.78	1.36	19.6	5.63	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.95	0.62	-21.56	1.36	19.6	5.46	0.0	0.00	0.00	0.00
23	4.78	0.62	-20.34	1.36	19.6	5.28	0.0	0.00	0.00	0.00
24	4.95	0.61	-19.14	1.36	19.6	5.46	0.0	0.00	0.00	0.00
25	5.14	0.61	-17.95	1.36	19.6	5.67	0.0	0.00	0.00	0.00
26	5.32	0.61	-16.76	1.36	19.6	5.87	0.0	0.00	0.00	0.00
27	5.32	0.60	-15.58	1.36	19.6	5.87	0.0	0.00	0.00	0.00
28	5.09	0.60	-14.41	1.36	19.6	5.62	0.0	0.00	0.00	0.00
29	4.85	0.60	-13.24	1.36	19.6	5.35	0.0	0.00	0.00	0.00
30	4.59	0.59	-12.08	1.36	19.6	5.07	0.0	0.00	0.00	0.00
31	4.32	0.59	-10.93	1.36	19.6	4.77	0.0	0.00	0.00	0.00
32	4.04	0.59	-9.78	1.36	19.6	4.46	0.0	0.00	0.00	0.00
33	3.75	0.59	-8.63	1.36	19.6	4.13	0.0	0.00	0.00	0.00
34	3.44	0.59	-7.49	1.36	19.6	3.80	0.0	0.00	0.00	0.00
35	3.12	0.58	-6.35	1.36	19.6	3.45	0.0	0.00	0.00	0.00
36	2.80	0.58	-5.21	1.36	19.6	3.09	0.0	0.00	0.00	0.00
37	2.46	0.58	-4.07	2.16	20.5	2.71	0.0	0.00	0.00	0.00
38	2.10	0.58	-2.94	2.16	20.5	2.32	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.74	0.58	-1.80	2.16	20.5	1.92	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.57	0.58	-0.67	2.16	20.5	1.73	0.0	0.00	0.00	0.00
41	1.57	0.58	0.46	2.16	20.5	1.73	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.56	0.58	1.59	2.16	20.5	1.72	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.51	0.58	2.73	2.16	20.5	1.66	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.08	0.58	3.86	2.16	20.5	1.19	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.65	0.58	5.00	2.16	20.5	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.37	0.58	6.13	2.16	20.5	0.40	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.31	0.59	7.27	2.16	20.5	0.33	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.24	0.59	8.42	2.16	20.5	0.25	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.15	0.59	9.56	2.16	20.5	0.16	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.05	0.59	10.71	2.16	20.5	0.06	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	1.51	0.00	0.00	1.92
2	0.00	1.51	0.00	0.00	2.72
3	0.00	1.51	0.00	0.00	3.47
4	0.00	1.51	0.00	0.00	4.18
5	0.00	1.51	0.00	0.00	4.85
6	0.00	1.51	0.00	0.00	5.49
7	0.00	1.51	0.00	0.00	6.09
8	0.00	0.20	0.00	0.00	5.34
9	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67
10	0.00	0.00	0.00	0.00	6.17
11	0.00	0.00	0.00	0.00	6.31
12	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33
13	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33
14	0.00	0.00	0.00	0.00	6.31
15	0.00	0.00	0.00	0.00	6.27
16	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21
17	0.00	0.00	0.00	0.00	6.13
18	0.00	0.00	0.00	0.00	6.03
19	0.00	0.00	0.00	0.00	5.91
20	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78
21	0.00	0.00	0.00	0.00	5.63
22	0.00	0.00	0.00	0.00	5.46
23	0.00	0.00	0.00	0.00	5.28
24	0.00	0.00	0.00	0.00	5.46
25	0.00	0.00	0.00	0.00	5.67
26	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87
27	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87
28	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62
29	0.00	0.00	0.00	0.00	5.35
30	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07
31	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77
32	0.00	0.00	0.00	0.00	4.46
33	0.00	0.00	0.00	0.00	4.13
34	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80
35	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45
36	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71
38	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32
39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92
40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73
41	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73
42	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72
43	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 34					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 34																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1	0	0														
1	2	.4	0														
2	3	1.4	0														
3	4	2.8	0														
4	5	4.5	0														
5	6	6.5	0														
6	7	8.6	0														
7	8	10.9	0														
8	9	12.6	0														
9	10	14.3	0														
10	11	16	0														
11	12	17.6	0														
12	13	19.1	0														
13	14	20.4	0														
14	15	21.5	0														
15	16	22.5	0														
16	17	23.3	0														
17	18	24	0														
18	19	24.6	0														
19	20	25	0														
20	21	25.2	0														
21	22	25.3	0														
22	23	25.3	0														
23	24	25.2	0														
24	25	25	0														
25	26	24.7	0														
26	27	24.4	0														
27	28	23.9	0														
28	29	23.4	0														
29	30	22.7	0														
30	31	21.9	0														
31	32	21.1	0														
32	33	20.2	0														
33	34	19.3	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																		
Superficie N.ro: 34																		
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER		
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	
34	35	18.3	0															
35	36	17.3	0															
36	37	16.3	0															
37	38	15	0															
38	39	13.7	0															
39	40	12.4	0															
40	41	11.2	0															
41	42	9.9	0															
42	43	8.5	0															
43	44	7.2	0															
44	45	6	0															
45	46	4.9	0															
46	47	3.8	0															
47	48	2.8	0															
48	49	1.9	0															
49	50	.9	0															
50		-1	0															

I.2 Combinazione sismica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.680
Latitudine Nord (Grd)	37.170
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.348
Fattore Stratigrafia 'S'	1.071
Coeff. Sismico Kh	0.105
Coeff. Sismico Kv	0.052
Numero concii :	50
Numero elementi rigidi:	0

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	65.890
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	16.740
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	60.000
Ordinata Polo (m):	43.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	22.40
						2	7.54	22.02
						3	17.10	27.48
						4	18.60	27.48
						5	43.85	28.17
						6	45.35	28.17
						7	52.85	23.17
						8	54.85	23.17
						9	62.35	18.17
						10	64.35	18.17
						11	65.89	17.14
						12	80.00	17.27

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	RIL	1.700	24.00	1.900	1.900	1	7.54	22.02
						2	16.95	18.82
						3	31.35	16.82
						4	46.39	17.26
						5	60.01	16.70
						6	65.89	16.74
2	QCB	2.700	25.00	1.820	1.820	1	0.00	18.61
						2	42.86	15.64
						3	80.00	15.07
3	MM	3.900	25.00	1.790	1.790			

COORDINATE PROFILO FALDA								
Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)		Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0.00	20.37	0.00		2	43.33	15.96	0.00
3	80.00	15.96	0.00					

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 24											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	60.0	43.0	26.9	1,2817							
2	61.0	43.0	26.7	1,257							
3	62.0	43.0	26.5	1,2447							
4	63.0	43.0	26.4	1,2486							
5	64.0	43.0	26.3	1,2745							
6	65.0	43.0	26.3	1,3322							
7	66.0	43.0	26.3	1,4652							
8	67.0	43.0	26.3	1,7137							
9	68.0	43.0	26.3	2,0676							
10	69.0	43.0	26.4	2,5557							
11	60.0	44.0	27.9	1,2873							
12	61.0	44.0	27.7	1,2615							
13	62.0	44.0	27.5	1,2468							
14	63.0	44.0	27.4	1,2464							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 24											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
15	64.0	44.0	27.3	1,2656							
16	65.0	44.0	27.3	1,3127							
17	66.0	44.0	27.3	1,4255							
18	67.0	44.0	27.3	1,6335							
19	68.0	44.0	27.3	1,9737							
20	69.0	44.0	27.4	2,4274							
21	60.0	45.0	28.9	1,2939							
22	61.0	45.0	28.7	1,2665							
23	62.0	45.0	28.5	1,2499							
24	63.0	45.0	28.4	1,2403							
25	64.0	45.0	28.3	1,26							
26	65.0	45.0	28.3	1,2973							
27	66.0	45.0	28.3	1,3946							
28	67.0	45.0	28.3	1,5733							
29	68.0	45.0	28.3	1,8765							
30	69.0	45.0	28.4	2,2892							
31	60.0	46.0	29.8	1,2955							
32	61.0	46.0	29.7	1,2726							
33	62.0	46.0	29.5	1,2538							
34	63.0	46.0	29.4	1,2414							
35	64.0	46.0	29.3	1,2566							
36	65.0	46.0	29.3	1,2871							
37	66.0	46.0	29.3	1,3706							
38	67.0	46.0	29.3	1,5254							
39	68.0	46.0	29.3	1,7707							
40	69.0	46.0	29.4	2,1696							
41	60.0	47.0	30.8	1,3031							
42	61.0	47.0	30.7	1,2788							
43	62.0	47.0	30.5	1,2588							
44	63.0	47.0	30.4	1,2436							
45	64.0	47.0	30.3	1,255							
46	65.0	47.0	30.3	1,2791							
47	66.0	47.0	30.3	1,3527							
48	67.0	47.0	30.3	1,4884							
49	68.0	47.0	30.3	1,7004							
50	69.0	47.0	30.4	2,0476							
51	60.0	48.0	31.8	1,3106							
52	61.0	48.0	31.6	1,2804							
53	62.0	48.0	31.5	1,2584							
54	63.0	48.0	31.4	1,2471							
55	64.0	48.0	31.3	1,2548							
56	65.0	48.0	31.3	1,2802							
57	66.0	48.0	31.3	1,3391							
58	67.0	48.0	31.3	1,4593							
59	68.0	48.0	31.3	1,6429							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 24											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
60	69.0	48.0	31.4	1,9286							
61	60.0	49.0	32.8	1,3188							
62	61.0	49.0	32.6	1,2824							
63	62.0	49.0	32.5	1,2646							
64	63.0	49.0	32.4	1,251							
65	64.0	49.0	32.3	1,2561							
66	65.0	49.0	32.3	1,2771							
67	66.0	49.0	32.3	1,3279							
68	67.0	49.0	32.3	1,4366							
69	68.0	49.0	32.3	1,599							
70	69.0	49.0	32.4	1,8452							
71	60.0	50.0	33.8	1,327							
72	61.0	50.0	33.6	1,2951							
73	62.0	50.0	33.5	1,2708							
74	63.0	50.0	33.4	1,256							
75	64.0	50.0	33.3	1,2582							
76	65.0	50.0	33.3	1,2754							
77	66.0	50.0	33.3	1,3207							
78	67.0	50.0	33.3	1,418							
79	68.0	50.0	33.3	1,5634							
80	69.0	50.0	33.4	1,778							
81	60.0	51.0	34.8	1,33							
82	61.0	51.0	34.6	1,3029							
83	62.0	51.0	34.5	1,2779							
84	63.0	51.0	34.4	1,2554							
85	64.0	51.0	34.3	1,2555							
86	65.0	51.0	34.3	1,2751							
87	66.0	51.0	34.3	1,315							
88	67.0	51.0	34.3	1,4037							
89	68.0	51.0	34.3	1,5346							
90	69.0	51.0	34.4	1,726							
91	60.0	52.0	35.7	1,3386							
92	61.0	52.0	35.6	1,3109							
93	62.0	52.0	35.5	1,2848							
94	63.0	52.0	35.4	1,2614							
95	64.0	52.0	35.3	1,2591							
96	65.0	52.0	35.3	1,2697							
97	66.0	52.0	35.3	1,3111							
98	67.0	52.0	35.3	1,3927							
99	68.0	52.0	35.3	1,5112							
100	69.0	52.0	35.4	1,6825							

CARATTERISTICHE CONCI	
Superficie di Scorrimento N.ro: 24	

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0.38	0.94	-52.47	1.36	19.6	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00
2	1.11	0.90	-50.63	1.36	19.6	1.20	0.0	0.00	0.00	0.00
3	1.80	0.87	-48.85	1.36	19.6	1.95	0.0	0.00	0.00	0.00
4	2.45	0.84	-47.13	1.36	19.6	2.65	0.0	0.00	0.00	0.00
5	3.06	0.81	-45.46	1.36	19.6	3.31	0.0	0.00	0.00	0.00
6	3.64	0.79	-43.85	1.36	19.6	3.94	0.0	0.00	0.00	0.00
7	4.19	0.77	-42.28	1.36	19.6	4.53	0.0	0.00	0.00	0.00
8	4.69	0.75	-40.74	1.36	19.6	5.08	0.0	0.00	0.00	0.00
9	5.17	0.74	-39.24	1.36	19.6	5.60	0.0	0.00	0.00	0.00
10	5.46	0.72	-37.77	1.36	19.6	5.91	0.0	0.00	0.00	0.00
11	5.51	0.71	-36.33	1.36	19.6	5.96	0.0	0.00	0.00	0.00
12	5.53	0.69	-34.92	1.36	19.6	5.99	0.0	0.00	0.00	0.00
13	5.54	0.68	-33.53	1.36	19.6	6.00	0.0	0.00	0.00	0.00
14	5.53	0.67	-32.16	1.36	19.6	5.99	0.0	0.00	0.00	0.00
15	5.50	0.66	-30.81	1.36	19.6	5.95	0.0	0.00	0.00	0.00
16	5.45	0.65	-29.48	1.36	19.6	5.90	0.0	0.00	0.00	0.00
17	5.38	0.65	-28.17	1.36	19.6	5.83	0.0	0.00	0.00	0.00
18	5.30	0.64	-26.87	1.36	19.6	5.74	0.0	0.00	0.00	0.00
19	5.20	0.63	-25.59	1.36	19.6	5.63	0.0	0.00	0.00	0.00
20	5.09	0.63	-24.33	1.36	19.6	5.51	0.0	0.00	0.00	0.00
21	4.96	0.62	-23.07	1.36	19.6	5.37	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.81	0.61	-21.83	1.36	19.6	5.21	0.0	0.00	0.00	0.00
23	4.76	0.61	-20.59	1.36	19.6	5.15	0.0	0.00	0.00	0.00
24	4.97	0.60	-19.37	1.36	19.6	5.38	0.0	0.00	0.00	0.00
25	5.16	0.60	-18.16	1.36	19.6	5.59	0.0	0.00	0.00	0.00
26	5.34	0.60	-16.95	1.36	19.6	5.78	0.0	0.00	0.00	0.00
27	5.22	0.59	-15.75	1.36	19.6	5.65	0.0	0.00	0.00	0.00
28	4.99	0.59	-14.56	1.36	19.6	5.40	0.0	0.00	0.00	0.00
29	4.75	0.59	-13.38	1.36	19.6	5.15	0.0	0.00	0.00	0.00
30	4.50	0.58	-12.20	1.36	19.6	4.87	0.0	0.00	0.00	0.00
31	4.24	0.58	-11.03	1.36	19.6	4.59	0.0	0.00	0.00	0.00
32	3.97	0.58	-9.86	1.36	19.6	4.29	0.0	0.00	0.00	0.00
33	3.68	0.58	-8.69	1.36	19.6	3.98	0.0	0.00	0.00	0.00
34	3.38	0.57	-7.53	1.36	19.6	3.66	0.0	0.00	0.00	0.00
35	3.07	0.57	-6.38	1.36	19.6	3.32	0.0	0.00	0.00	0.00
36	2.75	0.57	-5.22	1.36	19.6	2.97	0.0	0.00	0.00	0.00
37	2.41	0.57	-4.07	2.16	20.5	2.61	0.0	0.00	0.00	0.00
38	2.07	0.57	-2.92	2.16	20.5	2.24	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.71	0.57	-1.77	2.16	20.5	1.85	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.57	0.57	-0.62	2.16	20.5	1.70	0.0	0.00	0.00	0.00
41	1.57	0.57	0.53	2.16	20.5	1.70	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 24										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
42	1.56	0.57	1.68	2.16	20.5	1.69	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.51	0.57	2.83	2.16	20.5	1.62	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.09	0.57	3.98	2.16	20.5	1.18	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.66	0.57	5.14	2.16	20.5	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.38	0.57	6.29	2.16	20.5	0.39	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.31	0.57	7.45	2.16	20.5	0.33	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.24	0.58	8.61	2.16	20.5	0.25	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.15	0.58	9.77	2.16	20.5	0.16	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.05	0.58	10.94	2.16	20.5	0.05	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 24					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.02	0.43
2	0.00	0.00	0.00	0.06	1.27
3	0.00	0.00	0.00	0.10	2.05
4	0.00	0.00	0.00	0.14	2.79
5	0.00	0.00	0.00	0.17	3.49
6	0.00	0.00	0.00	0.21	4.15
7	0.00	0.00	0.00	0.24	4.77
8	0.00	0.00	0.00	0.27	5.35
9	0.00	0.00	0.00	0.29	5.89
10	0.00	0.00	0.00	0.31	6.22
11	0.00	0.00	0.00	0.31	6.27
12	0.00	0.00	0.00	0.31	6.31
13	0.00	0.00	0.00	0.31	6.31
14	0.00	0.00	0.00	0.31	6.30
15	0.00	0.00	0.00	0.31	6.27
16	0.00	0.00	0.00	0.31	6.21
17	0.00	0.00	0.00	0.31	6.13
18	0.00	0.00	0.00	0.30	6.04
19	0.00	0.00	0.00	0.30	5.93
20	0.00	0.00	0.00	0.29	5.80
21	0.00	0.00	0.00	0.28	5.65

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 24					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
22	0.00	0.00	0.00	0.27	5.48
23	0.00	0.00	0.00	0.27	5.42
24	0.00	0.00	0.00	0.28	5.66
25	0.00	0.00	0.00	0.29	5.88
26	0.00	0.00	0.00	0.30	6.09
27	0.00	0.00	0.00	0.30	5.94
28	0.00	0.00	0.00	0.28	5.69
29	0.00	0.00	0.00	0.27	5.42
30	0.00	0.00	0.00	0.26	5.13
31	0.00	0.00	0.00	0.24	4.83
32	0.00	0.00	0.00	0.23	4.52
33	0.00	0.00	0.00	0.21	4.19
34	0.00	0.00	0.00	0.19	3.85
35	0.00	0.00	0.00	0.17	3.50
36	0.00	0.00	0.00	0.16	3.13
37	0.00	0.00	0.00	0.14	2.75
38	0.00	0.00	0.00	0.12	2.35
39	0.00	0.00	0.00	0.10	1.95
40	0.00	0.00	0.00	0.09	1.79
41	0.00	0.00	0.00	0.09	1.79
42	0.00	0.00	0.00	0.09	1.78
43	0.00	0.00	0.00	0.09	1.71
44	0.00	0.00	0.00	0.06	1.24
45	0.00	0.00	0.00	0.04	0.75
46	0.00	0.00	0.00	0.02	0.41
47	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26
49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 24					
Concio	Hf	Hq	Hr	Htot	Hs

N.ro	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 24					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 24																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1	0	0														
1	2	-1	0														
2	3	-1.2	0														
3	4	-9	0														
4	5	-2	0														
5	6	.9	0														
6	7	2.2	0														
7	8	3.7	0														
8	9	5.3	0														
9	10	7	0														
10	11	8.7	0														
11	12	10.2	0														
12	13	11.6	0														
13	14	12.9	0														
14	15	14	0														
15	16	15	0														
16	17	15.9	0														
17	18	16.7	0														
18	19	17.3	0														
19	20	17.9	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 24																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - F _x = C		MP - F _x = SIN		MP-F _x = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
20	21	18.3	0														
21	22	18.6	0														
22	23	18.9	0														
23	24	19	0														
24	25	19.1	0														
25	26	19.1	0														
26	27	19	0														
27	28	18.7	0														
28	29	18.3	0														
29	30	17.9	0														
30	31	17.4	0														
31	32	16.8	0														
32	33	16.2	0														
33	34	15.5	0														
34	35	14.9	0														
35	36	14.2	0														
36	37	13.6	0														
37	38	12.6	0														
38	39	11.6	0														
39	40	10.7	0														
40	41	9.8	0														
41	42	8.8	0														
42	43	7.8	0														
43	44	6.7	0														
44	45	5.7	0														
45	46	4.8	0														
46	47	3.9	0														
47	48	3	0														
48	49	2.1	0														
49	50	1	0														
50		0	0														

J VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 3+002

J.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.690
Latitudine Nord (Grd)	37.180
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.353
Fattore Stratigrafia 'S'	1.211
Coeff. Sismico Kh	0.000
Coeff. Sismico Kv	0.000
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	64.890
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	12.940
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	60.000
Ordinata Polo (m):	18.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA

Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	25.85
						2	19.21	20.15
						3	24.07	18.34
						4	54.11	19.74
						5	55.61	19.74
						6	64.89	14.44
						7	79.36	15.25
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	19.21	20.14
						2	23.59	17.36
						3	43.39	12.51
						4	50.98	12.20
						5	64.89	12.94
2	QCB	1.100	25.00	1.650	1.650	1	19.21	20.12
						2	22.45	16.65
						3	31.65	11.59
						4	42.39	9.58
						5	65.08	10.71
						6	79.36	12.52
3	MG	1.200	35.00	1.580	1.580			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin (m)	Int. fin. (t/ml)
1	24.07	2.600	54.11	2.600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 63											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
1	60.0	18.0	7.0	2,6211							
2	61.0	18.0	6.4	2,5481							
3	62.0	18.0	5.8	2,4461							
4	63.0	18.0	5.4	2,4203							
5	64.0	18.0	5.1	2,5818							
6	65.0	18.0	5.1	3,1048							
7	66.0	18.0	5.2	4,6756							
8	67.0	18.0	5.5	9,2847							
9	68.0	18.0	5.9	29,964							
10	69.0	18.0	6.5	NON CONV.							
11	60.0	19.0	7.8	2,3128							
12	61.0	19.0	7.2	2,2597							
13	62.0	19.0	6.7	2,2047							
14	63.0	19.0	6.3	2,2277							
15	64.0	19.0	6.1	2,3867							
16	65.0	19.0	6.1	2,8018							
17	66.0	19.0	6.2	3,9309							
18	67.0	19.0	6.4	6,8092							
19	68.0	19.0	6.8	15,986							
20	69.0	19.0	7.3	98,6198							
21	60.0	20.0	8.6	2,1599							
22	61.0	20.0	8.1	2,0898							
23	62.0	20.0	7.6	2,0795							
24	63.0	20.0	7.3	2,105							
25	64.0	20.0	7.1	2,2476							
26	65.0	20.0	7.1	2,5891							
27	66.0	20.0	7.1	3,4451							
28	67.0	20.0	7.4	5,4566							
29	68.0	20.0	7.7	10,6728							
30	69.0	20.0	8.2	33,2358							
31	60.0	21.0	9.4	2,0755							
32	61.0	21.0	8.9	1,9859							
33	62.0	21.0	8.6	1,9945							
34	63.0	21.0	8.3	2,0303							
35	64.0	21.0	8.1	2,1448							
36	65.0	21.0	8.1	2,4287							
37	66.0	21.0	8.1	3,1031							
38	67.0	21.0	8.3	4,5668							
39	68.0	21.0	8.6	7,9741							
40	69.0	21.0	9.0	18,3673							
41	60.0	22.0	10.3	2,0501							
42	61.0	22.0	9.9	1,9591							
43	62.0	22.0	9.5	1,9271							
44	63.0	22.0	9.3	1,9979							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 63											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
45	64.0	22.0	9.1	2,0657							
46	65.0	22.0	9.1	2,3038							
47	66.0	22.0	9.1	2,8494							
48	67.0	22.0	9.3	3,9784							
49	68.0	22.0	9.6	6,4114							
50	69.0	22.0	9.9	12,6929							
51	60.0	23.0	11.2	2,0421							
52	61.0	23.0	10.8	1,9492							
53	62.0	23.0	10.5	1,903							
54	63.0	23.0	10.2	1,9294							
55	64.0	23.0	10.1	2,0351							
56	65.0	23.0	10.1	2,2026							
57	66.0	23.0	10.1	2,654							
58	67.0	23.0	10.3	3,5515							
59	68.0	23.0	10.5	5,3764							
60	69.0	23.0	10.9	9,4616							
61	60.0	24.0	12.1	2,0533							
62	61.0	24.0	11.7	1,9577							
63	62.0	24.0	11.4	1,9029							
64	63.0	24.0	11.2	1,9062							
65	64.0	24.0	11.1	1,9939							
66	65.0	24.0	11.1	2,1456							
67	66.0	24.0	11.1	2,4985							
68	67.0	24.0	11.3	3,2292							
69	68.0	24.0	11.5	4,6473							
70	69.0	24.0	11.8	7,581							
71	60.0	25.0	13.0	2,0773							
72	61.0	25.0	12.7	1,9844							
73	62.0	25.0	12.4	1,9233							
74	63.0	25.0	12.2	1,9073							
75	64.0	25.0	12.1	1,9526							
76	65.0	25.0	12.1	2,1272							
77	66.0	25.0	12.1	2,3887							
78	67.0	25.0	12.2	2,9782							
79	68.0	25.0	12.5	4,1104							
80	69.0	25.0	12.7	6,3178							
81	60.0	26.0	13.9	2,1097							
82	61.0	26.0	13.6	2,0049							
83	62.0	26.0	13.4	1,9436							
84	63.0	26.0	13.2	1,9165							
85	64.0	26.0	13.1	1,9388							
86	65.0	26.0	13.1	2,0627							
87	66.0	26.0	13.1	2,3341							
88	67.0	26.0	13.2	2,7879							
89	68.0	26.0	13.4	3,7017							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 63											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
90	69.0	26.0	13.7	5,4203							
91	60.0	27.0	14.9	2,1329							
92	61.0	27.0	14.6	2,0446							
93	62.0	27.0	14.4	1,9826							
94	63.0	27.0	14.2	1,943							
95	64.0	27.0	14.1	1,9418							
96	65.0	27.0	14.1	2,0295							
97	66.0	27.0	14.1	2,2795							
98	67.0	27.0	14.2	2,6664							
99	68.0	27.0	14.4	3,3817							
100	69.0	27.0	14.6	4,7558							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 63										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.38	0.82	-65.39	0.00	32.0	0.25	0.0	0.00	0.00	0.00
2	1.09	0.72	-61.52	0.00	32.0	0.71	0.0	0.00	0.00	0.00
3	1.69	0.65	-58.10	0.00	32.0	1.10	0.0	0.00	0.00	0.00
4	2.23	0.60	-54.98	0.00	32.0	1.45	0.0	0.00	0.00	0.00
5	2.71	0.56	-52.08	0.00	32.0	1.76	0.0	0.00	0.00	0.00
6	3.15	0.53	-49.37	0.00	32.0	2.05	0.0	0.00	0.00	0.00
7	3.54	0.50	-46.80	0.00	32.0	2.31	0.0	0.00	0.00	0.00
8	3.91	0.48	-44.34	0.00	32.0	2.54	0.0	0.00	0.00	0.00
9	4.24	0.46	-41.99	0.00	32.0	2.76	0.0	0.00	0.00	0.00
10	4.53	0.45	-39.71	0.00	32.0	2.95	0.0	0.00	0.00	0.00
11	4.81	0.43	-37.52	0.00	32.0	3.13	0.0	0.00	0.00	0.00
12	5.06	0.42	-35.38	0.00	32.0	3.29	0.0	0.00	0.00	0.00
13	5.23	0.41	-33.30	0.00	32.0	3.40	0.0	0.00	0.00	0.00
14	5.25	0.40	-31.27	0.00	32.0	3.42	0.0	0.00	0.00	0.00
15	5.25	0.39	-29.28	0.00	32.0	3.42	0.0	0.00	0.00	0.00
16	5.24	0.39	-27.33	0.00	32.0	3.41	0.0	0.00	0.00	0.00
17	5.22	0.38	-25.41	0.00	32.0	3.39	0.0	0.00	0.00	0.00
18	5.18	0.37	-23.53	0.00	32.0	3.37	0.0	0.00	0.00	0.00
19	5.12	0.37	-21.67	0.00	32.0	3.33	0.0	0.00	0.00	0.00
20	5.06	0.36	-19.83	0.00	32.0	3.29	0.0	0.00	0.00	0.00
21	4.98	0.36	-18.01	0.00	32.0	3.24	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.89	0.36	-16.22	0.00	32.0	3.18	0.0	0.00	0.00	0.00
23	4.79	0.35	-14.44	0.00	32.0	3.12	0.0	0.00	0.00	0.00
24	4.67	0.35	-12.67	0.00	32.0	3.04	0.0	0.00	0.00	0.00
25	4.55	0.35	-10.92	0.00	32.0	2.96	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 63										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
26	4.41	0.35	-9.17	0.00	32.0	2.87	0.0	0.00	0.00	0.00
27	4.27	0.35	-7.44	0.88	20.5	2.78	0.0	0.00	0.00	0.00
28	4.11	0.34	-5.71	0.88	20.5	2.67	0.0	0.00	0.00	0.00
29	3.95	0.34	-3.98	0.88	20.5	2.56	0.0	0.00	0.00	0.00
30	3.77	0.34	-2.26	0.88	20.5	2.44	0.0	0.00	0.00	0.00
31	3.58	0.34	-0.55	0.88	20.5	2.31	0.0	0.00	0.00	0.00
32	3.38	0.34	1.17	0.88	20.5	2.18	0.0	0.00	0.00	0.00
33	3.18	0.34	2.89	0.88	20.5	2.05	0.0	0.00	0.00	0.00
34	2.96	0.34	4.61	0.88	20.5	1.91	0.0	0.00	0.00	0.00
35	2.73	0.34	6.34	0.88	20.5	1.76	0.0	0.00	0.00	0.00
36	2.49	0.35	8.07	0.88	20.5	1.61	0.0	0.00	0.00	0.00
37	2.24	0.35	9.80	0.88	20.5	1.45	0.0	0.00	0.00	0.00
38	1.98	0.35	11.55	0.88	20.5	1.28	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.71	0.35	13.31	0.88	20.5	1.11	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.48	0.35	15.08	0.88	20.5	0.84	0.0	0.00	0.00	0.00
41	1.40	0.36	16.87	0.88	20.5	0.79	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.31	0.36	18.67	0.88	20.5	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.21	0.37	20.49	0.88	20.5	0.68	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.09	0.37	22.34	0.88	20.5	0.62	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.97	0.38	24.21	0.88	20.5	0.55	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.82	0.38	26.11	0.88	20.5	0.47	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.67	0.39	28.04	0.88	20.5	0.38	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.50	0.40	30.00	0.88	20.5	0.28	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.31	0.40	32.00	0.88	20.5	0.18	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.11	0.41	34.05	0.88	20.5	0.06	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 63					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.89	0.00	0.00	1.14
2	0.00	0.89	0.00	0.00	1.60
3	0.00	0.89	0.00	0.00	1.99
4	0.00	0.89	0.00	0.00	2.34
5	0.00	0.89	0.00	0.00	2.65
6	0.00	0.89	0.00	0.00	2.94
7	0.00	0.89	0.00	0.00	3.20

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 63

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
8	0.00	0.70	0.00	0.00	3.24
9	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76
10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95
11	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13
12	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29
13	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40
14	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42
15	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42
16	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41
17	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39
18	0.00	0.00	0.00	0.00	3.37
19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.29
21	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24
22	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18
23	0.00	0.00	0.00	0.00	3.12
24	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04
25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96
26	0.00	0.00	0.00	0.00	2.87
27	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78
28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67
29	0.00	0.00	0.00	0.00	2.56
30	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
31	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31
32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18
33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05
34	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91
35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76
36	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61
37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45
38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 63					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 63					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 63

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 63

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - F _x = C		MP - F _x = SIN		MP-F _x = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
	1	0	0														
1	2	1.2	0														
2	3	2.5	0														
3	4	3.9	0														
4	5	5.4	0														
5	6	6.8	0														
6	7	8.2	0														
7	8	9.5	0														
8	9	10.7	0														
9	10	11.5	0														
10	11	12.3	0														
11	12	13	0														
12	13	13.7	0														
13	14	14.3	0														
14	15	14.8	0														
15	16	15.1	0														
16	17	15.4	0														
17	18	15.6	0														
18	19	15.7	0														
19	20	15.7	0														
20	21	15.6	0														
21	22	15.4	0														
22	23	15.1	0														
23	24	14.8	0														
24	25	14.4	0														
25	26	13.9	0														
26	27	13.4	0														
27	28	13	0														
28	29	12.5	0														
29	30	12	0														
30	31	11.5	0														
31	32	10.9	0														
32	33	10.2	0														
33	34	9.6	0														
34	35	8.9	0														
35	36	8.2	0														
36	37	7.5	0														
37	38	6.8	0														
38	39	6.2	0														
39	40	5.5	0														
40	41	5	0														
41	42	4.4	0														
42	43	3.9	0														
43	44	3.3	0														
44	45	2.7	0														
45	46	2.2	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																		
Superficie N.ro: 63																		
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER		
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	
46	47	1.6	0															
47	48	1.1	0															
48	49	.7	0															
49	50	.3	0															
50		-1	0															

J.2 Combinazione sismica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.690
Latitudine Nord (Grd)	37.180
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.353
Fattore Stratigrafia 'S'	1.211
Coeff. Sismico Kh	0.119
Coeff. Sismico Kv	0.060
Numero conci :	50
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	64.890
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	12.940
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	60.000
Ordinata Polo (m):	18.000
Numero righe maglia :	10.0

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00
Rotazione maglia (Grd) :	0.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA								
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	25.85
						2	19.21	20.15
						3	24.07	18.34
						4	54.11	19.74
						5	55.61	19.74
						6	64.89	14.44
						7	79.36	15.25
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	19.21	20.14
						2	23.59	17.36
						3	43.39	12.51
						4	50.98	12.20
						5	64.89	12.94
2	QCB	1.100	25.00	1.650	1.650	1	19.21	20.12
						2	22.45	16.65
						3	31.65	11.59
						4	42.39	9.58
						5	65.08	10.71
						6	79.36	12.52

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	MG	1.200	35.00	1.580	1.580			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	60.0	18.0	7.0	2,0822							
2	61.0	18.0	6.4	1,9411							
3	62.0	18.0	5.8	1,8615							
4	63.0	18.0	5.4	1,8393							
5	64.0	18.0	5.1	1,9422							
6	65.0	18.0	5.1	2,2508							
7	66.0	18.0	5.2	3,0383							
8	67.0	18.0	5.5	4,5355							
9	68.0	18.0	5.9	6,7742							
10	69.0	18.0	6.5	9,2208							
11	60.0	19.0	7.8	1,8928							
12	61.0	19.0	7.2	1,7398							
13	62.0	19.0	6.7	1,6837							
14	63.0	19.0	6.3	1,6941							
15	64.0	19.0	6.1	1,7967							
16	65.0	19.0	6.1	2,046							
17	66.0	19.0	6.2	2,6426							
18	67.0	19.0	6.4	3,7419							
19	68.0	19.0	6.8	5,444							
20	69.0	19.0	7.3	7,4547							
21	60.0	20.0	8.6	1,7916							
22	61.0	20.0	8.1	1,6669							
23	62.0	20.0	7.6	1,5865							
24	63.0	20.0	7.3	1,6016							
25	64.0	20.0	7.1	1,6941							
26	65.0	20.0	7.1	1,9019							
27	66.0	20.0	7.1	2,3714							
28	67.0	20.0	7.4	3,229							
29	68.0	20.0	7.7	4,5398							
30	69.0	20.0	8.2	6,2826							
31	60.0	21.0	9.4	1,7309							
32	61.0	21.0	8.9	1,6167							
33	62.0	21.0	8.6	1,5533							
34	63.0	21.0	8.3	1,5441							
35	64.0	21.0	8.1	1,6194							
36	65.0	21.0	8.1	1,7923							
37	66.0	21.0	8.1	2,173							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
38	67.0	21.0	8.3	2,8477							
39	68.0	21.0	8.6	3,8973							
40	69.0	21.0	9.0	5,3262							
41	60.0	22.0	10.3	1,7133							
42	61.0	22.0	9.9	1,6134							
43	62.0	22.0	9.5	1,54							
44	63.0	22.0	9.3	1,5197							
45	64.0	22.0	9.1	1,5597							
46	65.0	22.0	9.1	1,7068							
47	66.0	22.0	9.1	2,0215							
48	67.0	22.0	9.3	2,5743							
49	68.0	22.0	9.6	3,4373							
50	69.0	22.0	9.9	4,647							
51	60.0	23.0	11.2	1,7035							
52	61.0	23.0	10.8	1,6136							
53	62.0	23.0	10.5	1,5448							
54	63.0	23.0	10.2	1,511							
55	64.0	23.0	10.1	1,5325							
56	65.0	23.0	10.1	1,6368							
57	66.0	23.0	10.1	1,902							
58	67.0	23.0	10.3	2,3626							
59	68.0	23.0	10.5	3,0821							
60	69.0	23.0	10.9	4,0788							
61	60.0	24.0	12.1	1,7067							
62	61.0	24.0	11.7	1,6232							
63	62.0	24.0	11.4	1,5587							
64	63.0	24.0	11.2	1,5229							
65	64.0	24.0	11.1	1,5241							
66	65.0	24.0	11.1	1,594							
67	66.0	24.0	11.1	1,8052							
68	67.0	24.0	11.3	2,1944							
69	68.0	24.0	11.5	2,8012							
70	69.0	24.0	11.8	3,6517							
71	60.0	25.0	13.0	1,7192							
72	61.0	25.0	12.7	1,6437							
73	62.0	25.0	12.4	1,5823							
74	63.0	25.0	12.2	1,5426							
75	64.0	25.0	12.1	1,5296							
76	65.0	25.0	12.1	1,5756							
77	66.0	25.0	12.1	1,7339							
78	67.0	25.0	12.2	2,0579							
79	68.0	25.0	12.5	2,5748							
80	69.0	25.0	12.7	3,305							
81	60.0	26.0	13.9	1,7362							
82	61.0	26.0	13.6	1,6547							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 54											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
83	62.0	26.0	13.4	1,5998							
84	63.0	26.0	13.2	1,5604							
85	64.0	26.0	13.1	1,5424							
86	65.0	26.0	13.1	1,5716							
87	66.0	26.0	13.1	1,6949							
88	67.0	26.0	13.2	1,9505							
89	68.0	26.0	13.4	2,3895							
90	69.0	26.0	13.7	3,0202							
91	60.0	27.0	14.9	1,7427							
92	61.0	27.0	14.6	1,6815							
93	62.0	27.0	14.4	1,6309							
94	63.0	27.0	14.2	1,5873							
95	64.0	27.0	14.1	1,5598							
96	65.0	27.0	14.1	1,5778							
97	66.0	27.0	14.1	1,6743							
98	67.0	27.0	14.2	1,8766							
99	68.0	27.0	14.4	2,2356							
100	69.0	27.0	14.6	2,7838							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 54										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0.41	0.86	-68.79	0.00	32.0	0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
2	1.15	0.72	-64.35	0.00	32.0	0.69	0.0	0.00	0.00	0.00
3	1.77	0.64	-60.55	0.00	32.0	1.05	0.0	0.00	0.00	0.00
4	2.29	0.58	-57.15	0.00	32.0	1.36	0.0	0.00	0.00	0.00
5	2.75	0.53	-54.05	0.00	32.0	1.63	0.0	0.00	0.00	0.00
6	3.16	0.50	-51.16	0.00	32.0	1.88	0.0	0.00	0.00	0.00
7	3.53	0.47	-48.45	0.00	32.0	2.10	0.0	0.00	0.00	0.00
8	3.84	0.45	-45.87	0.00	32.0	2.28	0.0	0.00	0.00	0.00
9	3.97	0.43	-43.41	0.00	32.0	2.36	0.0	0.00	0.00	0.00
10	4.08	0.41	-41.04	0.00	32.0	2.42	0.0	0.00	0.00	0.00
11	4.16	0.40	-38.76	0.00	32.0	2.47	0.0	0.00	0.00	0.00
12	4.22	0.39	-36.55	0.00	32.0	2.51	0.0	0.00	0.00	0.00
13	4.27	0.38	-34.40	0.00	32.0	2.53	0.0	0.00	0.00	0.00
14	4.29	0.37	-32.30	0.00	32.0	2.55	0.0	0.00	0.00	0.00
15	4.30	0.36	-30.25	0.00	32.0	2.56	0.0	0.00	0.00	0.00
16	4.30	0.35	-28.25	0.00	32.0	2.56	0.0	0.00	0.00	0.00
17	4.28	0.35	-26.28	0.00	32.0	2.55	0.0	0.00	0.00	0.00
18	4.25	0.34	-24.34	0.00	32.0	2.53	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 54										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
19	4.21	0.34	-22.43	0.00	32.0	2.50	0.0	0.00	0.00	0.00
20	4.15	0.33	-20.55	0.00	32.0	2.47	0.0	0.00	0.00	0.00
21	4.09	0.33	-18.69	0.00	32.0	2.43	0.0	0.00	0.00	0.00
22	4.01	0.33	-16.85	0.00	32.0	2.38	0.0	0.00	0.00	0.00
23	3.92	0.32	-15.03	0.00	32.0	2.33	0.0	0.00	0.00	0.00
24	3.82	0.32	-13.23	0.00	32.0	2.27	0.0	0.00	0.00	0.00
25	3.71	0.32	-11.44	0.00	32.0	2.20	0.0	0.00	0.00	0.00
26	3.59	0.32	-9.66	0.00	32.0	2.13	0.0	0.00	0.00	0.00
27	3.46	0.32	-7.88	0.00	32.0	2.06	0.0	0.00	0.00	0.00
28	3.32	0.31	-6.12	0.00	32.0	1.97	0.0	0.00	0.00	0.00
29	3.17	0.31	-4.36	0.88	20.5	1.88	0.0	0.00	0.00	0.00
30	3.01	0.31	-2.61	0.88	20.5	1.79	0.0	0.00	0.00	0.00
31	2.84	0.31	-0.86	0.88	20.5	1.68	0.0	0.00	0.00	0.00
32	2.66	0.31	0.89	0.88	20.5	1.58	0.0	0.00	0.00	0.00
33	2.47	0.31	2.64	0.88	20.5	1.46	0.0	0.00	0.00	0.00
34	2.28	0.31	4.40	0.88	20.5	1.35	0.0	0.00	0.00	0.00
35	2.07	0.31	6.16	0.88	20.5	1.22	0.0	0.00	0.00	0.00
36	1.85	0.32	7.92	0.88	20.5	1.10	0.0	0.00	0.00	0.00
37	1.62	0.32	9.69	0.88	20.5	0.96	0.0	0.00	0.00	0.00
38	1.48	0.32	11.47	0.88	20.5	0.76	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.43	0.32	13.26	0.88	20.5	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.37	0.32	15.07	0.88	20.5	0.70	0.0	0.00	0.00	0.00
41	1.29	0.33	16.89	0.88	20.5	0.67	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.21	0.33	18.73	0.88	20.5	0.62	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.12	0.33	20.59	0.88	20.5	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.01	0.34	22.47	0.88	20.5	0.52	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.89	0.34	24.38	0.88	20.5	0.46	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.76	0.35	26.32	0.88	20.5	0.39	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.62	0.36	28.29	0.88	20.5	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.46	0.36	30.29	0.88	20.5	0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.29	0.37	32.34	0.88	20.5	0.15	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.10	0.38	34.44	0.88	20.5	0.05	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
2	0.00	0.00	0.00	0.04	0.73
3	0.00	0.00	0.00	0.06	1.11
4	0.00	0.00	0.00	0.08	1.44
5	0.00	0.00	0.00	0.10	1.73
6	0.00	0.00	0.00	0.11	1.99
7	0.00	0.00	0.00	0.12	2.22
8	0.00	0.00	0.00	0.14	2.42
9	0.00	0.00	0.00	0.14	2.50
10	0.00	0.00	0.00	0.14	2.57
11	0.00	0.00	0.00	0.15	2.62
12	0.00	0.00	0.00	0.15	2.66
13	0.00	0.00	0.00	0.15	2.69
14	0.00	0.00	0.00	0.15	2.70
15	0.00	0.00	0.00	0.15	2.71
16	0.00	0.00	0.00	0.15	2.71
17	0.00	0.00	0.00	0.15	2.70
18	0.00	0.00	0.00	0.15	2.68
19	0.00	0.00	0.00	0.15	2.65
20	0.00	0.00	0.00	0.15	2.62
21	0.00	0.00	0.00	0.14	2.57
22	0.00	0.00	0.00	0.14	2.52
23	0.00	0.00	0.00	0.14	2.47
24	0.00	0.00	0.00	0.14	2.40
25	0.00	0.00	0.00	0.13	2.34
26	0.00	0.00	0.00	0.13	2.26
27	0.00	0.00	0.00	0.12	2.18
28	0.00	0.00	0.00	0.12	2.09
29	0.00	0.00	0.00	0.11	1.99
30	0.00	0.00	0.00	0.11	1.89
31	0.00	0.00	0.00	0.10	1.78
32	0.00	0.00	0.00	0.09	1.67
33	0.00	0.00	0.00	0.09	1.55
34	0.00	0.00	0.00	0.08	1.43
35	0.00	0.00	0.00	0.07	1.30

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
36	0.00	0.00	0.00	0.07	1.16
37	0.00	0.00	0.00	0.06	1.02
38	0.00	0.00	0.00	0.05	0.81
39	0.00	0.00	0.00	0.04	0.78
40	0.00	0.00	0.00	0.04	0.75
41	0.00	0.00	0.00	0.04	0.71
42	0.00	0.00	0.00	0.04	0.66
43	0.00	0.00	0.00	0.03	0.61
44	0.00	0.00	0.00	0.03	0.55
45	0.00	0.00	0.00	0.03	0.49
46	0.00	0.00	0.00	0.02	0.42
47	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.25
49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.16
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 54					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 54																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1	0	0														
1	2	.2	0														
2	3	.8	0														
3	4	1.6	0														
4	5	2.5	0														
5	6	3.4	0														
6	7	4.3	0														
7	8	5.2	0														
8	9	6.1	0														
9	10	6.8	0														
10	11	7.5	0														
11	12	8.1	0														
12	13	8.6	0														
13	14	9	0														
14	15	9.3	0														
15	16	9.6	0														
16	17	9.8	0														
17	18	9.9	0														
18	19	10	0														
19	20	10	0														
20	21	9.9	0														
21	22	9.8	0														
22	23	9.6	0														
23	24	9.4	0														
24	25	9.1	0														
25	26	8.8	0														
26	27	8.5	0														
27	28	8.1	0														
28	29	7.7	0														
29	30	7.4	0														
30	31	7.1	0														
31	32	6.7	0														
32	33	6.4	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 54																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx= SIN		MP-Fx= SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc.	Conc.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.	F.or.	F.vert.
sx	dx	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
33	34	6	0														
34	35	5.6	0														
35	36	5.2	0														
36	37	4.9	0														
37	38	4.5	0														
38	39	4.3	0														
39	40	4	0														
40	41	3.6	0														
41	42	3.3	0														
42	43	3	0														
43	44	2.6	0														
44	45	2.2	0														
45	46	1.8	0														
46	47	1.4	0														
47	48	1.1	0														
48	49	.7	0														
49	50	.3	0														
50		-1	0														

K VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE

RILEVATO PK 4+200

K.1 Combinazione statica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Sez_4+200_statica.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Radius increment: 10
Minimum Elevation: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack

Material Properties

Material: Rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 32 degrees
Water Surface: None

Material: Qcb
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 16.5 kN/m³
Cohesion: 22.4 kPa
Friction Angle: 12.92 degrees
Water Surface: None

Material: MM
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Friction Angle: 21 degrees
Water Surface: None

Material: Rilevato Old
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 28.35 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-19.620	56.243
-18.651	56.260
-7.365	56.485
-6.409	56.485
-6.148	56.485
-4.741	56.593
-4.025	56.658
-1.889	56.836
-0.343	56.968
2.527	57.233
3.243	57.296
5.254	57.485
5.394	57.490
8.064	57.745
8.804	57.843
9.673	58.092
23.654	65.870
25.150	66.739
25.175	66.741
25.435	66.759
32.882	66.744

Material Boundary

8.804	57.843
22.730	57.843
22.730	59.476
31.775	59.476
31.775	61.078
35.304	61.078

Material Boundary

-58.190	51.225
-15.559	53.069
6.744	54.086

Material Boundary

6.744	54.086
19.148	36.335
35.304	33.485

External Boundary

-58.190	51.225
-58.190	33.485
35.304	33.485
35.304	61.078
35.304	66.760
35.007	66.741
34.278	66.741
32.882	66.744
32.734	66.829
31.233	66.829
29.483	66.873
25.733	66.966
21.983	67.060
21.483	67.073
20.733	67.073
15.309	67.303
14.059	67.291
10.309	67.197
6.559	67.103
4.809	67.060
3.309	67.060
-5.441	62.060
-7.441	62.060
-16.191	57.060
-18.191	57.060
-19.620	56.243
-29.824	56.066
-29.882	56.082
-29.902	56.056
-30.054	56.130
-30.266	56.485
-30.574	56.506
-32.969	56.455
-33.008	56.330
-34.234	56.325
-36.098	56.317
-36.210	56.450
-37.961	57.040
-38.700	57.240
-39.044	56.772
-39.784	55.841
-40.956	55.564
-41.454	55.485
-46.081	54.050
-48.973	54.556
-49.547	54.485
-49.932	54.438
-54.613	53.880
-55.854	53.737
-58.190	53.485

Search Grid Coordinates

-48.468 63.291
3.335 63.291
3.335 117.135
-48.468 117.135

Number of intervals in x direction = 80

Number of intervals in y direction = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.602090

Center: -9.616, 74.060

Radius: 20.453

Left Slip Surface Endpoint: -19.660, 56.243

Right Slip Surface Endpoint: 9.646, 67.181

Resisting Moment=33860.8 kN-m

Driving Moment=21135.4 kN-m

K.2 Combinazione sismica

sis Information

Document Name

File Name: Sez_4+200_sismica.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Failure Direction: Right to Left

Units of Measurement: SI Units

Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³

Groundwater Method: Water Surfaces

Data Output: Standard

Calculate Excess Pore Pressure: Off

Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off

Random Numbers: Pseudo-random Seed

Random Number Seed: 10116

Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Analysis Methods

Analysis Methods used:

Bishop simplified

Number of slices: 25

Tolerance: 0.005

Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Radius increment: 10
Minimum Elevation: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.118
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.059

Material Properties

Material: Rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 32 degrees
Water Surface: None

Material: Qcb
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16.5 kN/m³
Cohesion: 22.4 kPa
Friction Angle: 12.92 degrees
Water Surface: None

Material: MM
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Friction Angle: 21 degrees
Water Surface: None

Material: Rilevato Old
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 28.35 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-19.620	56.243
-18.651	56.260
-7.365	56.485
-6.409	56.485
-6.148	56.485
-4.741	56.593
-4.025	56.658
-1.889	56.836
-0.343	56.968
2.527	57.233
3.243	57.296
5.254	57.485
5.394	57.490

8.064	57.745
8.804	57.843
9.673	58.092
23.654	65.870
25.150	66.739
25.175	66.741
25.435	66.759
32.882	66.744

Material Boundary

8.804	57.843
22.730	57.843
22.730	59.476
31.775	59.476
31.775	61.078
35.304	61.078

Material Boundary

-58.190	51.225
-15.559	53.069
6.744	54.086

Material Boundary

6.744	54.086
19.148	36.335
35.304	33.485

External Boundary

-58.190	51.225
-58.190	33.485
35.304	33.485
35.304	61.078
35.304	66.760
35.007	66.741
34.278	66.741
32.882	66.744
32.734	66.829
31.233	66.829
29.483	66.873
25.733	66.966
21.983	67.060
21.483	67.073
20.733	67.073
15.309	67.303
14.059	67.291
10.309	67.197
6.559	67.103
4.809	67.060
3.309	67.060
-5.441	62.060
-7.441	62.060
-16.191	57.060
-18.191	57.060
-19.620	56.243
-29.824	56.066
-29.882	56.082
-29.902	56.056
-30.054	56.130

-30.266	56.485
-30.574	56.506
-32.969	56.455
-33.008	56.330
-34.234	56.325
-36.098	56.317
-36.210	56.450
-37.961	57.040
-38.700	57.240
-39.044	56.772
-39.784	55.841
-40.956	55.564
-41.454	55.485
-46.081	54.050
-48.973	54.556
-49.547	54.485
-49.932	54.438
-54.613	53.880
-55.854	53.737
-58.190	53.485

Search Grid Coordinates

-48.468	63.291
3.335	63.291
3.335	117.135
-48.468	117.135

Number of intervals in x direction = 80

Number of intervals in y direction = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.209270

Center: -8.968, 76.752

Radius: 23.133

Left Slip Surface Endpoint: -19.668, 56.242

Right Slip Surface Endpoint: 12.120, 67.242

Resisting Moment=42193.4 kN-m

Driving Moment=34891.6 kN-m