



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 7
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	T1L7	GT050	1	RN	001	0A

DATA

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 Qcs	15
F.1.1	Analisi di laboratorio.	15
F.1.2	Indagini geotecniche in sito	18
F.1.3	Parametri geotecnici	20
F.2	Terreni appartenenti alla formazione Qca	23
F.2.1	Analisi di laboratorio.	24
F.2.2	Indagini geotecniche in sito	27
F.2.3	Parametri geotecnici	27
F.3	Terreni appartenenti alla formazione Qa	31
F.3.1	Analisi di laboratorio.	31
F.3.2	Indagini geotecniche in sito	35
F.3.3	Parametri geotecnici	38
F.4	Terreni appartenenti alla formazione Pvl	44
F.4.1	Analisi di laboratorio.	44
F.4.2	Indagini geotecniche in sito	46
F.4.3	Parametri geotecnici	47
F.5	Terreni appartenenti ai depositi a	49

F.5.1	Analisi di laboratorio.....	50
F.5.2	Indagini geotecniche in sito.....	53
F.5.3	Parametri geotecnici.....	55
F.6	Terreni appartenenti alla formazione Pvs.....	61
F.6.1	Analisi di laboratorio.....	61
F.6.2	Indagini geotecniche in sito.....	62
F.6.3	Parametri geotecnici.....	62
F.7	Terreni appartenenti ai depositi ar, ec e TV.....	63
F.7.1	Terreni ar.....	64
F.7.2	Terreni ec.....	64
F.7.3	Terreni TV.....	64
F.8	Caratterizzazione geotecnica formazioni Galleria Francofonte.....	65
F.8.1	Formazioni geologiche.....	66
F.8.2	Terreni formazione Qcs.....	66
F.8.3	Terreni formazione Qa.....	69
F.8.4	Parametri geotecnici.....	70
G	PARAMETRI GEOTECNICI.....	72
G.1	Tabella riassuntiva generale.....	72
H	VERIFICHE DI STABILITA' SCAVI A CIELO APERTO.....	74
H.1	Formazione ar.....	76
H.2	Formazione Qcs semilitoide.....	78
H.3	Formazione Qa.....	80
H.4	Formazione Qca.....	82
H.5	Formazioni ec/Qca.....	84
H.6	Formazione a tra le pk. 3+360÷3+420.....	87
H.7	Formazione a tra le pk. 4+155÷4+520.....	89
H.8	Tabelle riassuntive pendenza della scarpate.....	92
H.9	Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli.....	92
I	VERIFICHE DI STABILITA' RILEVATI.....	95

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 da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate	100
I.3	Meccanismo di rottura generale pk 2+750.....	102
I.4	Meccanismo di rottura generale pk 3+100.....	105
I.5	Meccanismo di rottura generale pk 6+500.....	108
I.6	Indicazioni progettuali viabilità secondarie svincoli.....	111
J	VERIFICA CEDIMENTI DEI RILEVATI	112
J.1	Criteri di verifica	112
J.2	Risultati verifiche dei cedimenti.....	117
J.2.1	Rilevato Sez. L7_126	118
J.2.2	Rilevato Sez. L7_141	121
J.2.3	Rilevato Sez. L7_401	126
K	INDICAZIONI SUI PIANI DI POSA DEL CORPO STRADALE.....	133
K.1	Tabelle riassuntive bonifiche asse principale.....	133
K.2	Indicazioni progettuali viabilità secondarie e svincoli.....	134
L	VERIFICA DELLA SUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE.....	137
L.1	Risultati delle verifiche	137
M	PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E MODALITA' COSTRUTTIVE.....	138
N	ALLEGATI.....	141

A GENERALITÀ

La presente relazione ha per oggetto le verifiche geotecniche del corpo stradale per la progettazione del lotto 7 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 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-T1L7-GG024-1-F6-00(1-7)-0A”;
- Profili geologici asse sinistro “D01-T1L7-GG026-1-F6-00(1-7)-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-T1L7-GT051-1-P6-00(1-7)-0A”;

- Profili geotecnici asse sinistro "D01-T1L7-GT054-1-P6-00(1-7)-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;
- CDD Win 2010 (STS); per le verifiche di stabilità globale dei rilevati;
- SLIDE v. 5.014 (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

D.1 Campagna indagini 2004 – Fase II

Nell'ambito della campagna di indagine del 2004 sono state realizzate sul lotto 7 le seguenti indagini :

- n. 4 sondaggi geognostici in parte attrezzati con tubi per prove Down Hole (2)
- n. 8 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 8 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico sui campioni ;
- n. 2 stendimento di sismica a rifrazione

- **Elenco dei sondaggi effettuati nell'ambito del lotto 7 e relative prove eseguite durante la campagna indagini 2004.**

Sondaggio	Lotto	Profondità (m)	SPT	Point Load	Piezometro	Down Hole	Campioni	Prova Permeabilità
S5bis	L7	11.0	3					
S6	L7	15.0	2	1		x	3	
S7	L7	45.0	2				2	
S8	L7	41.0	1			x	3	

Elenco delle Stese sismiche eseguite nell'ambito del lotto 7 nella campagna indagini 2004.

Stesa sismica	Lotto	Lunghezza (m)
T1 – T1 b	L7	550

E INDAGINI ESEGUITE PER IL PROGETTO DEFINITIVO

Nell'ambito della campagna di indagine 2012-2013 sono state realizzate sul lotto 7 le seguenti indagini :

- n. 24 sondaggi geognostici in buona parte attrezzati con piezometri (13), tubi per prove Down Hole (7) e tubazioni inclinometriche (2);
- n. 100 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 49 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- n. 19 prelievi di campioni lapidei da cassetta catalogatrice;
- n. 39 prelievi di campioni rimaneggiati da cassetta catalogatrice;
- n. 16 prove di permeabilità in foro;
- n. 7 prove pressiometriche in foro;
- n. 25 pozzetti geognostici;
- n. 7 prove di carico su piastra in pozzetto;
- n. 30 prelievi di campioni rimaneggiati in pozzetto geognostici;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico su tutti i campioni indisturbati, rimaneggiati e litoidi prelevati;
- n. 17 stendimenti di sismica a rifrazione ;
- n. 12 indagini geofisiche tipo MASW.
- n. 7 indagini geofisiche in foro tipo DOWN HOLE

- Elenco dei sondaggio eseguiti nell'ambito del lotto 7 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
S178	L7- Svincolo	40	DH		2	3	5			
S179	L7- Trincea- Rilevato	15	P		2	1	3			
S180	L7-Galleria- Francofonte	30	P		2	4	3	2	1	
S181	L7-Galleria- Francofonte	50	DH	1	3	2	5	1	2	1
S182	L7-Galleria- Francofonte	50	P	3	2	2	4	1	2	3
S183	L7-Galleria- Francofonte	60	P	3	3	2	5	1	2	3
S184	L7-Galleria- Francofonte	30	DH	3	3		5		3	
S185	L7-Galleria-Frana	30	I	4	2	2	5			

Sondaggio	Lotto/Opera	Profondità (m)	Strumentazione: Piezometro (P) Inclinometro (I) Down Hole (DH)	Campioni Indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Campioni Lapidei	SPT	Lugeon	Lefranc	Pressiometriche
S186	L7-Frana	30	I	2	2	2	3			
S188	L7-Rilevato	20			2		4			
S189	L7-Rilevato	35	P	3	1	1	6			
S190	L7-Trincea- Cavalcavia	30	DH	2	3		4			
S193	L7-Rilevato	15	P	1	4		4			
S194	L7-Rilevato	15	P	2			2			
S198	L7-Cavalcavia	30	DH	3	3		5			
S199	L7-Linea	15	P	2			3			
S200	L7-Tombino- Rilevato	15	P	2	2		3			
S201	L7-Cavalcavia	35	DH	3	1		6			
S202	L7-Viadotto 17	30	P	3			5			
S203	L7-Viadotto 17	30	DH	3			5		1	
S204	L7-Viadotto 17	30	P	3			5			
S205	L7- Attraversamento idraulico	15	P	2	1		4			
S206	L7-Tombino- Rilevato	15		2			3			
S207	L7 -Tombino	15	P	2	1		3			

- Elenco dei pozzetti eseguiti nell'ambito del lotto 7

Pozzetto	Lotto	Profondità (m)	Campioni rimaneggiati	Prove di carico su piastra
P200	L7	2	1	
P200a	L7	2,5	1	
P202	L7	0,5	1	
P203	L7	0,9	1	
P205	L7	1	1	1
P207	L7	0,4	1	
P210	L7	2	1	1
P211	L7	2	2	
P212	L7	3,3	2	1
P213	L7	2	1	
P214b	L7	2,5	1	
P216	L7	2,2	1	

Pozzetto	Lotto	Profondità (m)	Campioni rimaneggiati	Prove di carico su piastra
P218	L7	2,3	1	
P220	L7	2,5	1	
P230	L7	2,1	2	
P231	L7	2,5	1	1
P232	L7	2,5	1	
P234	L7	3	2	
P242	L7	2,2	1	
P246	L7	2,5	1	
P248	L7	1,7	2	1
P249	L7	2	1	1
P250	L7	2,5	1	
P254	L7	2	1	
P255	L7	2,5	1	1

Elenco delle MASW eseguite nell'ambito del lotto 7 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.
M079	L7	494	S2	B
M082	L7	514	B	B
M084	L7	572	B	B
M085	L7	705	S2	B
M085bis	L7	622	S2	B
M086	L7	357	C	C
M087	L7	347	C	C
M088	L7	282	C	C
M090	L7	360	C	C / B *(1)
M091	L7	325	C	C
M092	L7	288	S2	S2 *(4)
M092bis	L7	320	S2	C *(5)

– Elenco delle prove Down-Hole eseguite nell'ambito del lotto 7 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.
----------------	-------	------------	------------------------	----------------------------------

IDENTIFICATIVO	Lotto	Vs30 (m/s)	Classe di Suolo NTC/08	Classe di Suolo Linee Guida P.C.
S178	L7	534	S2	B
S181	L7	472	S2	B
S184	L7	288	C	C
S190	L7	648	B	B
S198	L7	268	S2	S2
S201	L7	266	C	C
S203	L7	243	C	C

- Elenco delle basi sismiche eseguite nell'ambito del lotto 7

IDENTIFICATIVO	LUNGHEZZA SEZIONE (m)	LOTTO
BS_168	115	L7
BS_169	115	L7
BS_170	115	L7
BS_171	115	L7
BS_172	115	L7
BS_173	115	L7
BS_174	115	L7
BS_175	115	L7
BS_176	115	L7
BS_178	115	L7
BS_179	115	L7
BS_180	115	L7
BS_182	115	L7
BS_183	115	L7
BS_184	115	L7
BS_185	115	L7

BS_186	115	L7
---------------	-----	----

F CARATTERIZZAZIONE TERRENI LOTTO

In questo tratto compreso fra le progressive 0+000 e 11+260 ricadono i terreni così distinguibili dal più recente al più antico :

- Depositi ec Depositi eluvio - colluviali
- Depositi a Terreni sabbioso ghiaiosi di alluvioni fluviali
- Depositi ar Terreni sabbioso ghiaiosi di terrazzi fluviali
- Depositi Qcs Terreni prevalentemente sabbiosi con lenti ghiaiose
- Depositi Qa Terreni prevalentemente argillosi, siltoso – marnosi
- Formazione Qc(a): Terreni calcarenitici e sabbie
- Formazione Pvs : Terreni di origine vulcanica- vulcaniti basiche frammentati a sabbie e limi carbonatici
- Formazione Pvl : Terreni di origine vulcanica, colate bollose e prodotti Piroclastici

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	Argilla
AL	Argilla limosa
AI	Argilla deb limosa
ALS	Argilla limosa sabbiosa
AS	Argilla sabbiosa
AS-ar	Argilla sabbiosa con livelli di arenaria
AT-AM	Argilla siltosa e argilla marnosa
Calt	Calcarenite alterata
Calt-s	Calcarenite alterata e livelli sabbiosi
Clc	Calcarenite con livelli ben cementati
Cls	Calcarenite con livelli più o meno cementati
Cte	Calcareniti tenere
Gsl-Ls	Ghiaia in matrice sabbiosa limosa e limo deb sabbioso
GS	Ghiaia sabbiosa
LA	Limo argilloso
LAS	Limo argilloso sabbioso
LAS-SL	Limo argilloso sabbioso e sabbia limosa
LSA	Limo sabbioso argilloso
Ltrov	Livello di trovanti di ciottoli
LS-LA	Limo sabbioso e limo sabbioso
LV	Lava

S-AS	Sabbia e argilla sabbiosa
SL	Sabbia limosa
SLA	Sabbia limosa argillosa
S-lc	Sabbia con livelli cementati
SL-LS	Sabbia limosa e limo sabbioso
TR	Terreno di riporto
TV	Terreno vegetale
TVLAS	Terreno di riporto e limo argilloso sabbioso
VB	Vulcaniti basaltiche
VBfsl	Vulcaniti basaltiche fratturate in matrice sabbiosa limosa
VcBgsa	Vulcanoclastite basaltica ghiaiosa in matrice sabbiosa limosa
VcBgsI	Vulcanoclastite basaltica ghiaiosa in matrice sabbiosa limosa
VcBsl	Vulcanoclastite basaltica in matrice sabbiosa limosa

La caratterizzazione dei sondaggi che interessano la galleria Francofonte, con le relative risultanze delle prove di laboratorio e interpretazioni delle prove in situ, sono riportate al paragrafo F.8.

F.1 Terreni appartenenti alla formazione Qcs

Tali terreni sono stati riscontrati nel tratto individuato fra i sondaggi S178 e S184 compreso fra le progressive 0+000 e 1+940. Si tratta di terreni sciolti e lapidei nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni:

- Tratto (S178-S184) :
 - S178 CRA (5.00 ÷ 5.40)
 - S180 CL2 (11.20 ÷ 11.40)
 - S180 CL1 (6.80 ÷ 7.00)
 - S180 CL3 (14.10 ÷ 14.30)
 - S181 CI1 (3.00 ÷ 3.40)
 - S181 CRA (35.50 ÷ 35.80)
 - S181 CRB (43.60 ÷ 43.90)
 - S181 CI1 (3.00 ÷ 3.40)

F.1.1 Analisi di laboratorio.

Terreni lapidei

Nei campioni prelevati nel tratto (S178-S184) 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. Sono stati misurati i seguenti parametri:

- peso dell'unità di volume $\gamma = 20.9 \div 23.3$ kN/mc
- porosità $p = 11.5 \div 14.4$ %
- coesione intercetta $c = 51.2^\circ$ MPa
- angolo di resistenza al taglio $\phi = 40.8^\circ$

Dalle prove di compressione triassiale sono stati determinati anche:

- Modulo di elasticità secante $E = 14.730$ MPa
- Modulo di Poisson $\mu = 0.25$

Due campioni sono stati sottoposti a prove di compressione uniassiale che hanno fornito una resistenza a rottura $\sigma_r = 28.65 \div 35.11$ MPa

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

Tabella F.2 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni lapidei formazione Qcs

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio					Tensione a rottura	PLT
			γ	c	ϕ	E	K	σ_r	Is(50)
			[kN/m ³]	[MPa]	[°]	[MPa]	[cm/s]	[MPa]	[MPa]
S180 CL2	11.20÷11.40	Cta	22.9					35.11	
S180 CL1	6.80÷7.00	Cta	20.9					28.65	
S180 CL3	14.10÷14.30	Cta	23.3	1.29	51.2	14730			

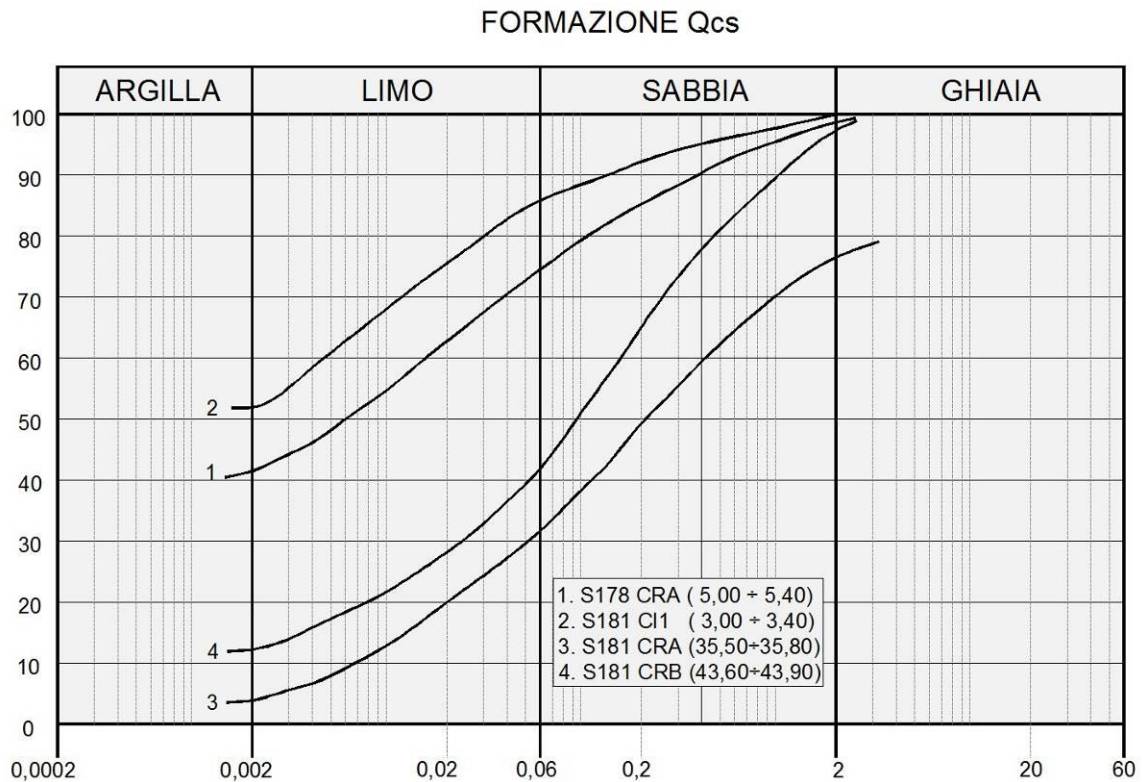
Terreni sciolti

Per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (19.3 \div 25.9)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.9 \div 18.2$ kN/mc
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

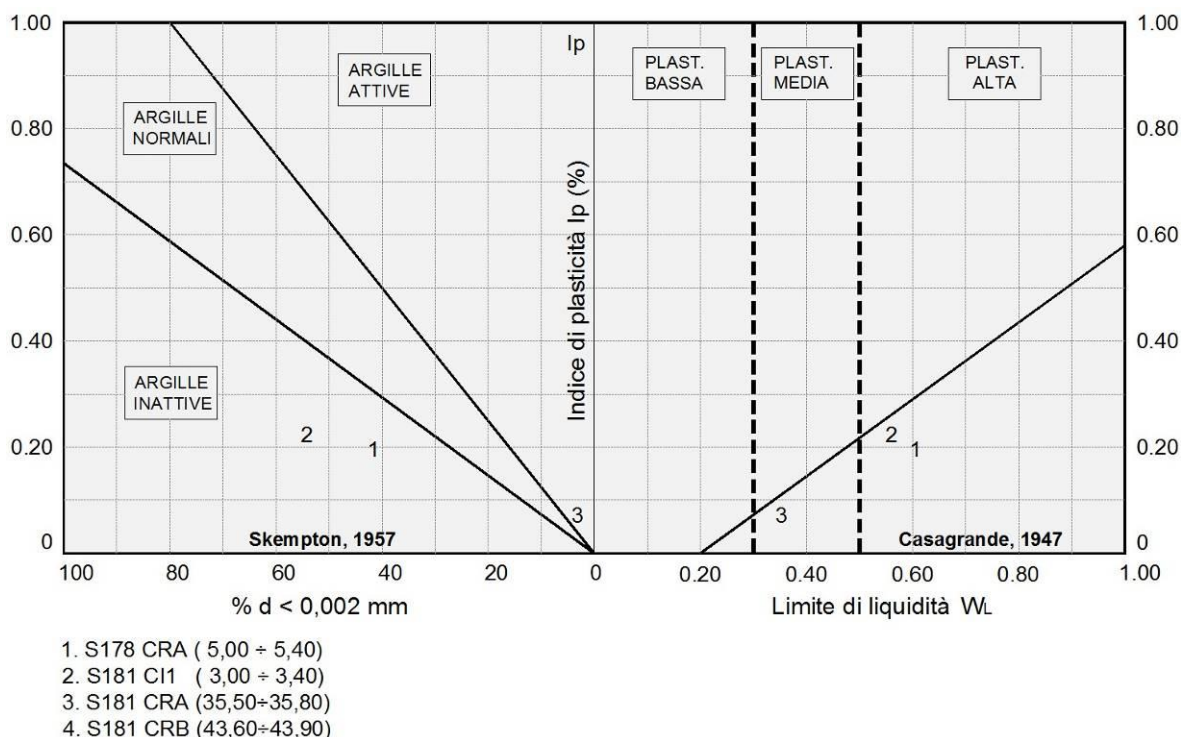
La granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo sabbiosa ed inferiormente da sabbia con limo ghiaiosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.1 - Granulometria terreni formazioni Qcs



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

Figura F.2 - Attività e plasticità terreni formazione Qcs



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

$$c' = 36.39 \text{ KPa} \quad \phi' = 21.8^\circ$$

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

Tabella F.3 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni sciolti formazione Qcs

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
S181 CI1	3.00÷3.40	AL	17,9	36.3	21.8				
S181 CI1	3.00÷3.40	AL	17,9	24.5 (RES)	17.2 (RES)				

F.1.2 Indagini geotecniche in sito

Terreni lapidei

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

- S180: - $N_{30} (10.00) = R$

Alla fine della perforazione nel sondaggio S180 è stato installato piezometro a tubo aperto. Le ultime letture eseguite dopo un arco di tempo da uno a due mesi dall'installazione hanno il livello misurati dal piano di campagna:

- S180 : - 13.44 m. (25/03/2013)

Nel seguente sondaggio è stato determinato l'indice di recupero percentuale RQD :

- S180: RQD = $10 \div 50\%$ RQD(medio) = 20 %

Nel sondaggio S180 è stata eseguita una prova di permeabilità Lugeon che ha fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S180 (da 7.00 m a 9.00 m) $K = 1 \cdot 10^{-6}$ [m/s]

Terreni sciolti

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

- S178 :
 - N_{30} (3.30) = 69
 - N_{30} (3.90) = 77
- S179 :
 - N_{30} (7.00) = 85
 - N_{30} (11.00) = 42
- S180 :
 - N_{30} (5.00) = 95
 - N_{30} (28.00) = 43
- S181 :
 - N_{30} (6.00) = 33
 - N_{30} (11.00) = R
 - N_{30} (19.40) = R
 - N_{30} (24.00) = R
 - N_{30} (42.60) = 54

Alla fine della perforazione nei sondaggi S179 e S180, sono stati installati dei piezometri a tubo aperto. Le ultime letture eseguite dopo un arco di tempo da uno a due mesi dall'installazione hanno confermato l'assenza della falda nel sondaggio S179 mentre nell'altro è stato rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S180 : - 13.44 m. (25/03/2013)

Nel sondaggio S180 e S181 sono state eseguite due prove di permeabilità Lefranc che hanno fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S180 (da 25.10 m a 26.10 m) $K = 1.63 \cdot 10^{-6}$ [cm/s]
- Sondaggio S181 (da 21.00 m a 23.00 m) $K = 7.3 \cdot 10^{-4}$ [cm/s]
- Sondaggio S181 (da 29.00 m a 31.00 m) $K = 1.15 \cdot 10^{-3}$ [cm/s]

In quest'ultimo sondaggio S181 è stata eseguita alla profondità di 38,70 m una prova pressiométrica che ha fornito un valore del modulo di elasticità $E = 19.4$ MPa

F.1.3 Parametri geotecnici

Terreni lapidei

Cono riferimento ai risultati delle prove di compressione triassiale del campione S180 CL3 :

$$c = 1.29 \text{ MPa} \quad \phi = 51.2^\circ$$

seguendo il criterio illustrato al paragrafo G.3.3 (RGG) ($c = c_i \cdot \alpha \cdot RQD$ con $\alpha = 1/8$), si ottiene un valore della coesione pari a $c = 36$ kPa.

L'angolo di resistenza al taglio dei terreni è certamente minore di quello della matrice lapidea (roccia intatta) in quanto è influenzato dalle discontinuità e dalle relative caratteristiche per cui in base alla descrizione litologica si adotta $\phi = 35^\circ$.

Il modulo di elasticità viene determinato in funzione del modulo della roccia intatta $E_i = 14730$ MPa e dell'indice RQD con la formula

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

Risulta $E = 378$ 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.4 - Caratterizzazione terreni lapidei formazione Qcs

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni lapidei formazione Qcs				
			γ	c	ϕ	E	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[MPa]	[cm/s]
Cta	S180	3.70÷25.30	23.3	36	35	378	1 x 10 ⁻⁴

Terreni sciolti

Per come si rileva dalle granulometrie di Figura F.1 si hanno terreni coerenti e incoerenti il cui fuso granulometrico varia da argilla con limo sabbiosa a sabbia con limo ghiaiosa. Nella Figura F.3 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.3. Da scartare i risultati della prove residua dell'unico campione (S181 C11; n.2) perchè la coesione residua risulta maggiore di zero ($c'_{res} > 0$) e di entità non trascurabile. Per i relativi terreni afferenti AL del sondaggio S181 in base alla descrizione litologica si considera un valore ridotto della coesione. La curva granulometrica n.1 della Figura F.1 che ha una componente di argilla del 40% non appare rappresentativa dei terreni Sla, in base alla descrizione litologica, per cui si attribuiscono una coesione bassa ed un angolo di resistenza al taglio diverso rispetto al campione n.2. Pertanto si hanno :

- Terreni Sla S178 (campione n.1) $c' = 5$ KPa $\phi' = 24^\circ$
- Terreni AL (0.60 ÷ 7.70) S181 (campione n.2) $c' = 25$ KPa $\phi' = 21^\circ$

Ai terreni AL del sondaggio S181 più in profondità, in base alla descrizione litologica, si attribuiscono gli stessi parametri del livello superiore :

- Terreni AL (40.70 ÷ 45.40) S181 (campione n.2) $c' = 25$ KPa $\phi' = 21^\circ$

due livelli dei terreni Gsl-Ls (curve n.3 e 4 di del sondaggio S181 in funzione della granulometria prevalentemente sabbiosa per cui si attribuiscono :

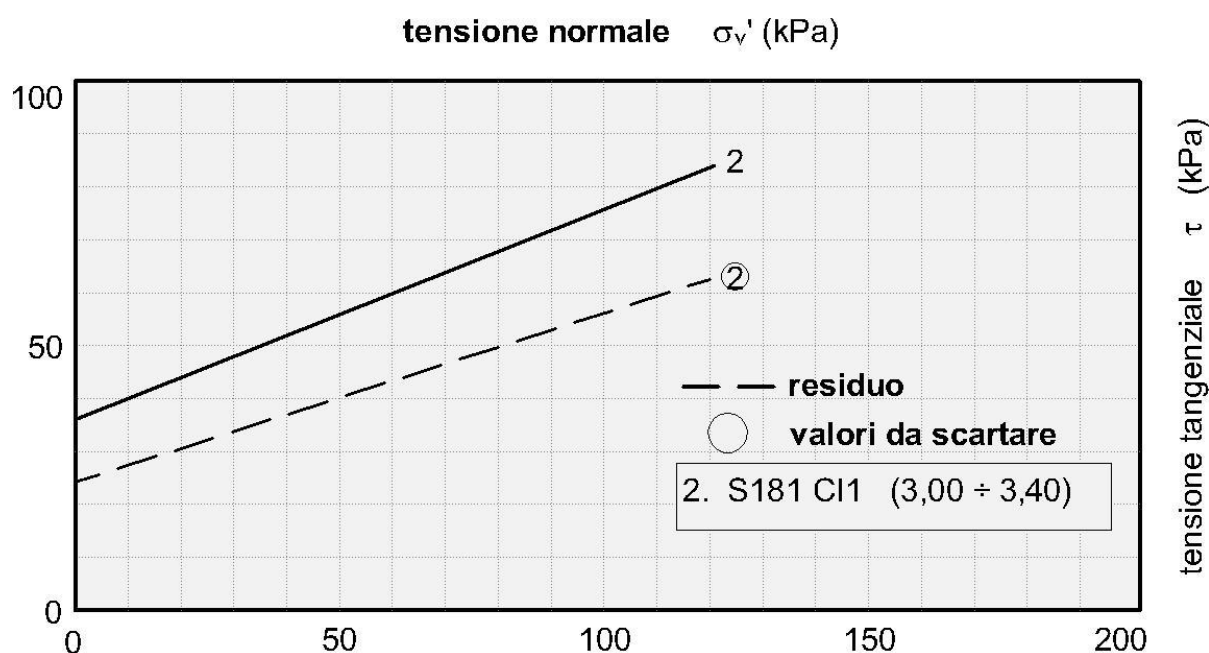
- Terreni Gsl-Ls S181 (campioni n.3 e 4) $c' = 2$ KPa $\phi' = 33^\circ$

Gli altri terreni incoerenti si caratterizzano in funzione dei risultati della prove SPT riportati al precedente paragrafo e/o per comparazione in base alla descrizione litologica. 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 . Con $N_{30} = 42 \div 85$ risultano valori anche maggiori $\phi' = 45^\circ$. In relazione alle descrizioni litologiche si ritiene più opportuno attribuire valore ridotti dell'angolo di resistenza al taglio ed un minimo di coesione per cui si hanno :

- Terreni SL S179 $c' = 5$ KPa $\phi' = 30^\circ$

• Terreni SL-LS	S180	$c' = 5 \text{ KPa}$	$\phi' = 32^\circ$
• Terreni C-ic	S181	$c' = 5 \text{ KPa}$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Cls	S181	$c' = 5 \text{ KPa}$	$\phi' = 35^\circ$

Figura F.3 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo



In termini di tensioni totali per i terreni coerenti AL del sondaggio S181 la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adotta il seguente valore :

$$c_u = 150 \text{ kPa}$$

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 $s_1 = 0,527 \text{ MPa}$ 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 $N_{30} = 42 \div 85$ ed anche valori a rifiuto. Il modulo di elasticità viene ricavato nelle prove con $N_{30} = R$ stimando un numero di colpi fittizio in funzione dell'avanzamento effettivo della punta rapportato all'avanzamento standard (15 + 15 cm). In assenza di qualsiasi riferimento si stima per comparazione anche con gli altri terreni dello stesso sondaggio. Il modulo di elasticità assume i seguenti valori :

$$E = 10 \div 162 \text{ MPa}$$

Per i terreni Gsl-Ls del sondaggio S181 si adotta il valore determinato nella prova pressiométrica $E = 19.4 \text{ MPa}$.

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.5 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Qcs

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Qcs						
			γ [kN/m ³]	c' [kPa]	ϕ' [°]	c_u [kPa]	E [MPa]	Ed [MPa]	K [cm/s]
Sla	S178	1.90÷10.90	18.2	5	24	25	41.4		
Sl	S179	5.00÷15.00	17.3	5	30	25	32.2		
SL - LS	S180	25.30÷30.00	18	5	32	30	11.5		
AL	S181	0.60÷7.70	17.9	25	21	150	10		
C - ic	S181	7.70÷18.00	22.5	5	35		73.5		
S - ic	S181	18.00÷38.00	17	2	33		162		
Gsl - Ls	S181	38.00÷40,70	17	2	33		19.4		
AL	S181	40.70÷45.40	17.9	25	21	150	13.1		
Gsl - Ls	S181	45.40÷46.40	17	2	33		19.4		
ClS	S181	46.40÷50.00	22.5	5	35		73.5		

F.2 Terreni appartenenti alla formazione Qca

Tali terreni sono stati riscontrati in due tratti: il primo indagato nel sondaggio S178 in corrispondenza della progressiva 0+380; il secondo fra i sondaggi S185 e S188 compreso fra le progressive 1+913 e 2+920. Si tratta di terreni sciolti nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni:

- Primo tratto (S178) :
 - S178 CRB (16.00 ÷ 16.40)
- Secondo tratto: (S185-S188)
 - S185 Cl2 (10.00 ÷ 10.50)

- S185 CI3 (20.50 ÷ 20.90)
- S186 CI1 (2.10 ÷ 2.60)
- S186 CI2 (13.60 ÷ 14.60)
- S186 CRA (4.70 ÷ 5.00)
- S186 CRB (14.50 ÷ 14.80)
- S188 CRA (3.40 ÷ 3.80)

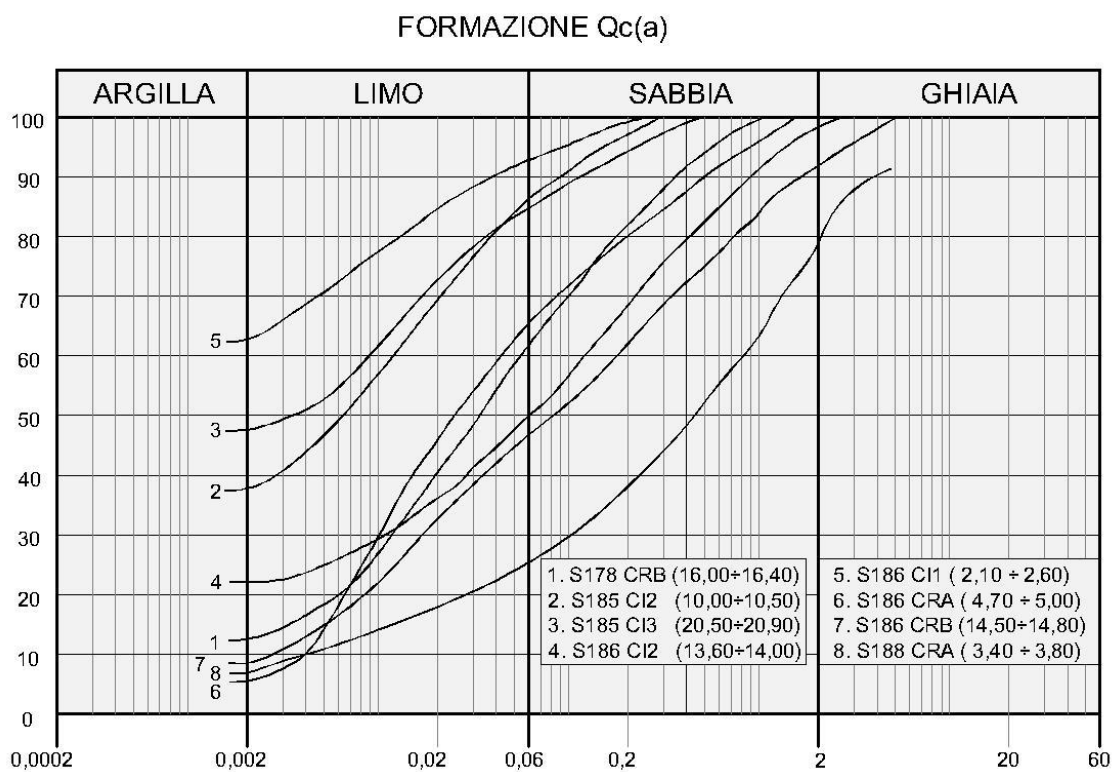
F.2.1 Analisi di laboratorio.

Per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (16.8 \div 34.3)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.1 \div 19.1 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1$

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

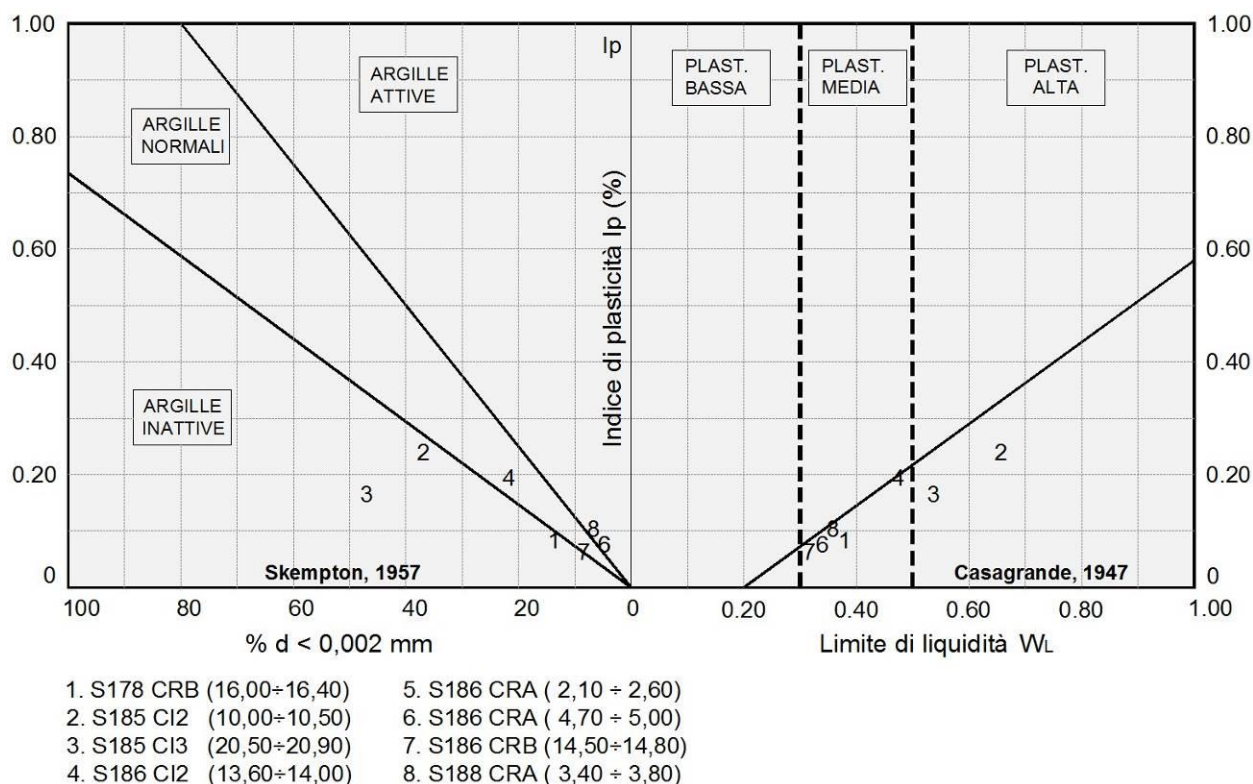
Figura F.4 - Granulometria terreni formazioni Qca



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.5 - Attività e plasticità terreni formazione Qca



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

$$c' = 16.4 \div 134 \text{ KPa} \quad \phi' = 16.6^\circ \div 36^\circ$$

Per i terreni del sondaggio S185 (Campione CI3 20.50 ÷ 20.90) e del S186 (Campione CI1 2.10 ÷ 2.60) sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, un valore del relativo modulo :

$$E_d = 6.9 \div 10.8 \text{ MPa}$$

Dalla stessa prova si ricava un valore del coefficiente di permeabilità :

$$K = 2 \cdot 10^{-9} \div 9 \cdot 10^{-9} \quad [\text{cm/s}]$$

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c non determinabile per il campione S186 CI1. 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.6 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni formazione Qca

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]	[-]
S185 CI2	10.00÷10.50	LAS	18.8	134	16.6							
S185 CI3	20.50÷20.90	LAS	17.9	59.2	18.2			10.8	9×10^{-9}	0.101	0.00099	ND
S186 CI1	2.10÷2.60	LAS	19.1	16.4	20.7							
S186 CI1	2.10÷2.60	LAS	19.1	9.4 (RES)	71.1 (RES)			6.9	2×10^{-9}	ND	0.000144	ND
S186 CI2	13.60÷14.00	SL	17.1	0.00	36.1	224						
S186 CI2	13.60÷14.00	SL	17.1	0.00 (RES)	131 (RES)							

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:

- S185:
 - N_{30} (5.00) = R
 - N_{30} (15.00) = R
 - N_{30} (19.00) = R
 - N_{30} (25.00) = 41
- S186:
 - N_{30} (3.00) = 24
- S188:
 - N_{30} (3.80) = R
 - N_{30} (8.50) = R
 - N_{30} (14.30) = R
 - N_{30} (16.60) = R

F.2.3 Parametri geotecnici

Nella Figura F.6 è riportato il diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.6. I valori relativi al campione n.3 (S185 CI2) sono da

scartare per inattendibilità della prova di taglio eseguita con velocità di prova molto elevata ($v = 0.95$ mm/min).

I valori relativi al campione n.4 (S186 CI2) in condizioni di picco sono da scartare per inattendibilità dei risultati ($c' = 0$) presentando il campione un indice di consistenza $I_c > 1$ ed un valore della coesione non drenata elevato. Da scartare altresì il valore dell'angolo di resistenza a taglio in condizioni residue perchè di poco inferiore a quello di picco ($\phi'_{res} \approx \phi'$). I valori relativi al campione n.3 (S185 CI2) sono da scartare per inattendibilità della prova di taglio eseguita con velocità di prova molto elevata ($v = 0.95$ mm/min).

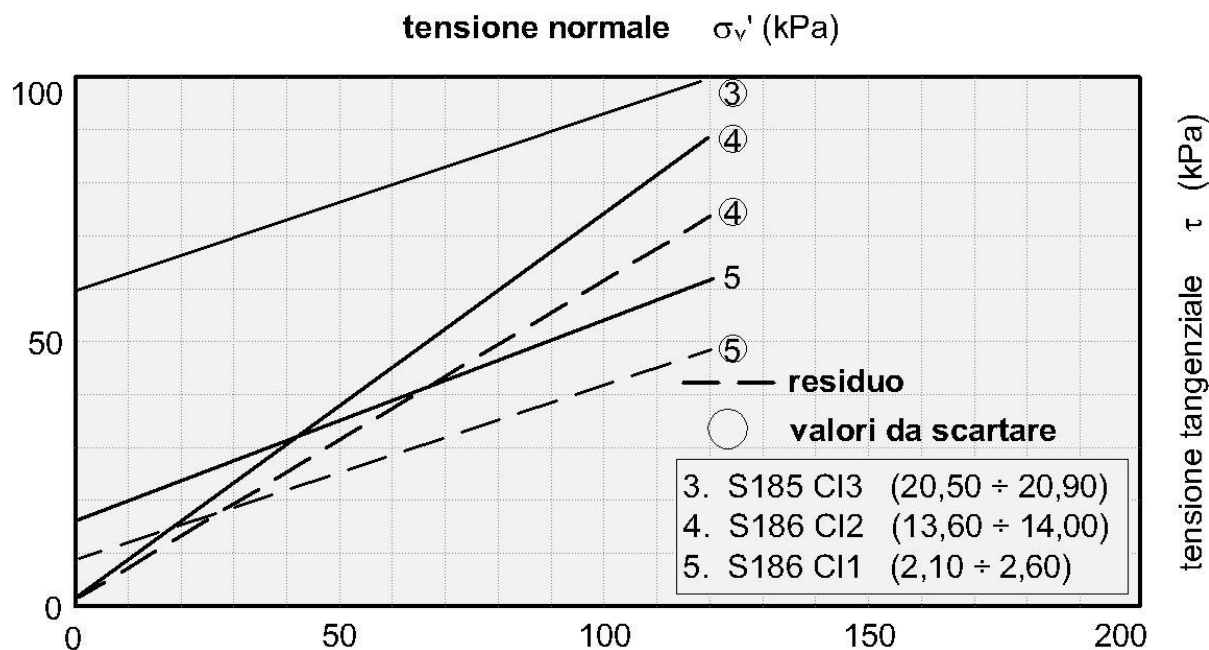
I risultati della prova residua del campione n.5 (S186 CI1) non sono accettabili perchè la coesione residua risulta maggiore di zero ($c'_{res} > 0$) e di entità non trascurabile.

Sul campione N. 2 (S185 CI2) è stata eseguita una prova consolidata non drenata i cui valori in termini di tensioni efficaci erano seppur di poco, sempre superiori a quelle totaliper c_{ju} non sono stati presi in considerazione.

Con i risultati del campione n.5 (S186 CI1) in condizioni di picco si caratterizzano i terreni LAS del sondaggio S186. Gli altri terreni coerenti vengono caratterizzati per comparazione in funzione della granulometria e della descrizione litologica per cui si hanno :

- | | | | |
|---------------|---------------------------|---------------|--------------------|
| • Terreni SI | S178 (campione n.1) | $c' = 5$ KPa | $\phi' = 30^\circ$ |
| • Terreni LAS | S185 (campioni n.2, 3) | $c' = 10$ KPa | $\phi' = 26^\circ$ |
| • Terreni SL | S185 | $c' = 16$ KPa | $\phi' = 20^\circ$ |
| • Terreni LAS | S186 (campione n.5) | $c' = 16$ KPa | $\phi' = 20^\circ$ |
| • Terreni SL | S186 (campioni n.4, 5, 7) | $c' = 10$ KPa | $\phi' = 30^\circ$ |

Figura F.6 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo



In termini di tensioni totali si ha un solo valore della coesione non drenata $c_u = 224$ kPa relativo al campione n.4 (S186 CI2) che si ritiene elevato rispetto al valore della coesione efficace assegnata ($c' = 10$ kPa) per cui la coesione non drenata viene valutata in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ i cui valori sono riportati nella tabella riepilogativa a fine paragrafo.

I terreni incoerenti Calt del sondaggio S188 si caratterizzano in base alla granulometria del campione n.8 di Figura F.4 per comparazione, in base alla descrizione litologica, con quelli del sondaggio S170 per cui si hanno :

- Terreni Caltl S178 $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$
- Terreni Caltl S188 (campione n.8) $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$

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 $N_{30} = R$ e solo due valori numerici (24 e 41). Il modulo di elasticità viene ricavato nelle prove con $N_{30} = R$ stimando un numero di colpi fittizio in funzione dell'avanzamento effettivo della punta rapportato all'avanzamento standard (15 + 15 cm). In assenza di qualsiasi riferimento da prove si procede per comparazione anche con gli altri terreni dello stesso sondaggio. Il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 12.1 \div 114.8.7 \text{ MPa}$$

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

$$E_{ed} = 6.3 \div 9 \text{ MPa}$$

Dalle stessa prove si rileva il coefficiente di permeabilità

$$K = 2.1 \cdot 10^{-9} \div 9 \cdot 10^{-9} \quad [\text{cm/s}]$$

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

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c , non determinabile per il campione S186 Cl1. 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 seguente.

Tabella F.7 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Qc(a)

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni formazione Qc(a)									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m^3]]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm^2/s]	[-]
SI	S178	10.90÷23.40	17.3	5	30	25	32.2					
Calt	S178	23.40÷40.00	19	0	35		112					
LAS	S185	8.00÷21.30	18.8	10	26	60	81	9	9×10^{-9}	0.101	0.00099	ND
SL	S185	21.30÷27.70	19	5	33	25	12.1					
LAS	S186	1.40÷4.20	19.1	16	20	95	14.2	6.3	2.1×10^{-9}	ND	0.000144	ND
SL	S186	4.20÷15.60	17.1	10	30	60	22.7					
Calt-S	S188	2.00÷20.00	17.7	0	35		114.8					

F.3 Terreni appartenenti alla formazione Qa

Tali terreni sono stati riscontrati in tre tratti: il primo indagato fra i sondaggi S182 e S185 compreso fra le progressive 1+180 e 2+178; il secondo compreso fra i sondaggi S189 e S190 compreso fra le progressive 3+120 e 4+928; Il terzo fra i sondaggi S194 e S208 compreso fra le progressive 5+746 e 11+260. Si tratta di terreni sciolti nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni:

- Primo tratto (S182-S185) :
 - S185 CI1 (2.00 ÷ 2.50)
 - S185 CRA (7.00 ÷ 7.30)
- Secondo tratto : (S189-S190)
 - S189 CI2 (17.50 ÷ 17.95)
 - S190 CI2 (9.00 ÷ 9.30)
- Secondo tratto : (S194-S208)
 - S194 CI1 (10.50 ÷ 10.90)
 - S198 CI2 (12.00 ÷ 12.50)
 - S200 CI1 (3.50 ÷ 4.00)
 - S201 CI2 (11.50 ÷ 12.00)
 - S202 CI3 (26.00 ÷ 26.48)
 - S203 CI2 (11.50 ÷ 12.00)
 - S204 CI3 (17.00 ÷ 17.45)
 - S206 CI2 (13.00 ÷ 13.56)

F.3.1 Analisi di laboratorio.

Per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (18.5 \div 35.4)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 16.7 \div 19.6 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1$

Nella Figura F.7 sono riportate le granulometrie dei terreni del primo, del secondo e del terzo tratto fino al sondaggio S198 e nella Figura F.8 quelle relative ai terreni dal sondaggio S200 a S206. Nella prima la granulometria risulta compresa nel fuso delimitato superiormente da argilla con limo ed inferiormente da sabbia con limo argillosa e nella seconda nel fuso delimitato da argilla con limo e limo con argilla debolmente sabbioso.

Figura F.7 -Granulometria terreni formazione Qa (S185-S198)

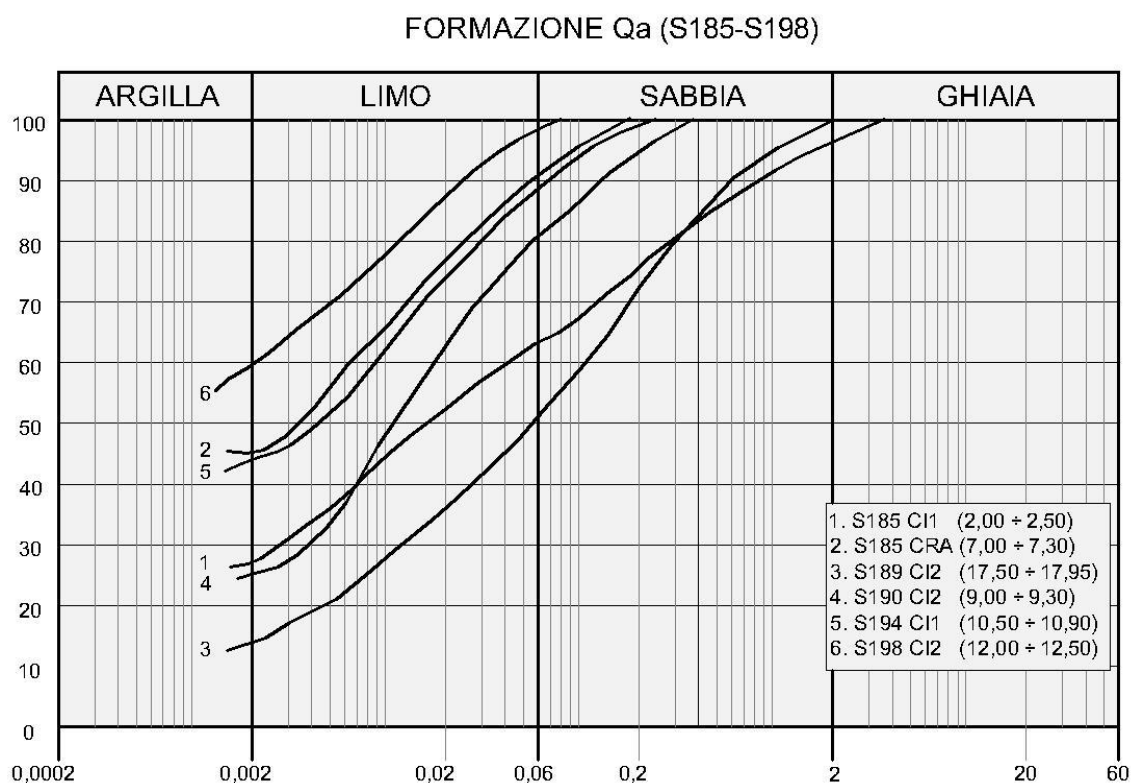
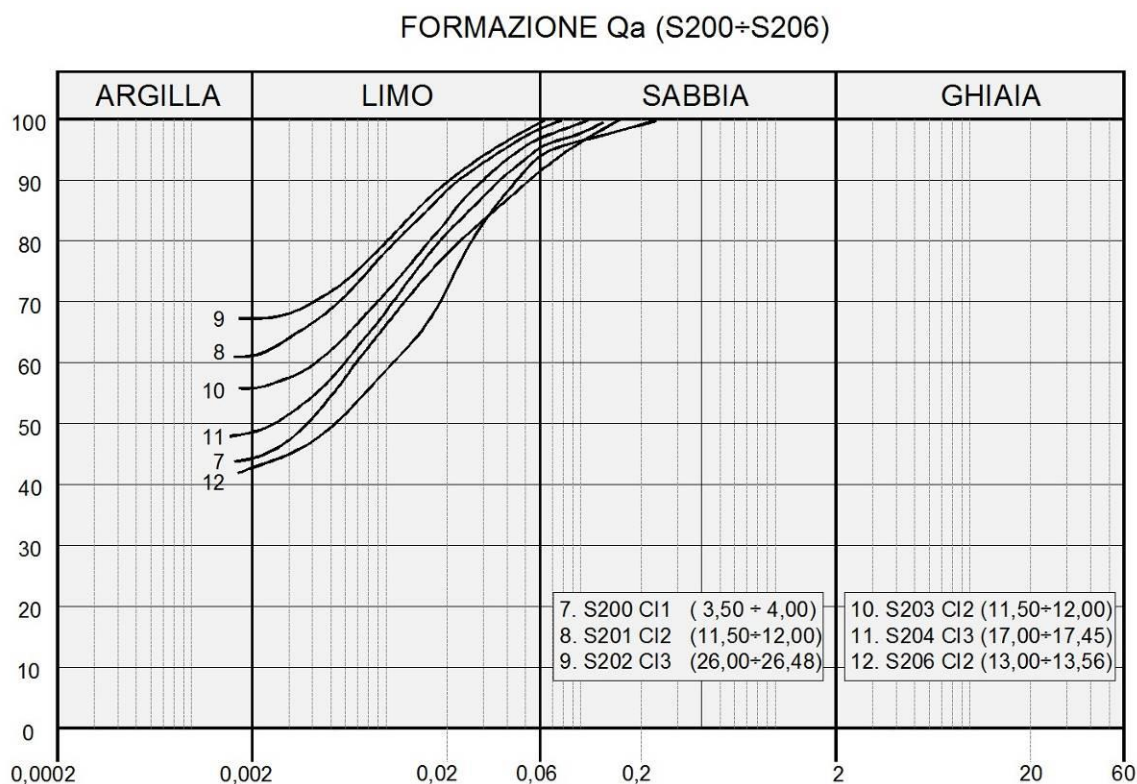


Figura F.8 - Granulometria terreni formazioni Qa (S200-S206)



Dalle carte di attività e plasticità delle figure seguenti si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità prevalentemente alta.

Figura F.9 - Attività e plasticità terreni formazione Qa (S185-S198)

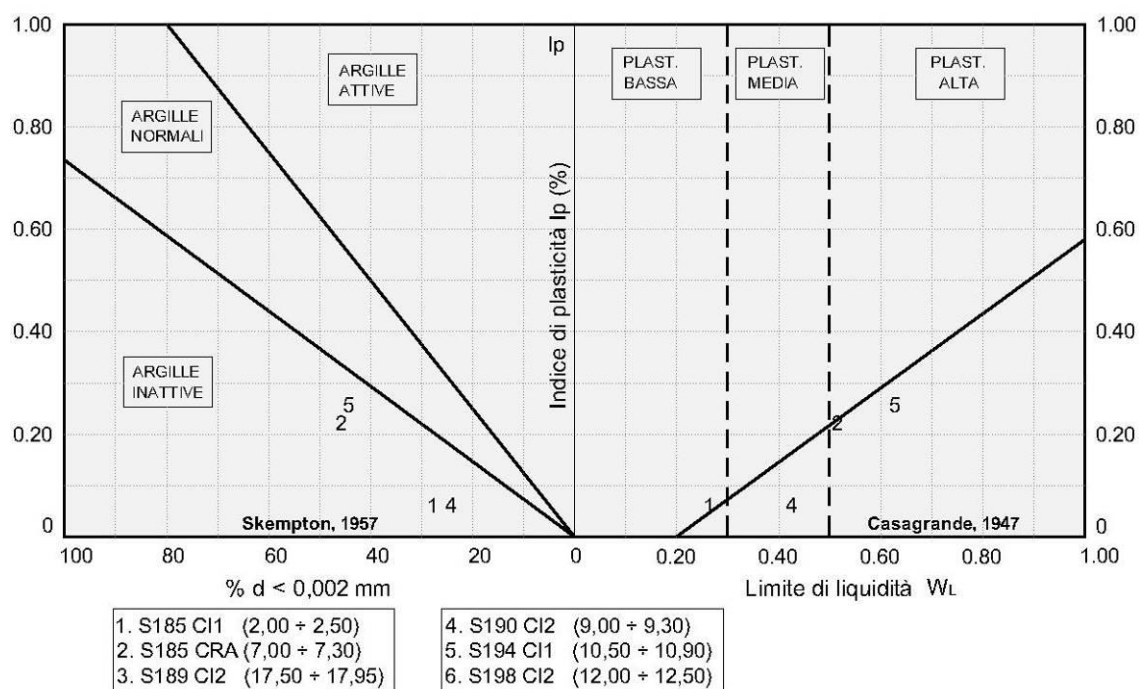
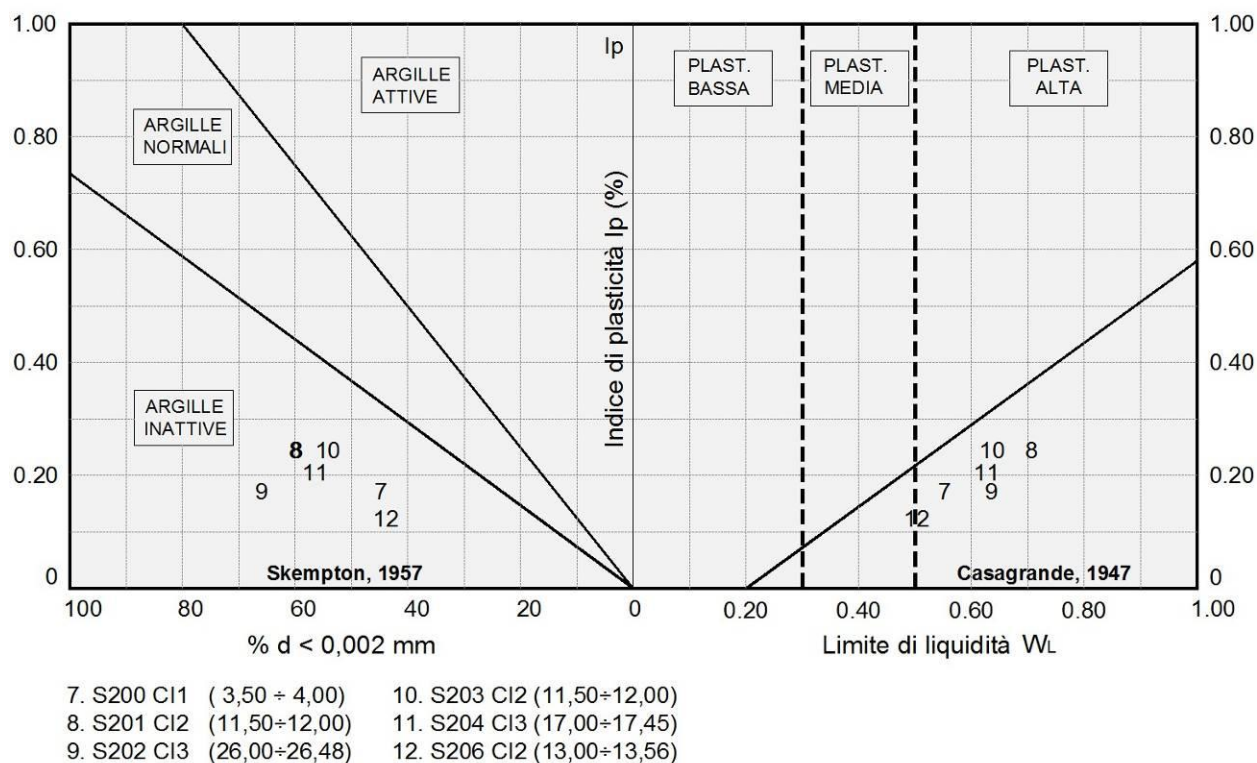


Figura F.10 - Attività e plasticità terreni formazione Qa (S200-S206)



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

$$c' = 5.1 \div 21.5 \text{ KPa} \quad \phi' = 16.3^\circ \div 37.6^\circ$$

Dalla prova di compressione triassiale consolidata non drenata (CIU) sono ricavati i seguenti parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci :

$$c'_{ciu} = 149 \text{ kPa} \quad \phi'_{ciu} = 16.3^\circ \div 8.5^\circ$$

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 :

$$c_u = 122 \div 292 \text{ kPa}$$

Per i terreni del sondaggio S185 (Campione CI1 2.00 ÷ 2.50) e del sondaggio S200 (Campione CI1 11.00 ÷ 11.46) e del sondaggio S194 (Campione CI1 10.50 ÷ 10.90) sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, valor del relativo modulo :

$$E_d = 5 \div 12.1 \text{ MPa}$$

Dalla stessa prova si ricavano valori del coefficiente di permeabilità:

$$K = 2.3 \cdot 10^{-9} \div 9.2 \cdot 10^{-8} \quad [\text{cm/s}]$$

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c , non determinabili per il campione S200 CI1. 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 formazione Qa

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici									
			γ	c'	φ'	c_u	E	E_d	K	C_c	C_v	OCR
			[kN/m ³]]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
S185 CI1	2.00÷2.50	SLA	19.6	0	34.3			5	9.2×10^{-8}	0.063	0.000599	ND
S185 CI1	2.00÷2.50	SLA	19.6	0 (RES)	28.8 (RES)							
S189 CI2	17.50÷17.95	AT-AM	16.8	0	37.6	65 (ELL)						
S190 CI2	9.00÷9.30	As-ar	16.9	17	30.5	142 (ELL)						
S200 CI1	11.00÷11.46	A	18.8	13.2	22.4	164 (ELL)		12.1	2.3×10^{-9}	ND	ND	ND
S201 CI2	11.50÷12.00	A	16.7	16.1	25.2	122 (ELL)						
S202 CI3	26.00-26.48	A	18.0	18.7	26.9	282 (UU)						
S203 CI2	11.50÷12.00	A	17.2	21.5	17.0 0	125 (ELL)						
S204 CI3	17.00÷17.45	A	18.6	17.6	16.3							
S194 CI1	10.50÷10.90	A	18.3	5.1	23	107 (ELL)		8.2	5.8×10^{-9}	0.082	0.000499	ND
S198 CI2	12.00÷12.50	A	18.3	149	8.5	149 (ELL)						

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:

- S185:
 - N30 (5.00) = 25
- S189:
 - N30 (8.50) = 41
 - N30 (13.00) = 44

- N30 (16.00) = R
- N30 (23.50) = R
- S190:
 - N30 (7.80) = 36
 - N30 (13.00) = 81
 - N30 (20.00) = 93
- S198:
 - N30 (9.00) = 32
 - N30 (15.00) = 39
 - N30 (21.00) = 46
 - N30 (27.00) = 46
- S199:
 - N30 (12.00) = 32
- S200:
 - N30 (13.00) = 40
- S201:
 - N30 (13.00) = 41
 - N30 (20.50) = 44
 - N30 (24.00) = 43
 - N30 (30.00) = 56
- S202:
 - N30 (14.00) = 42
 - - N30 (23.00) = 49
- S203:
 - N30 (15.00) = 40
 - N30 (19.00) = 46

- N30 (22.50) = 48
- S204:
 - N30 (14.00) = 41
 - N30 (20.50) = 44
 - N30 (24.00) = 43
- S205:
 - N30 (13.50) = 33
- S206:
 - N30 (11.00) = 34
- S207:
 - N30 (8.00) = 67
 - N30 (13.00) = 34

Alla fine delle perforazioni dei sondaggi S189, S194, S199, S200, S202, S204, S205 e S207 sono stati installati dei 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 stato rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S189 : - 19.21 m. (25/03/2013)
- S194 : - 4.97 m. (25/03/2013)
- S199 : - 3.31 m. (25/03/2013)
- S200 : - 4.21 m. (25/03/2013)
- S202 : - 5.37 m. (25/03/2013)
- S204 : - 5.95 m. (25/03/2013)
- S205 : - 5.87 m. (25/03/2013)
- S207 : - 5.93 m. (25/03/2013)

Nel sondaggio S203 è stata eseguita una prova di permeabilità Lefranc che ha fornito i seguenti risultati :

- Sondaggio S203 (da 12.00 m a 13.00 m) $K = 2.72 \cdot 10^{-5}$ [cm/s]

F.3.3 Parametri geotecnici

Come si rileva dalle granulometrie di Figura F.7 e di Figura F.8 si hanno terreni prevalentemente coerenti. Nella Figura F.11 sono riportati i diagrammi di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.8. Si ritiene di scartare i risultati relativi ai campioni n. 1 (S185 CI1) e n. 3 (S189 CI12) perché per il primo c'è attendersi una coesione efficace avendo una componente argillosa di poco inferiore al 30% con un indice di consistenza $I_c > 1$ e per il secondo ritenuto non tanto rappresentativo con una coesione efficace nulla dei relativi terreni afferenti (AT-AM) del sondaggio S189 descritti come argille siltose e argille marnose. Tali terreni vengono caratterizzati per comparazione in base alla rispettive granulometrie e descrizioni litologiche con riferimento anche alla documentazione fotografica. Pertanto si hanno :

- Terreni SLA S185 (campioni n.1 e 2) $c' = 10 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$
- Terreni AT-AM S189 (campione n.3) $c' = 7 \text{ KPa}$ $\phi' = 32^\circ$

Con i risultati del campione n. 4 (S190 CI2) si caratterizzano i terreni afferenti As-ar e con quelli del campione n.5 (S194 CI1) i corrispondenti terreni AS. Gli stessi valori per comparazione si attribuiscono ai terreni AL del sondaggio S190. Non si tiene conto dei risultati della prova CIU del campione n.6 (S198 CI2) in quanto la coesione efficace è troppo elevata ($c'_{ciu} = 149 \text{ kPa}$) in rapporto ai valori riscontrati in tutti gli altri campioni e fra l'altro uguale a quella non drenata ($c_u = 149 \text{ KPa}$) rilevata nel medesimo campione. Pertanto si hanno :

- Terreni AL S190 $c' = 5 \text{ KPa}$ $\phi' = 23^\circ$
- Terreni As-ar S190 (campione n.4) $c' = 15 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$
- Terreni AS S194 (campione n.5) $c' = 5 \text{ KPa}$ $\phi' = 23^\circ$

I terreni ALS (S189), AL (S190) e A (S199) in mancanza di prove vengono caratterizzati per comparazione in base alla descrizione litologica ed alla documentazione fotografica con i seguenti parametri :

- Terreni ALS S189 $c' = 20 \text{ KPa}$ $\phi' = 24^\circ$
- Terreni AL S190 $c' = 5 \text{ KPa}$ $\phi' = 23^\circ$
- Terreni A S199 $c' = 13 \text{ KPa}$ $\phi' = 22^\circ$

Gli altri terreni relativi ai campioni n. 7, 8, 9, 10, 11 e 12 che presentano una sostanziale omogeneità di caratteristiche fisiche (Figura F.7 e di Figura F.8) e meccaniche nonché una

omogeneità in sito fra di loro per come si rileva dalle prove SPT con un valore medio riscontrato di $N_{30} = 40 \div 45$ si caratterizzano con parametri mediati dei risultati delle prove di laboratorio. Pertanto si hanno :

• Terreni A	S200 (campione n.7)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S201 (campione n.8)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S202 (campione n.9)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S203 (campione n.10)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S204 (campione n.11)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S205	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S206 (campione n.12)	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$
• Terreni A	S207	$c' = 18 \text{ KPa}$	$\phi' = 24^\circ$

Figura F.11 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (S185-S198)

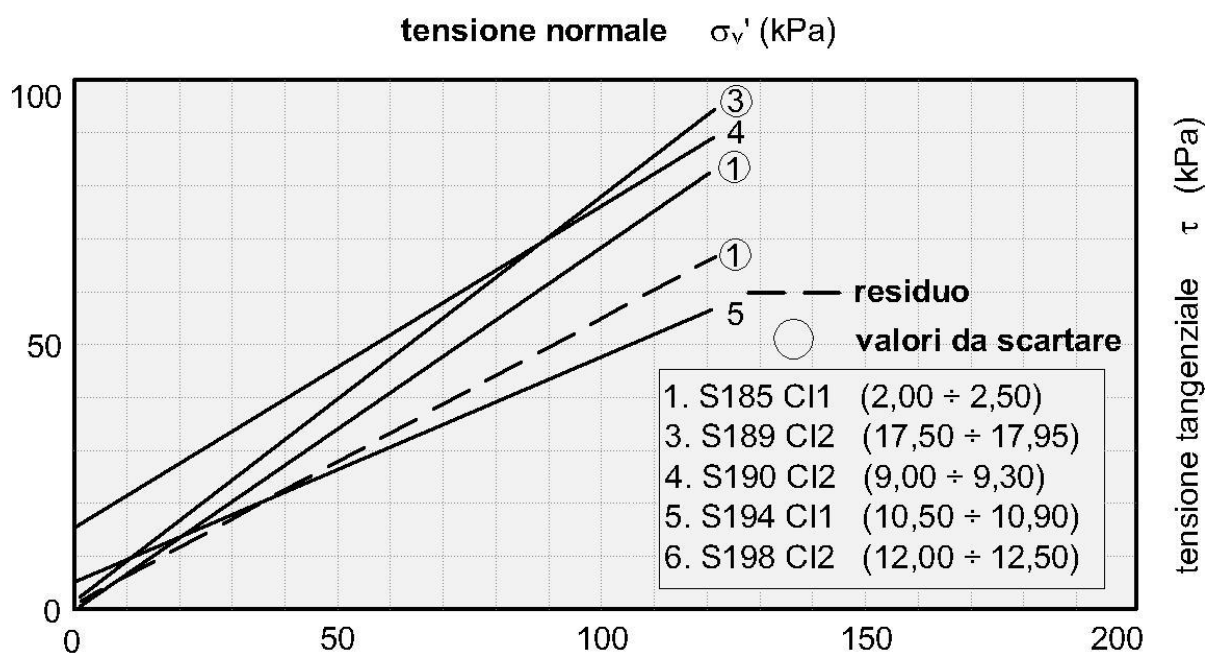
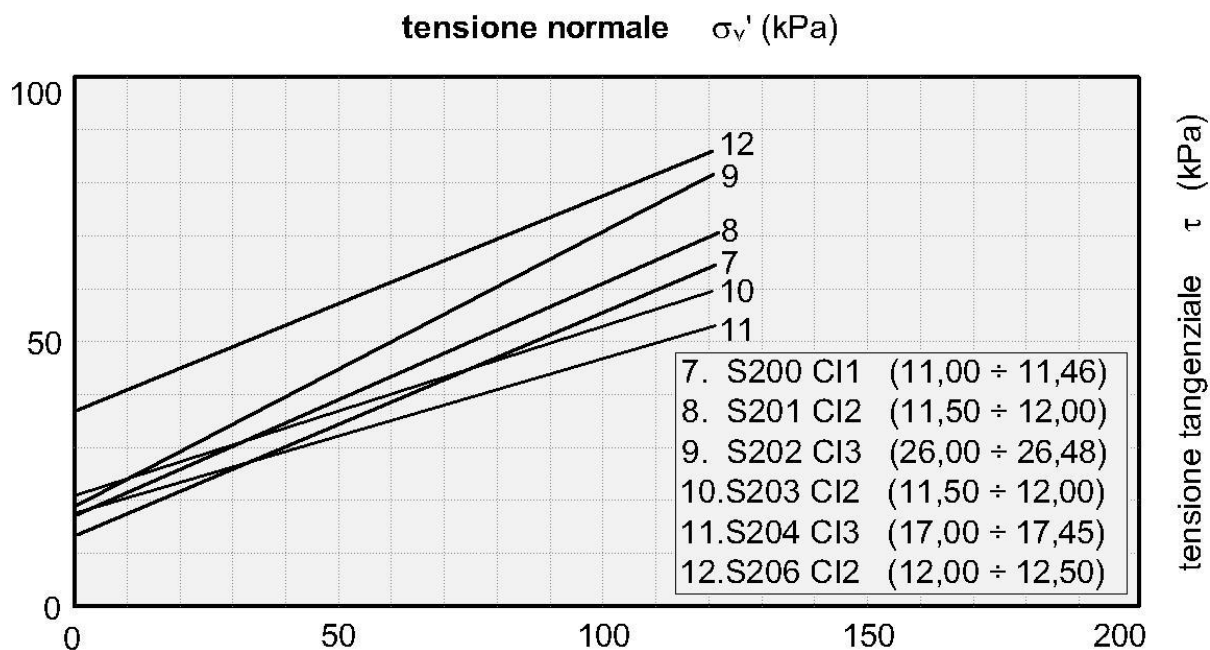


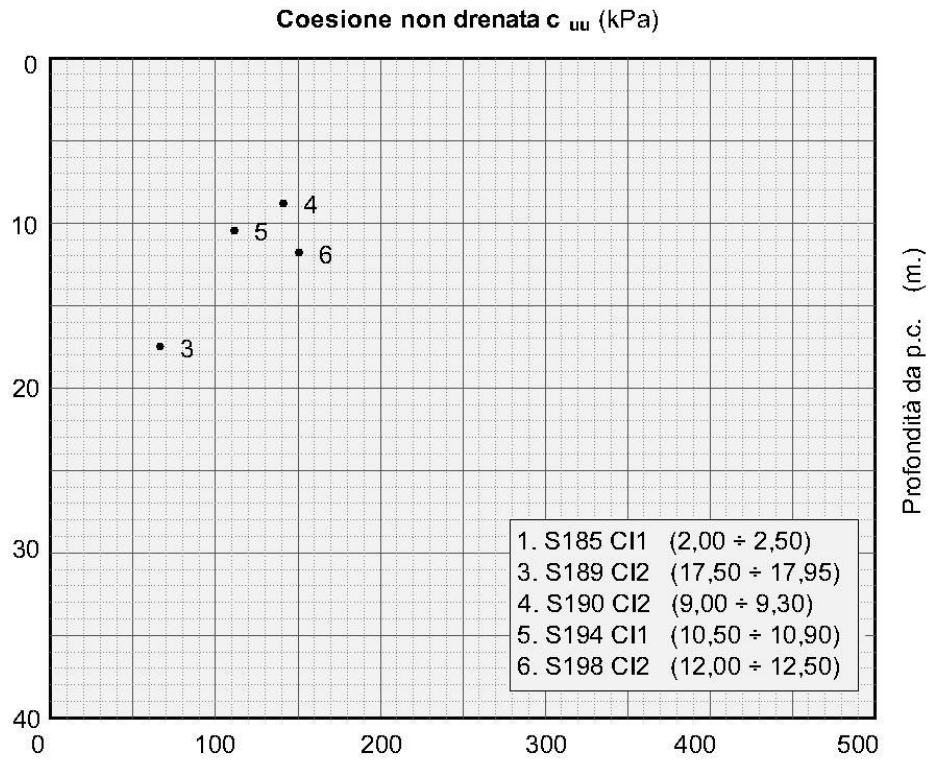
Figura F.12 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (S200-S206)



Nel grafico di Figura F.13 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.8 relativi ai campioni da 1 a 6 del tratto fra i sondaggi S185 e S186. Poichè tali campioni hanno caratteristiche diverse fra loro si ritiene di valutare cautelativamente la coesione non drenata in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adottano i seguenti valori:

- Terreni SLA S185 (campioni n.1 e 2) $c_u = 50$ kPa
- Terreni ALS S186 $c_u = 100$ kPa
- Terreni AT-AM S189 (campione n.3) $c_u = 65$ kPa
- Terreni As-ar S190 (campione n.4) $c_u = 30$ kPa
- Terreni AL S190 $c_u = 25$ kPa
- Terreni AS S194 (campione n.5) $c_u = 25$ kPa
- Terreni A S199 $c_u = 65$ kPa

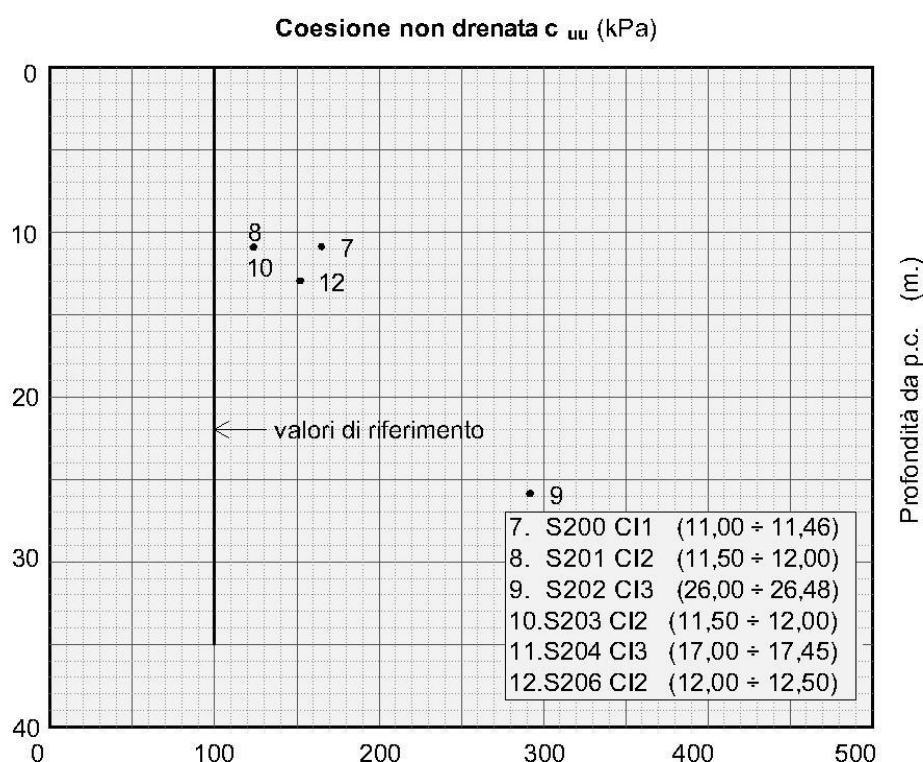
Figura F.13 - Coesione non drenata : Risultati di laboratorio e valori di riferimento (S185-S198)



Nel grafico di Figura F.14 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla Tabella F.8 relativi ai campioni da 7 a 12 del tratto fra i sondaggi S200 e S206. Avendo tali campioni caratteristiche simili (in analogia a quanto per le tensioni efficaci) si adotta un valore rappresentativo della coesione non drenata valutandola cautelativamente in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adotta il seguente valore :

$$c_u = 100 \text{ kPa}$$

Figura F.14 - Coesione non drenata : Risultati di laboratorio e valori di riferimento (S200-S206)



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 $N_{30} = 25 \div 93$ e qualche valore a rifiuto in base al quale è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 13.4 \div 38.5 \text{ MPa}$$

Dalle prove edometriche si ricavano i valori del modulo edometrico

$$E_{ed} = 5 \div 12.1 \text{ MPa}$$

Dalle stesse prove si rilevano i coefficienti di permeabilità

$$K = 2.3 \cdot 10^{-9} \div 9.2 \cdot 10^{-8} \quad [\text{cm/s}]$$

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 , non determinabili per i terreni A del sondaggio S200. L'indice di sovraconsolidazione calcolato secondo il metodo di Casagrande risulta non determinabile.

Dalla prova Lefranc eseguita nel sondaggio S203 si è rilevato il seguente valore del coefficiente di permeabilità

$$K = 2.72 \cdot 10^{-5} \text{ [cm/s]}$$

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.9 - Caratterizzazione terreni formazione Qa

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni formazione Qa									
			γ	c'	φ'	c_u	E	Ed	K	Cc	Cv	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
SLA	S185	1.40÷8.00	19.6	10	30	50	13.4	5	9.2×10^{-8}	0.063	0.000599	ND
ALS	S186	15.60÷17.00	18	20	24	100	19					
AT - AM	S189	6.80÷24.20	16.8	7	32	65	65.5					
As - ar	S190	5.50÷13.10	16.9	15	30	75	20.6					
AL	S190	13.10÷25.60	18.3	5	23	25	26.8					
AS	S194	8.00÷15.00	18.3	5	23	25	38.5	8.2	5.8×10^{-9}	0.082	0.000499	ND
A	S198	8.50÷30.00	18	20	19	100	15.3					
A	S199	8.30÷15.00	18.8	13	22	65	14.2					
A	S200	10.40÷15.00	18.8	13	22	65	14.2	12.1	2.3×10^{-9}	ND	ND	ND
A	S201	11.00÷35.00	17.3	18	24	100	14.7					
A	S202	10.40÷30.00	17.3	18	24	100	14.7					
A	S203	10.60÷30.00	17.3	18	24	100	14.7		2.72×10^{-5}			
A	S204	11.00÷30.00	17.3	18	24	100	14.7					
A	S205	12.10÷15.00	17.3	18	24	100	14.7					
A	S206	9.30÷15.00	17.3	18	24	100	14.7					
A	S207	10.30÷15.00	17.3	18	24	100	14.7					

F.4 Terreni appartenenti alla formazione Pvl

Tali terreni sono stati riscontrati in due tratti: il primo indagato fra i sondaggi S185 e S186 compreso fra le progressive 1+913 e 2+780; il secondo fra i sondaggi S189 e S193 compreso fra le progressive 3+371 e 5+922. Si tratta di terreni sciolti e lapidei nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni:

- Primo tratto (S185-S186) :
 - S185 CL1 (28.00 ÷ 28.30)
 - S186 CL2 (21.00 ÷ 21.50)
- Secondo tratto : (S189-S193)
 - S193 CRA (4.00 ÷ 4.50)

F.4.1 Analisi di laboratorio.

Terreni lapidei

Nei campioni prelevati nel primo tratto (S185-S186) 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. Sono stati misurati i seguenti parametri:

- peso dell'unità di volume $\gamma = 26.2 \text{ kN/mc}$
- porosità $p = 35.3 \%$

Due campioni sono stati sottoposti a prove di compressione uniassiale che hanno fornito una resistenza a rottura $\sigma_r = 9.81 \div 8.56 \text{ MPa}$

Un altro campione è stato sottoposto a prove di carico puntuale ed ha fornito un indice di rottura pari a $I_{s(50)} = 1.54 \text{ MPa}$

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

Tabella F.10 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni lapidei formazione Pvl

Campione	Profondità	Terreno	Parametri geotecnici da laboratorio					Tensione a rottura	PLT
			γ	c	ϕ	E	k	σ_r	$I_{s(50)}$
			[kN/m ³]	[MPa]	[°]	[MPa]	[cm/s]	[MPa]	[MPa]
S185 CL1	28.00÷28.30	B						1.54	
S186 CL2	21.00÷21.50	VB	26.20				78.56		
S189 CL1	26.00÷26.30	VB	20.20				9.81		

Terreni sciolti

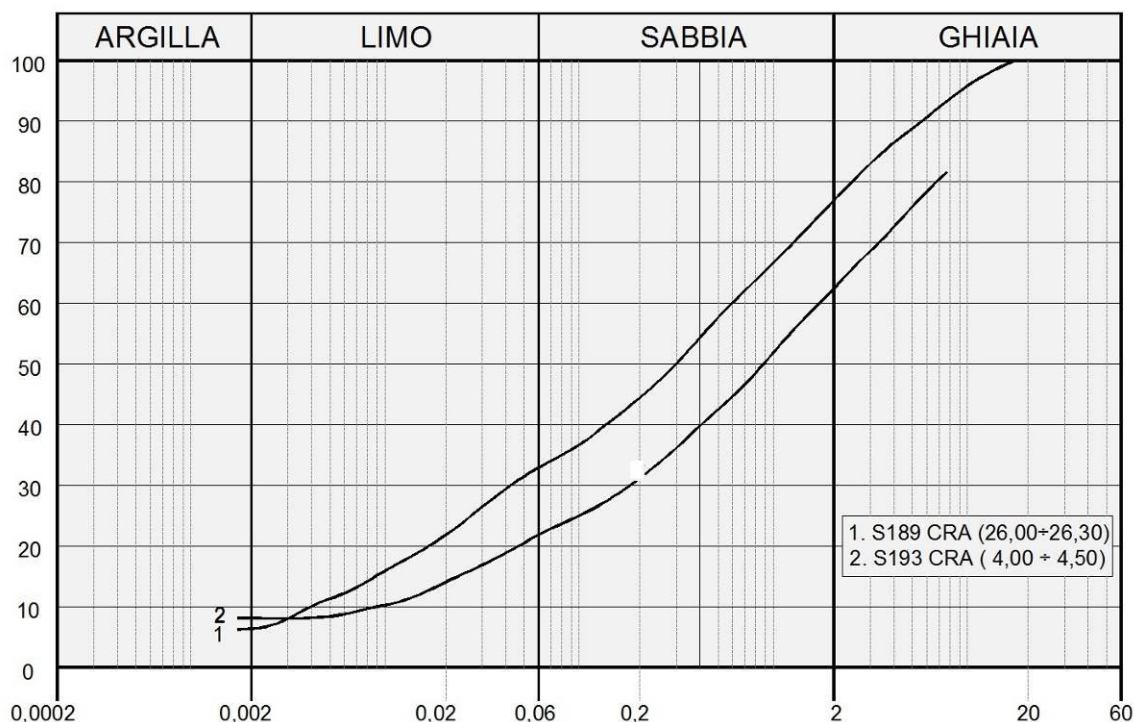
Per questi terreni sono stati prelevati campioni rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 16.8\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.7 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

La granulometria risulta classificabile mediamente come sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.15 - Granulometria terreni sciolti formazione Pvl

FORMAZIONE P_{vi}



F.4.2 Indagini geotecniche in sito

Terreni lapidei

Alla fine delle perforazioni in alcuni sondaggi sono stati installati dei 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 e sono stati rilevati i livelli misurati dal piano di campagna:

- S189 : - 19.21 m. (25/03/2013)

Nei seguenti sondaggi è stato determinato l'indice di recupero percentuale RQD con valori dello 0% al 100%.

- S185: RQD = (non calcolato) RQD(medio) = 40 ÷ 50% (stimato)
- S186: RQD = 50÷100% RQD(medio) = 70%
- S189: RQD = 50÷80% RQD(medio) = 65%

Terreni sciolti

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

- S193: - $N_{30} (4.00) = R$

Alla fine delle perforazioni in alcuni sondaggi sono stati installati dei 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 e sono stati rilevati i livelli misurati dal piano di campagna:

- S193 : - 4.69 m. (25/03/2013)

F.4.3 Parametri geotecnici

Terreni lapidei

Nella Tabella F.10 sono riportati i risultati delle prove di laboratorio. Per la caratterizzazione dei terreni, oltre a questi risultati ed in mancanza di riferimenti a stazioni geomeccaniche, si utilizzano i risultati di rilievi eseguiti su ammassi rocciosi comparabili con i terreni in esame che di seguito si riportano :

$$c = 330 \text{ KPa} \quad \phi = 38^\circ \quad E = 25120 \text{ MPa} \quad \text{BMR} = 66$$

Adattando i risultati della stazione geomeccanica ai terreni B del sondaggio S185 tramite l'indice RQD = 45% (stimato) e la resistenza uniassiale equivalente, $\sigma_r = 37 \text{ MPa}$ (calcolata come prodotto di $I_{S(50)} = 1.54 \text{ MPa}$ per l'indice $C = 17.5$ ricavato dalle tabelle ISRM) risulta un indice BMR = 54 per cui si ha un valore della resistenza a taglio

$$c = 270 \text{ KPa}$$

L'angolo di resistenza a taglio anche in base alla descrizione litologica viene assunto pari a quello della stazione geomeccanica

$$\phi = 38^\circ$$

Il modulo di elasticità viene determinato come aliquota di quello della stazione geomeccanica $E_{SG} = 25120 \text{ MPa}$ e posto cautelativamente pari a

$$E = 2510 \text{ MPa}$$

Procedendo in maniera analoga per i terreni VB che hanno un indice RQD = 70% e con riferimento alla resistenza uniassiale del campione S186CL2, $\sigma_r = 78.56 \text{ MPa}$, risulta un indice BMR = 53 per cui si hanno :

$$c = 265 \text{ KPa} \quad \phi = 38^\circ$$

valori ritenuti rappresentativi anche in relazione alle caratteristiche stratigrafiche (mancanza di riempimenti nelle fratture).

Il modulo di elasticità viene determinato cautelativamente assumendo quello calcolato nella stazione geomeccanica ($E_{SG} = 25120$ MPa) equivalente a quello della roccia intatta in funzione dell'indice RQD con la formula :

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

Risulta $E = 9540$ MPa

Procedendo come sopra per i terreni VBf che hanno un indice RQD = 65% e con riferimento alla resistenza uniassiale del campione S189 CL1, $\sigma_r = 9.81$, risulta un indice BMR = 44 per cui si ha un valore della resistenza a taglio

$$c = 265 \text{ KPa}$$

L'angolo di resistenza a taglio anche in base alla descrizione litologica viene assunto pari a quello della stazione geomeccanica

$$\phi = 38^\circ$$

Il modulo di elasticità viene determinato cautelativamente assumendo il modulo calcolato nella stazione geomeccanica ($E_{SG} = 25120$ MPa) equivalente a quello della roccia intatta in funzione dell'indice RQD con la formula :

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

Risulta $E = 8260$ 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.11 - 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]
B	S185	27.70÷30.00	21	270	38	2510	
VB	S186	17.00÷30.00	26.2	320	38	9540	
VB	S189	24.20÷25.20	20.1	265	38	8260	
VB	S189	31.40÷35.00	20.1	265	38	8260	

Terreni sciolti

Per come si rileva dalle granulometrie di i Figura F.15 si hanno terreni incoerenti il cui fuso granulometrico varia da sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa a sabbia con ghiaia limosa. In mancanza di prove i terreni si caratterizzano in funzione della granulometria e delle descrizione litologica e con riferimento alla documentazione fotografica. Vista l'omogeneità fisica si attribuiscono gli stessi parametri e pertanto si hanno :

- Terreni VcBsl S189 (campione n.1) $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$
- Terreni VcBgsa S190 $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$
- Terreni VcBgsI S193 (campione n.2) $c' = 0$ $\phi' = 35^\circ$

In mancanza di prove i in sito il modulo di elasticità è stato stimato per comparazione in base ai rapporti intercorrenti con gli altri terreni dello stesso sondaggio. Il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 30 \div 54.4 \text{ MPa}$$

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.12 - 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]	[cm/s]
VcBsl	S189	25.20÷31.40	16.2	0	35		30		
VcBgsa	S190	25.60÷30.00	16.2	0	35		30		
VcBgsI	S193	0.80÷6.60	18.1	0	35		54.3		

F.5 Terreni appartenenti ai depositi a

Tali terreni sono stati riscontrati in due tratti: il primo fra i sondaggi S189 e S190 compreso fra le progressive 3+035 e 5+118; il secondo fra i sondaggi S194 e S208 compreso fra le progressive 5+630 e 11+260. Si tratta di terreni sciolti nei quali sono stati prelevati i seguenti campioni:

- Primo tratto (S189-S190) :
 - S189 Cl1 (5.00 ÷ 5.33)
 - S190 Cl1 (4.00 ÷ 4.50)
- Secondo tratto : (S194-S208)

- S198 CI1 (2.00 ÷ 2.30)
- S199 CI1 (3.00 ÷ 3.45)
- S200 CRA (2.30 ÷ 2.60)
- S201 CRA (10.00 ÷ 10.30)
- S201 CI1 (3.50 ÷ 4.00)
- S203 CI1 (2.50 ÷ 2.86)
- S204 CI1 (3.00 ÷ 3.40)
- S205 CI1 (2.50 ÷ 3.00)
- S205 CRA (8.00 ÷ 8.50)
- S207 CRA (5.00 ÷ 5.34)

F.5.1 Analisi di laboratorio.

Per questi terreni sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = (14.7 \div 32.6)\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 16.9 \div 21.3 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1$

Nella Figura F.16 sono riportate le granulometrie dei terreni del primo e del secondo tratto fino al sondaggio S200 e nella Figura F.17, le altre relative ai terreni dal sondaggio S201 a S207. Sia nella prima che nella seconda rappresentazione si distinguono nettamente una componente coerente classificabile in media come limo con argilla sabbioso e l'altra incoerente variabile da ghiaia con sabbia limosa a ghiaia sabbiosa debolmente limosa.

Figura F.16 - Granulometria terreni depositi a (S189-S200)

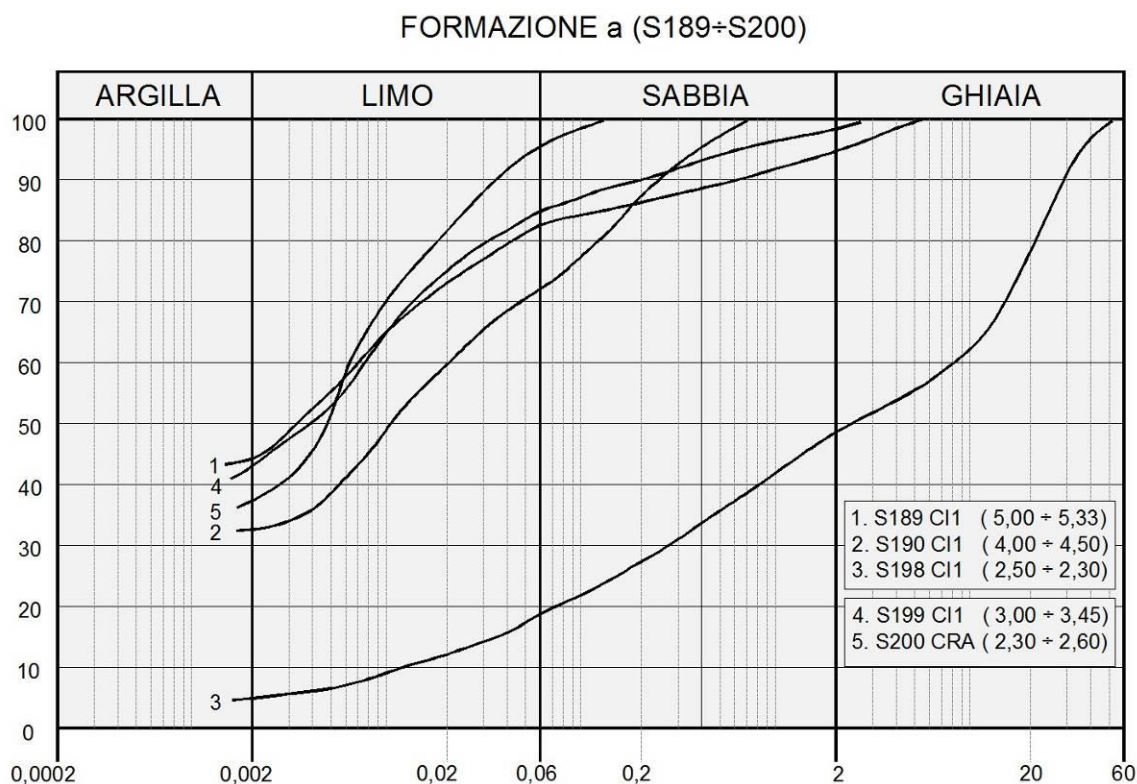
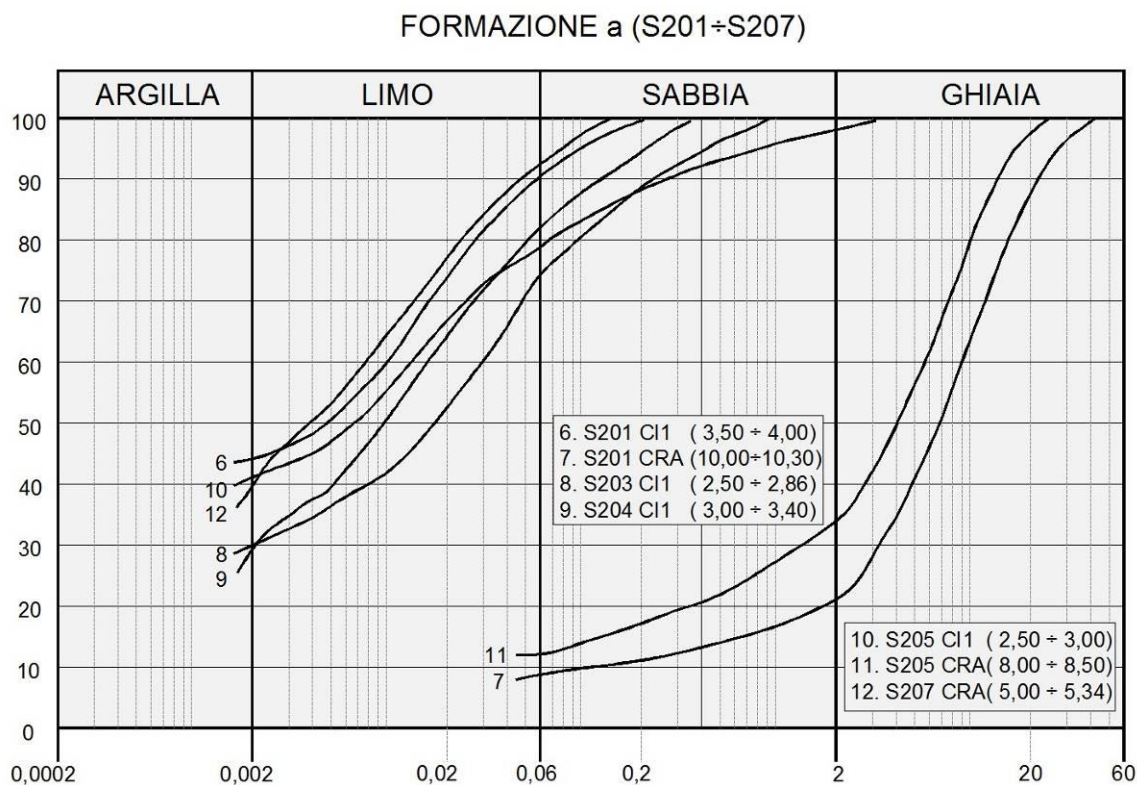
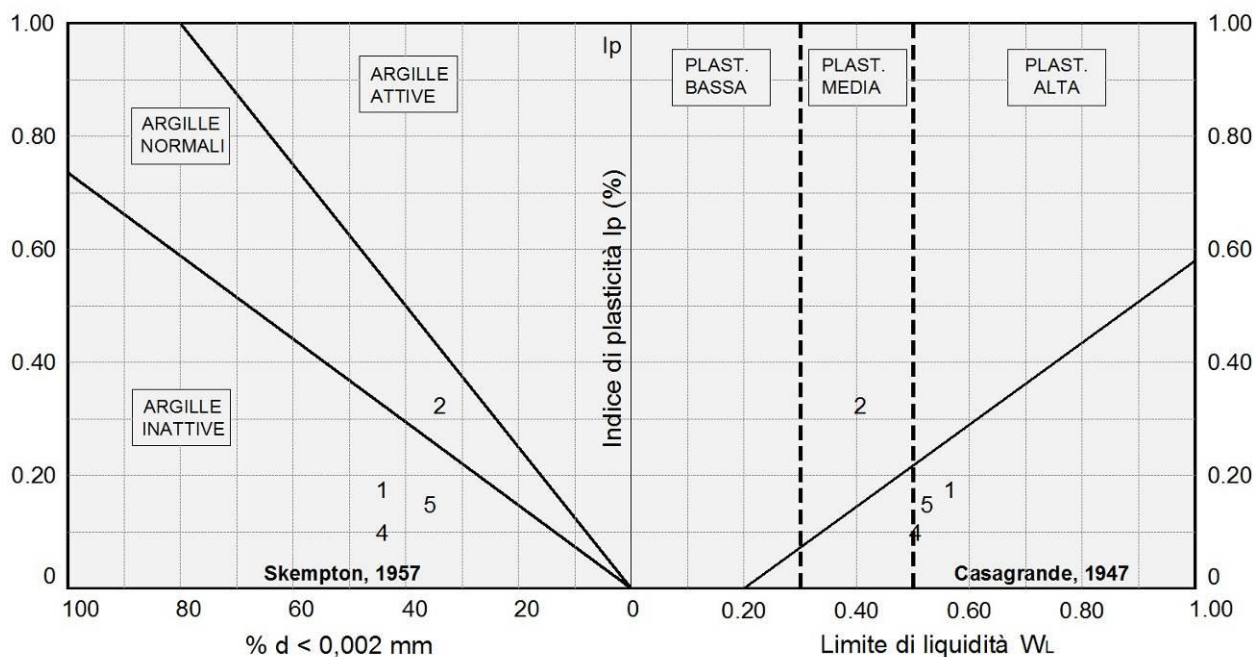


Figura F.17- Granulometria terreni depositi a (S201-S207)



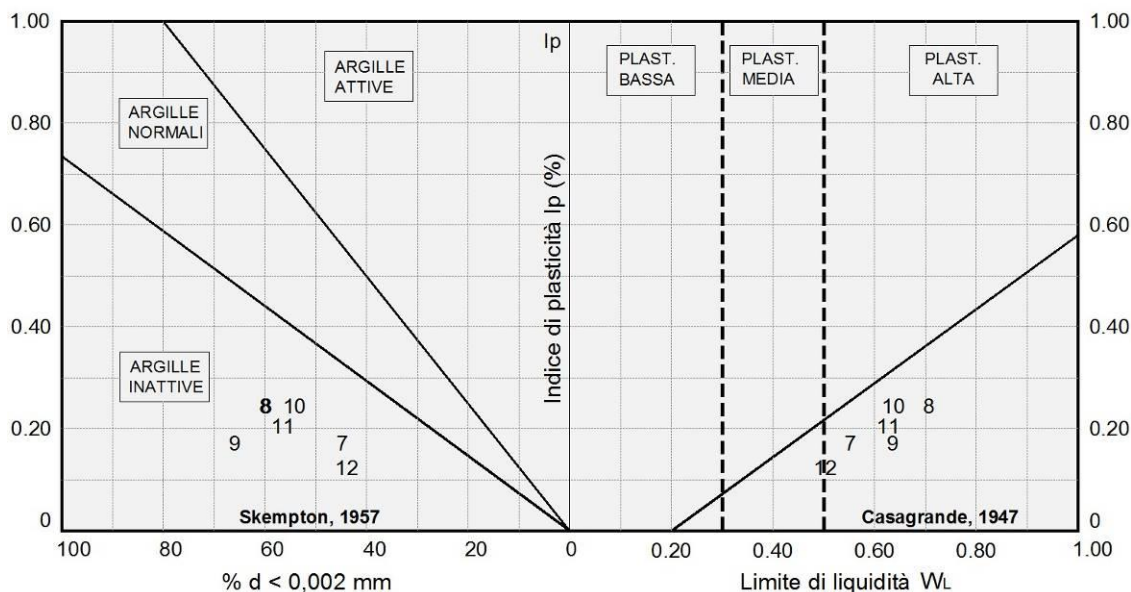
Dalle carte di attività e plasticità delle figure seguenti si rileva che trattasi di argille inattive a plasticità alta.

Figura F.18 - Attività e plasticità terreni depositi a (S185-S200)



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. S189 CI1 (5,00 ÷ 5,33) | 4. S199 CI1 (3,00 ÷ 3,45) |
| 2. S190 CI1 (4,00 ÷ 4,50) | 5. S200 CRA (2,30 ÷ 2,60) |
| 3. S198 CI1 (2,50 ÷ 2,30) | |

Figura F.19 - Attività e plasticità terreni depositi a (S201-S207)



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 7. S200 CI1 (3,50 ÷ 4,00) | 10. S203 CI2 (11,50÷12,00) |
| 8. S201 CI2 (11,50÷12,00) | 11. S204 CI3 (17,00÷17,45) |
| 9. S202 CI3 (26,00÷26,48) | 12. S206 CI2 (13,00÷13,56) |

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

$$c' = 0 \div 17.2 \text{ KPa} \quad \phi' = 21.7^\circ \div 30.6^\circ$$

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

$$c_u = 98 \div 175 \text{ kPa}$$

Per i terreni del sondaggio S190 (Campione CI1 4.00 ÷ 4.50) e del sondaggio S199 (Campione CI1 3.00 ÷ 3.45) sono state eseguite prove di compressione edometrica che hanno fornito, per la pressione verticale media dello strato, un valore del relativo modulo :

$$E_d = 3.6 \div 4.8 \text{ MPa}$$

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

$$K = 1.9 \cdot 10^{-8} \div 5.5 \cdot 10^{-8} \text{ [cm/s]}$$

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c , non determinabili per il campione S190 CI1. 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.13 - Risultati prove di laboratorio campioni terreni depositi a

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]	[-]
S189 CI1	5.00÷5.33	AL	16.9	5.1	21.7							
S190 CI1	4.00÷4.50	S-AS	17.8	4.5	30.2			3.6	5.5×10^{-8}	ND	ND	ND
S198 CI1	2.00÷2.30	LA	19.8	0	42.9							
S199 CI1	3.00÷3.45	LA	17.4	8.7	27.9			4.8	1.9×10^{-8}	0.027	0.001046	ND
S201 CI1	3.50÷4.00	LAS-SL	17	12.4	30.6	98						
S203 CI1	2.50÷2.86	LAS-SL	17.3	9.3	29.2							
S204 CI1	3.00÷3.40	LAS-SL	17.1	4.4	29.6							
S205 CI1	2.50÷3.00	LAS-SL	19.0	17.2	22.7	175						

F.5.2 Indagini geotecniche in sito

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

- S189:
 - N30 (3.50) = 21
 - N30 (6.50) = 46
- S190:
 - N30 (3.00) = 13
- S194:
 - N30 (1.50) = 21
 - N30 (4.50) = R
- S198:
 - N30 (3.00) = 15
- S199:
 - N30 (4.50) = 20
 - N30 (6.00) = R
- S200:
 - N30 (4.00) = 18
 - N30 (6.00) = R
- S201:
 - N30 (2.50) = 20
 - N30 (6.50) = 39
- S202:
 - N30 (2.00) = 20
 - N30 (7.00) = 40
 - N30 (9.00) = R
- S203:
 - N30 (4.00) = 18
 - N30 (7.50) = 22

- S204:
 - N30 (4.50) = 19
 - N30 (6.00) = R
- S205:
 - N30 (5.00) = 20
 - N30 (8.00) = R
 - N30 (11.00) = R
- S206:
 - N30 (2.50) = 22
 - N30 (5.00) = R
- S207:
 - N30 (4.00) = 22

Alla fine delle perforazioni dei sondaggi S189, S194, S199, S200, S202, S204, S205 e S207 sono stati installati dei 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 e' stato rilevato il livello misurato dal piano di campagna:

- S189 : - 19.21 m. (25/03/2013)
- S194 : - 4.97 m. (25/03/2013)
- S199 : - 3.31 m. (25/03/2013)
- S200 : - 4.21 m. (25/03/2013)
- S202 : - 5.37 m. (25/03/2013)
- S204 : - 5.95 m. (25/03/2013)
- S205 : - 5.87 m. (25/03/2013)
- S207 : - 5.93 m. (25/03/2013)

F.5.3 Parametri geotecnici

Per come si rileva dalle granulometrie dalla Figura F.16 e dalla Figura F.17 si distinguono nettamente terreni coerenti e incoerenti. Nella Figura F.20 e nella

Figura F.21 sono riportati i diagrammi di sintesi delle prove di taglio diretto CD i cui risultati sono ripresi dalla Tabella F.13. I risultati del campione n. 3 (S198 C11) in base alle indicazioni delle Raccomandazioni AGI (1977) di cui alla figura 2 (RGG) non sono attendibili per la classe di qualità del campione prelevato con grado Q.3 e quindi da considerare disturbato. Con i risultati dei campioni n. 1, 2, e 4 si caratterizzano i relativi terreni afferenti per cui si hanno :

- Terreni AL S189 (campione n.1) $c' = 5 \text{ KPa}$ $\phi' = 21^\circ$
- Terreni S-AS S190 (campione n.2) $c' = 4.5 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$
- Terreni LA S199 (campione n.4) $c' = 8 \text{ KPa}$ $\phi' = 27^\circ$

I terreni relativi ai campioni n. 6, 8, 9 e 10, presentano una sostanziale omogeneità di caratteristiche fisiche (Figura F.16 e Figura F.17) e meccaniche nonché una omogeneità in sito fra di loro per come si rileva dalle prove SPT che hanno fornito un valore medio riscontrato di $N_{30} = 20$. Si caratterizzano con parametri mediati dei risultati delle prove di laboratorio. Gli stessi valori si attribuiscono per comparazione ai terreni LAS-SL del sondaggio 207 (campione n.12) del sondaggio 206.

- Terreni LAS-SL S201 (campione n.6) $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$
- Terreni LAS-SL S203 (campione n.8) $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$
- Terreni LAS-SL S204 (campione n.9) $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$
- Terreni LAS-SL S205 (campione n.10) $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$
- Terreni LAS-SL S206 $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$
- Terreni LAS-SL S207 (campione n.12) $c' = 9 \text{ KPa}$ $\phi' = 29^\circ$

Agli altri terreni coerenti i parametri vengono assegnati per comparazione in base alla descrizione litologica e/o granulometrica per cui si hanno :

- Terreni LAS S194 $c' = 4.5 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$
- Terreni LA S200 (campione n.5) $c' = 8 \text{ KPa}$ $\phi' = 27^\circ$

I terreni incoerenti si caratterizzano in funzione dei risultati della prove SPT riportati al precedente paragrafo e per comparazione in base alla descrizione litologica ed alla granulometria . 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 . Con $N_{30} = 18 \div 46$ risultano valori mediamente valori di $\phi' = 37 \div 45^\circ$.

In relazione alle descrizioni litologiche si ritiene più opportuno attribuire valori leggermente ridotti dell'angolo di resistenza al taglio ed un minimo di coesione per alcuni per cui si hanno :

- Terreni SL S189 $c' = 0$ $\phi' = 30^\circ$

• Terreni VBfsl	S194	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni LA	S198	$c' = 0$	$\phi' = 40^\circ$
• Terreni Ltrov	S198	$c' = 0$	$\phi' = 43^\circ$
• Terreni Gs	S199	$c' = 2 \text{ KPa}$	$\phi' = 32^\circ$
• Terreni Gs	S200	$c' = 2 \text{ KPa}$	$\phi' = 32^\circ$
• Terreni Gs	S201	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S202	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S203	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S204	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S205	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S206	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$
• Terreni Gs	S207	$c' = 0$	$\phi' = 35^\circ$

Figura F.20 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (S189-S199)

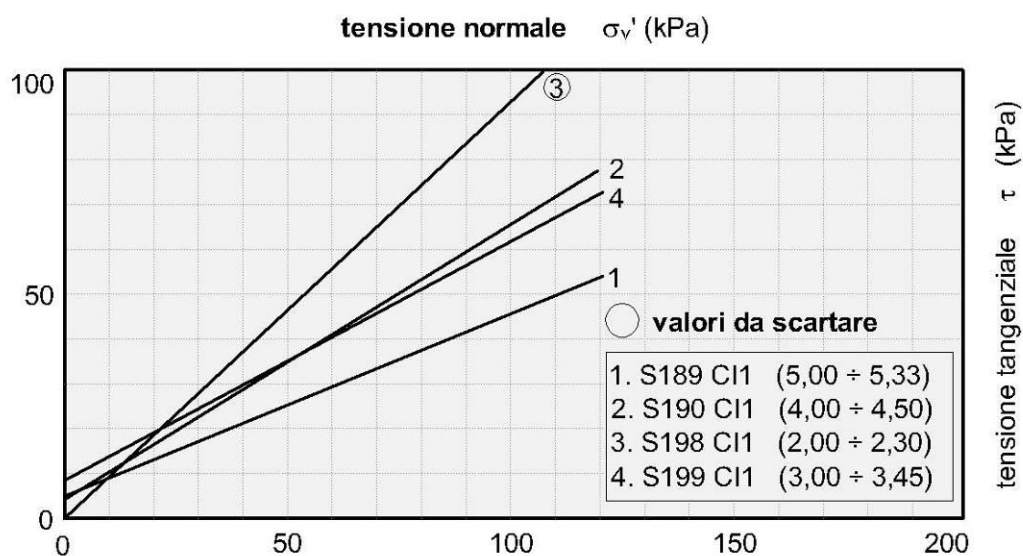
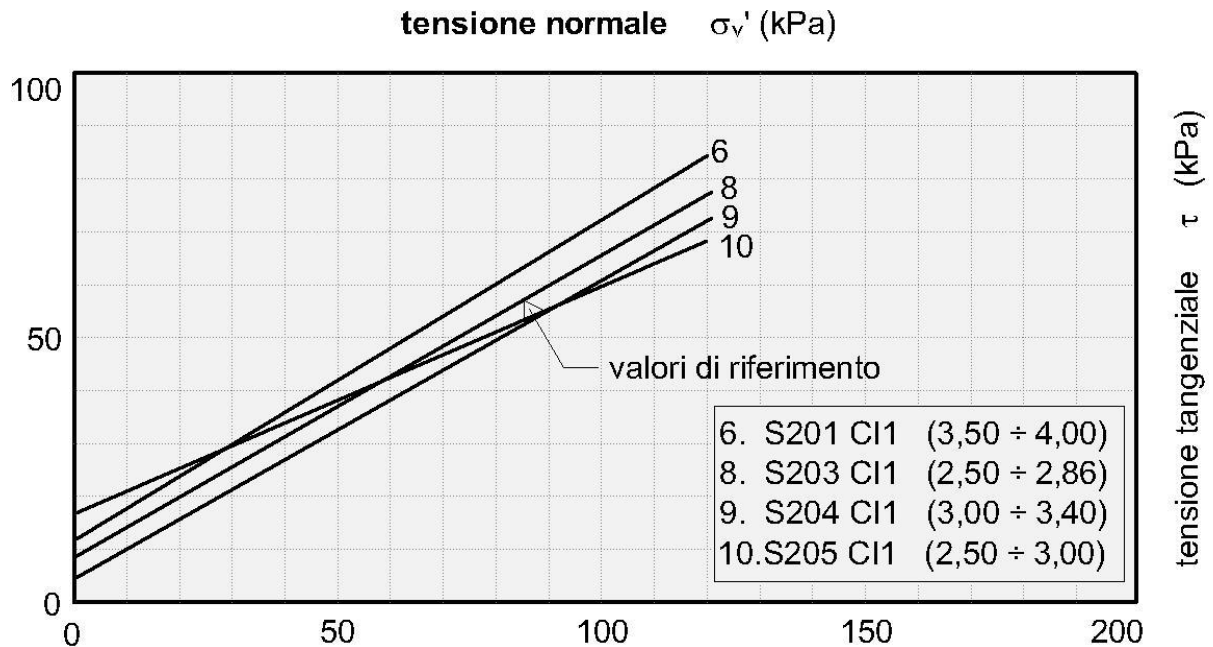


Figura F.21 - Diagramma di sintesi delle prove di taglio diretto CD e residuo (S201-S205)

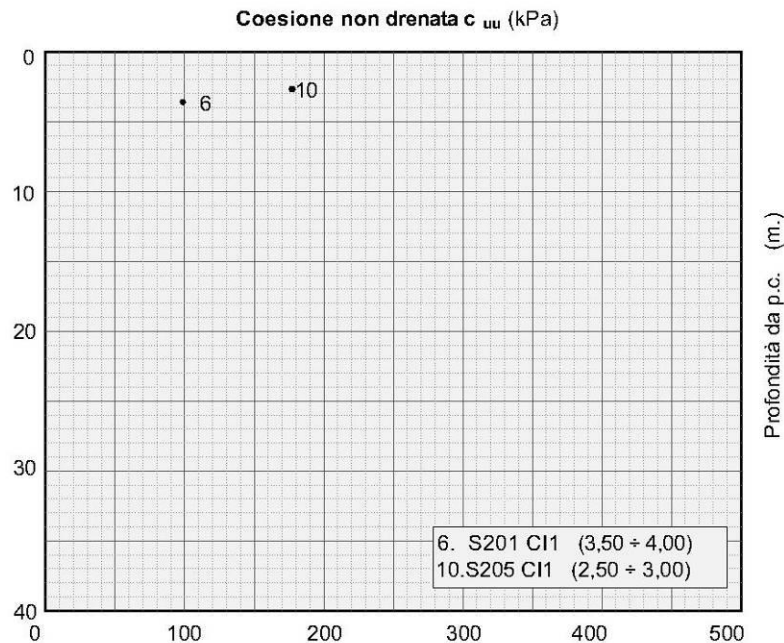


Nel grafico di Figura F.22 si riportano i valori della resistenza a taglio in termini di tensioni totali ripresi dalla relativi soltanto ai campioni n.6 e 10. Pertanto si ritiene di valutare cautelativamente la coesione non drenata in funzione della correlazione statistica con la coesione efficace $c_u = (5 \div 8) \cdot c'$ per cui si adottano i seguenti valori :

- Terreni AL S189 $c_u = 30$ kPa
- Terreni S-AS S190 $c_u = 20$ kPa
- Terreni LAS S194 $c_u = 25$ kPa
- Terreni LA S199 $c_u = 40$ kPa
- Terreni LA S200 $c_u = 40$ kPa
- Terreni LAS-SL S201 $c_u = 50$ kPa
- Terreni LAS-SL S203 $c_u = 50$ kPa
- Terreni LAS-SL S204 $c_u = 50$ kPa
- Terreni LAS-SL S205 $c_u = 50$ kPa
- Terreni LAS-SL S206 $c_u = 50$ kPa

- Terreni LAS-SL S207 $c_u = 50 \text{ kPa}$

Figura F.22 - 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

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

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 $N_{30} = 18 \div 46$ e qualche valore a rifiuto in base al quale è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 8 \div 54.3 \text{ MPa}$$

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

$$E_{ed} = 3.6 \div 4.8 \text{ MPa}$$

Dalle stesse prove si rileva il coefficiente di permeabilità

$$K = 1.9 \cdot 10^{-8} \div 5.5 \cdot 10^{-8} \quad [\text{cm/s}]$$

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

Sempre dalla stessa prova si rilevano i coefficienti di consolidazione C_v e gli indici di compressibilità C_c , non determinabili per i terreni S-AS afferenti al campione S190 C11. 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 seguente.

Tabella F.14 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione a

Sigla	Sond.	Quote	Parametri geotecnici terreni formazione Qa									
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K	Cc	C_v	OCR
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]	[-]	[cm ² /s]	[-]
SI	S189	0.50÷2.10	17	0	30							
AL	S189	2.10÷6.80	16.9	5	21	30	19					
S-AS	S190	0.60÷5.50	17.8	4.5	30	20	8	3.6	5.5×10^{-8}	ND	ND	ND
LAS	S194	0.80÷4.50	17.8	4.5	30	25	12.6					
VBfsl	S194	4.50÷8.00	16.2	0	35		30					
LA	S198	0.50÷4.00	19.8	0	40		9.5					
L Trav	S198	4.90÷8.50	18.5	0	43		15					
LA	S199	0.50÷4.00	17.6	8	27	40	11.1	4.8	1.9×10^{-8}	ND	0.001046	ND
Gs	S199	4.00÷8.30	18	2	32	10	54.3					
LA	S200	1.00÷4.70	17.6	8	27	40	11.1					
Gs	S200	4.70÷10.40	18	2	32	10	54.3					
LAS - SL	S201	0.50÷7.50	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S201	7.50÷11.00	21.3	0	35		22.7					
Gs	S202	0.80÷6.30	21.3	0	35		12.1					
Gs	S202	6.30÷10.40	21.3	0	35		22.7					
LAS - SL	S203	0.50÷8.60	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S203	8.60÷10.60	21.3	0	35		22.7					
LAS - SL	S204	0.70÷5.30	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S204	5.30÷11.00	21.3	0	35		22.7					
LAS - SL	S205	1.00÷6.80	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S205	6.80÷12.10	21.3	0	35		22.7					
LAS - SL	S206	1.00÷4.80	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S206	4.80÷9.30	21.3	0	35		22.7					
LAS - SL	S207	1.50÷6.70	17.2	9	29	50	12.1					
Gs	S207	6.70÷10.30	21.3	0	35		22.7					

F.6 Terreni appartenenti alla formazione Pvs

Tali terreni sono stati riscontrati nel tratto in cui ricade il sondaggio S193 fra le progressive 4+895 e 5+790. Si tratta di terreni sciolti nei quali è stato prelevato il seguente campione:

- S193 CRC (11.00 ÷ 11.40)

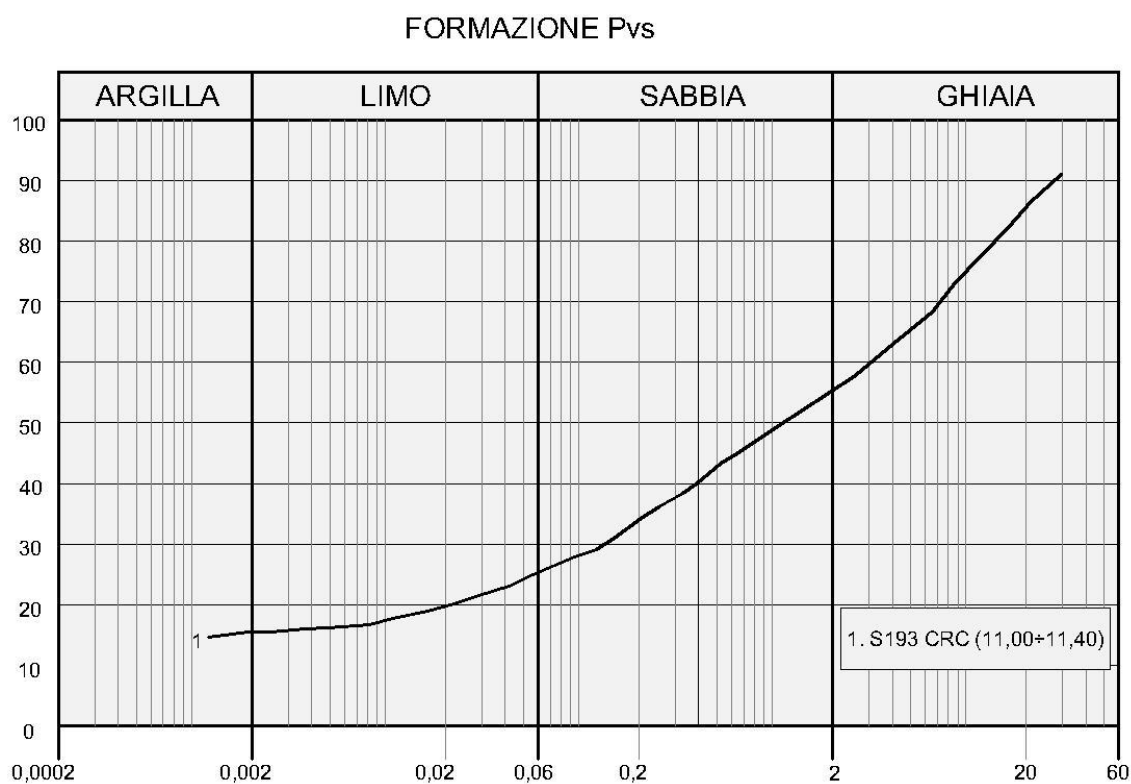
F.6.1 Analisi di laboratorio.

Per questi terreni è stato prelevato un campione rimaneggiato. Dalle analisi eseguite si sono rilevate le seguenti caratteristiche fisiche:

- contenuto naturale d'acqua $W_n = 24.7\%$
- peso dell'unità di volume $\gamma = 17.9 \text{ kN/mc}$
- indice di consistenza $I_c > 1.5$

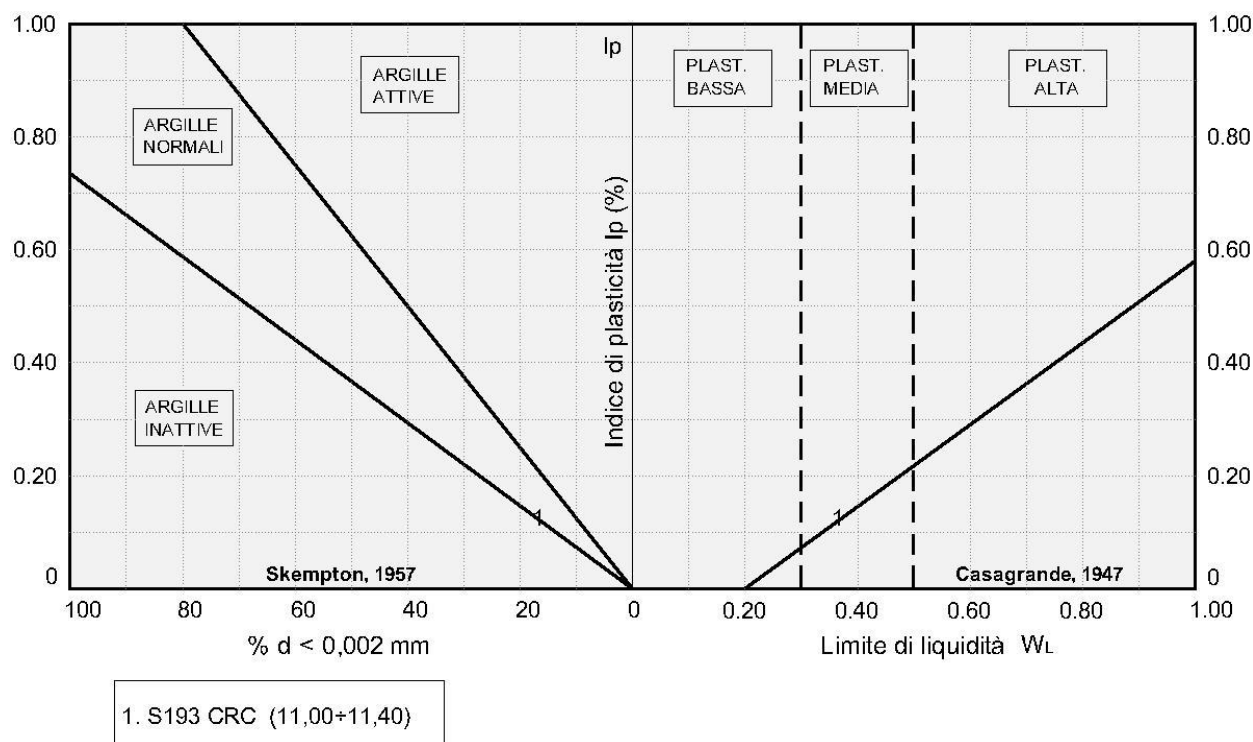
La granulometria risulta ghiaia sabbiosa limosa argillosa per come si rileva dalla figura che segue.

Figura F.23 - Granulometria terreni formazioni Pvs



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

Figura F.24 - Attività e plasticità terreni formazione Pvs



F.6.2 Indagini geotecniche in sito

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

- S193:
 - N30 (7.00) = 70
 - N30 (10.50) = R
 - N30 (13.00) = R

F.6.3 Parametri geotecnici

Nella Figura F.23 è riportata la granulometria del campione S193 CRC in base alla quale i terreni afferenti BrVcsl sono classificati come ghiaia con sabbia argillosa debolmente limosa. Su questi terreni sono state eseguite due prove SPT dalla quale è risultato $N_{30} = R$. In base alla granulometria ed alla descrizione litologica dalla quale si è accertata la presenza di materiale grossolano si caratterizzano con i seguenti parametri :

- Terreni BrVcsl S159 $c' = 0$ $\phi = 35^\circ$

Il soprastante livello arilloso sabbioso si caratterizza per comparazione con litotipi simili attribuendo i seguenti parametri :

- Terreni AS S193 $c' = 2 \text{ KPa}$ $\phi' = 30^\circ$ $c_u = 10 \text{ kPa}$

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 $s_1 = 0,527 \text{ MPa}$ 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 valori $N_{30} = 70$ per terreni AS del sondaggio S193 e $N_{30} = R$ per i terreni BrVcs. Il modulo di elasticità assume il valore :

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

nel primo caso e

$$E = 99.5 \text{ MPa}$$

nel secondo caso stimando un numero di colpi fittizio in funzione dell'avanzamento effettivo della punta rapportato all'avanzamento standard (15 + 15 cm).

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.15 - Caratterizzazione terreni sciolti formazione Pvs

Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni sciolti formazione Pvs						
			γ	c'	ϕ'	c_u	E	Ed	K
			[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]	[cm/s]
AS	S193	6.60÷8.70	18,3	5	23	25	38,5		
BrVcsl	S193	8.70÷15.00	17,9	0	35		99,5		

F.7 Terreni appartenenti ai depositi ar, ec e TV

I depositi ar sono stati riscontrati nei sondaggi S179 e S180, i depositi ec nei sondaggi S178, S179 e S186 e i terreni vegetali un po' ovunque (sondaggi S185, S188, S198, S200, S205 e S207)

F.7.1 Terreni ar

Su questi terreni è stata eseguita una prova SPT nel sondaggio S179 che ha fornito un valore di $N_{30} = 78$. Dalla descrizione litologica si tratta di terreni prevalentemente incoerenti (sabbie limose). Per la determinazione dell'angolo di resistenza a taglio si può utilizzare 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 . Pertanto i terreni SL anche in base alla descrizione litologica ed alla documentazione fotografica si caratterizzano con

$$c' = 5 \text{ KPa} \quad \phi' = 30^\circ \quad c_u = 25 \text{ KPa}$$

I terreni TR del sondaggio S180, trattandosi di terreni ghiaioso-sabbiosi si caratterizzano in base alla descrizione litologica ed alla documentazione fotografica con

$$c' = 0 \text{ KPa} \quad \phi' = 33^\circ$$

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

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

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 un valore $N_{30} = 78$ in base al quale è stato determinato il modulo di elasticità che assume i seguenti valori :

$$E = 32.2 \text{ MPa}$$

F.7.2 Terreni ec

Tali terreni superficiali di modesto spessore si caratterizzano in base alla descrizione litologica ed in base alla documentazione fotografica. Si tratta principalmente di terreni limosi e terreni vegetali per cui si adottano

$$c' = 0 \text{ KPa} \quad \phi' = 22^\circ$$

F.7.3 Terreni TV

Tali terreni si caratterizzano in base alla descrizione litologica ed in base alla documentazione fotografica. Si tratta principalmente di terreni limosi per cui si adottano

$$c' = 0 \text{ KPa} \quad \phi' = 22^\circ$$

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.16 - Caratterizzazione terreni depositi ar, ec e TV

Form.	Sigla	Sondaggio	Quote	Parametri geotecnici terreni dpositi ar, ec e TV					
				γ	c'	φ'	c_u	E	Ed
				[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]	[MPa]
ar	SL	S179	1.40÷5.00	17.3	5	30	25	32.2	
ar	TR	S180	0.00÷3.70	17	0	33			
ec	TV	S178	0.00÷1.90	16	0	22			
ec	TV	S179	0.00÷1.40	16	0	22			
ec	TV	S186	0.00÷1.40	16	0	22			
TV	TV	vari	0.00÷1.00	16	0	22			

F.8 Caratterizzazione geotecnica formazioni Galleria Francofonte

L'analisi dei dati disponibili ha permesso di individuare le caratteristiche geotecniche in modo puntuale, con riferimento alla singola opera. Le caratteristiche di resistenza e di deformabilità sono state stimate mediante i risultati delle indagini eseguite (risultati delle prove di laboratorio, correlazioni disponibili in letteratura per i risultati delle prove in sito quali standard penetration test, prove pressiometriche, indagini sismiche).

Al fine del calcolo delle opere si è ritenuto opportuno caratterizzare dal punto di vista del comportamento meccanico le due formazioni presenti facendo riferimento alla meccanica delle terre, attribuendo alle proprietà fisico meccaniche valori diversi in funzione dei risultati delle indagini ottenuti per le diverse profondità e del diverso comportamento meccanico del terreno in funzione dell'opera in progetto.

Nell'area che interessa la realizzazione della galleria naturale e dei tratti in artificiale (imbocchi) sono state realizzate le seguenti indagini:

- Sondaggi S180(p), S181(d), S182(p), S183(p), S184(d); S8(d), S7
- Sismiche a rifrazione BS170, BS171, BS172, BS173, BS174, BS175 T1, T1bis
- MASW M079
- Pozzetti P203

F.8.1 Formazioni geologiche

Le formazioni presenti lungo la galleria in oggetto sono:

- **Qcs** Sabbie con lenti ghiaiose e argille salmastre; la parte apicale è alterata ed arrossata per uno spessore di circa 1-2 m;
- **Qa** Argille siltoso-marnose grigio azzurre talora con intercalazioni sabbioso-siltose.

Nel corso delle indagini è stato misurato il livello piezometrico in corrispondenza dei piezometri installati. È stata rilevata la presenza di falda a profondità variabili, come indicato nel profilo geologico.

F.8.2 Terreni formazione Qcs

Le caratteristiche fisiche dei terreni e le proprietà indice sono state stimate dai risultati delle prove di laboratorio:

- percentuale di ghiaia variabile da 0 a 22%, con un valore medio del 5%;
- percentuale di sabbia variabile da 14 a 71%, con un valore medio del 48%;
- percentuale di limo variabile da 23 a 48%, con un valore medio del 32%;
- percentuale di argilla variabile da 4 a 53%, con un valore medio del 15%.

Il peso di volume risulta compreso nell'intervallo $17,9 \div 22,9 \text{ kN/m}^3$.

Nei grafici seguenti si riportano i risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso delle indagini. Nel corso delle indagini, viste le caratteristiche granulometriche della formazione è stato prelevato n.1 campione indisturbato, n. 5 campioni rimaneggiati e n. 5 campioni litoidi. Nei grafici seguenti si riportano, pertanto, i risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni di terra e i risultati delle prove di compressione monoassiale ELL eseguite sui campioni litoidi in termini di tensione a rottura σ_r . Nel grafico relativo all'angolo di attrito si riportano anche i valori ottenuti mediante l'interpretazione delle prove N_{SPT} (Metodo indiretto di Schmertmann).

Figura F.25 – Risultati prove di laboratorio eseguite sui terreni della formazione Qcs

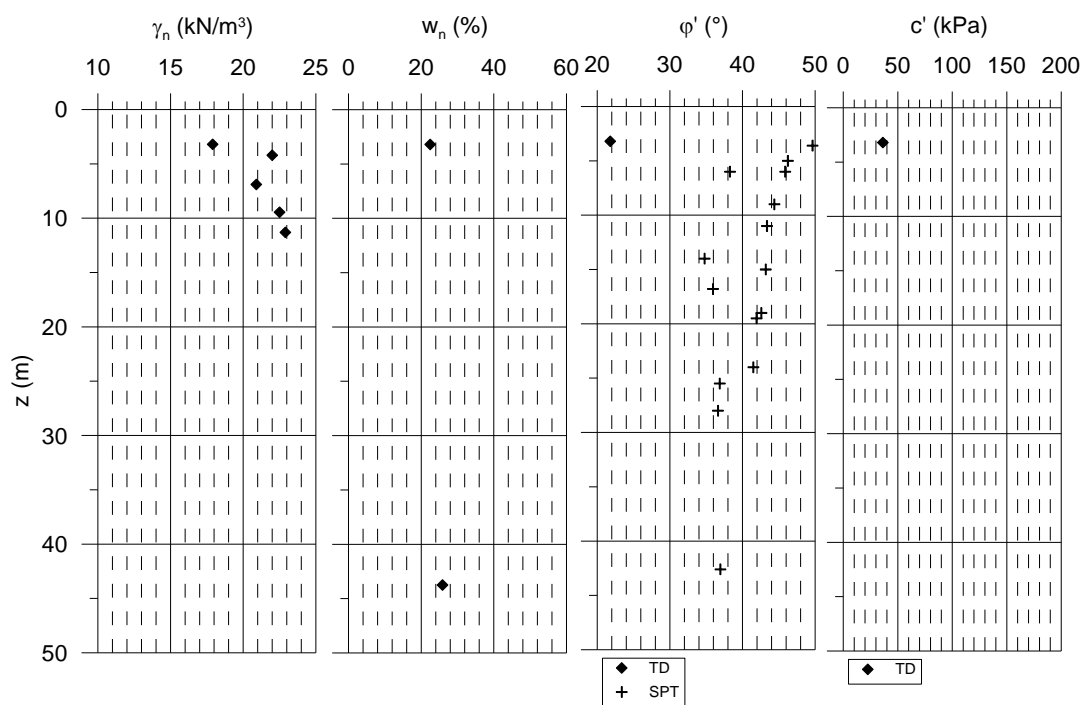
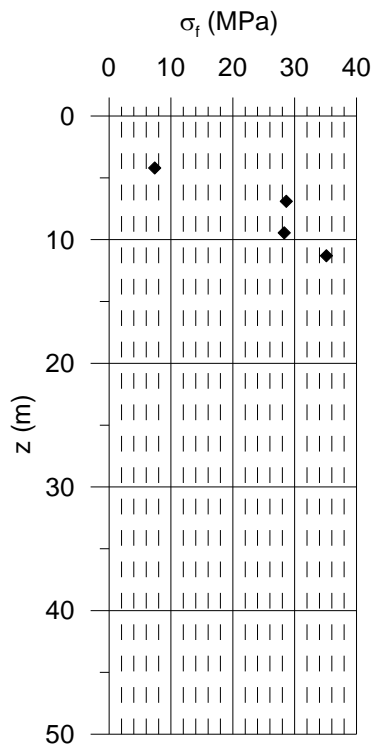


Figura F.26 – Risultati prove di laboratorio (tensione uni assiale) eseguite sui terreni della formazione Qcs



Le caratteristiche di resistenza utilizzate nei calcoli sono state determinate considerando un valore dell'angolo d'attrito corrispondente ai valori minimi stimati con l'interpretazione delle prove SPT. I valori di coesione sono stati definiti in considerazione delle caratteristiche della formazione e della presenza di cementazione riscontrata durante le perforazioni e indicata nei log stratigrafici.

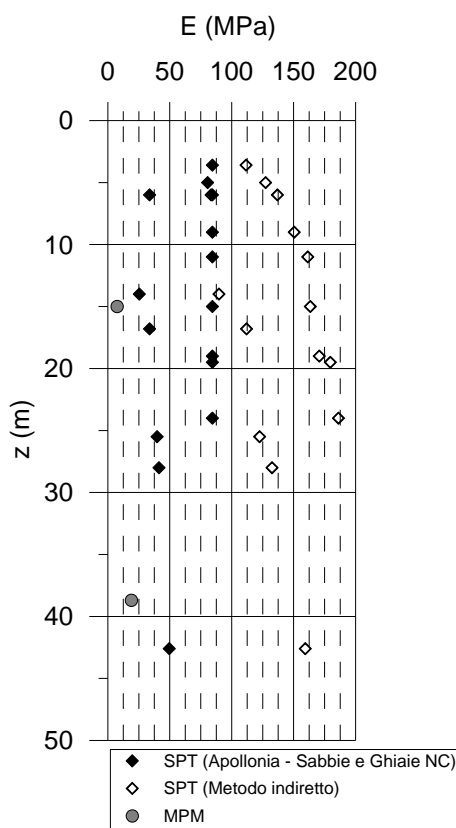
Per quanto riguarda le caratteristiche di deformabilità sono stati considerati i risultati delle prove SPT, interpretati mediante il metodo indiretto e secondo la correlazione di Denver, per la determinazione di un valore operativo del modulo di Young (E'):

$$E = s_1 \cdot N_{SPT} + s_2 \quad (\text{in MPa})$$

nella quale i parametri s_1 ed s_2 sono scelti in funzione del litotipo.

Per la determinazione del modulo elastico E , è stato fatto riferimento anche all'interpretazione delle prove pressiometriche, di cui si riportano le risultanze nella figura seguente.

Figura F.27 – Risultati prove pressiometriche eseguite sui terreni della formazione Qcs



F.8.3 Terreni formazione Qa

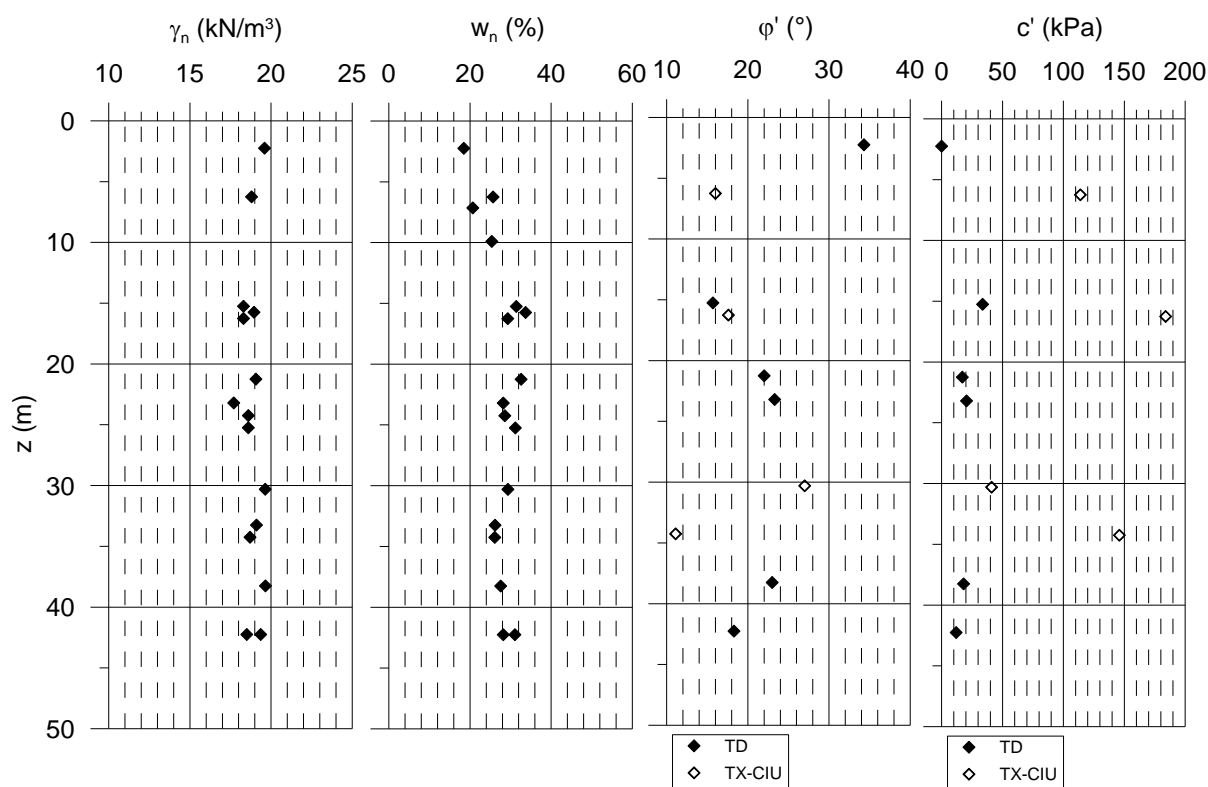
Le caratteristiche fisiche dei terreni e le proprietà indice sono state stimate dai risultati delle prove di laboratorio:

- percentuale di ghiaia variabile da 0 a 3%, con un valore medio di 0,5%;
- percentuale di sabbia variabile da 3 a 35%, con un valore medio del 13%;
- percentuale di limo variabile da 35 a 50%, con un valore medio del 45%;
- percentuale di argilla variabile da 27 a 52%, con un valore medio del 41%.

Il peso di volume risulta compreso nell'intervallo $17,7 \div 19,7 \text{ kN/m}^3$.

Nei grafici seguenti si riportano i risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso delle indagini.

Figura F.28 – Risultati prove di laboratorio eseguite sui terreni della formazione Qa



Le caratteristiche di resistenza utilizzate nei calcoli sono state determinate considerando un valore dell'angolo d'attrito medio tra quelli determinati nel corso delle prove di taglio. Per il valore di coesione si è scelto di considerare i valori minimi nel calcolo delle opere all'aperto e

valori mediamente più alti, anche in considerazione della maggiore profondità, per il tratto in naturale.

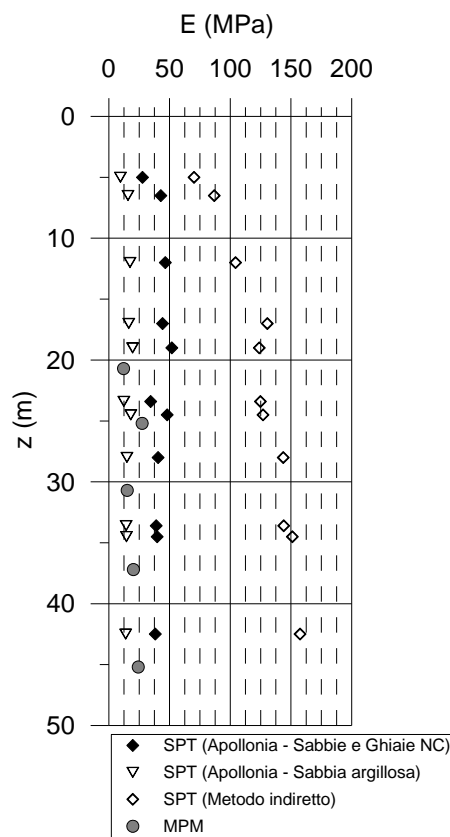
Per quanto riguarda le caratteristiche di deformabilità sono stati considerati i risultati delle prove SPT, interpretati mediante il metodo indiretto e secondo la correlazione di Denver, per la determinazione di un valore operativo del modulo di Young (E’):

$$E = s_1 \cdot N_{SPT} + s_2 \quad (\text{in MPa})$$

nella quale i parametri s_1 ed s_2 sono scelti in funzione del litotipo.

Per la determinazione del modulo elastico E, è stato fatto riferimento anche all’interpretazione delle prove pressiometriche, di cui si riportano le risultanze nella figura seguente.

Figura F.29 – Risultati prove pressiometriche eseguite sui terreni della formazione Qa



F.8.4 Parametri geotecnici

Nella tabella seguente si riportano i valori delle caratteristiche fisico – meccaniche delle formazioni interessate dalla realizzazione delle opere.

Tabella F-17 Parametri geotecnici di calcolo.

Formazione		Tratto	γ kN/m ³	c' kPa	c_u kPa	ϕ' °	E MPa
Qcs	Sabbie con lenti	Opere aperto	18,0	10÷30	-	30÷35	80÷100
		Tratto in naturale	18,0	20÷70	-	35÷38	150÷200
Qa	Argille siltoso marnose	Opere aperto	18,0÷19,0	20	100÷200	18÷22	20÷30
		Tratto in naturale	19,0÷20,0	20÷60	-	18÷22	200÷400

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 7																
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	Coefficiente di compressibilità α_{Cc} [-]	Coefficiente di consolidazione c_v [cm ² /s]	Coefficiente di Sovracons. OCR		
1	0	540	540	Qcs	17	2	33	-	33.2	-	-	-	-	-		
2	540	680	140	ar	17.3	5	30	25	32.2	-	-	-	-	-		
3	680	950	270	ar	17.3	5	30	25	32.2	-	-	-	-	-		
				Qcs semilit	23.3	36	35	-	378	-	-	-	-	-	-	
4	950	995	45	Qcs semilit	23.3	36	35	-	378	-	-	-	-	-		
5	995	1060	65	Qcs	18	10÷30	30÷35	-	80÷100	-	-	-	-	-		
6	1060	1910	850	Qcs	18	20÷70	35÷38	100÷200	150÷200	-	-	-	-	-		
				Qa	19÷20	20÷60	18÷22	-	200÷400	-	-	-	-	-	-	
7	1910	1980	70	Qcs	18	10÷30	30÷35	-	80÷100	-	-	-	-	-		
				Qa	18÷19	20	18÷22	-	20÷30	-	-	-	-	-	-	
8	1980	2190	210	Qa	19.6	10	30	50	13.4	-	-	-	-	-		
9	2190	2220	30	Qc(a)	18	10	28	60	51.8	-	-	-	-	-		
10	2220	2290	70	Qc(a)	18.8	10	26	60	81	-	-	-	-	-		
11	2290	3040	750	ec	16	0	22	-	5	-	-	-	-	-		
				Qc(a)	18	10	28	60	68.7	-	-	-	-	-	-	
12	3040	3120	80	a	16.9	5	21	30	19	-	-	-	-	-		
				Qc(a)	17.7	0	35	-	114.8	-	-	-	-	-	-	
13	3120	4080	960	a	16.9	5	21	30	19	-	-	-	-	-		
				Qa	16.8	7	32	65	65.5	-	-	-	-	-	-	
14	4080	4930	850	a	17.8	4.5	30	20	8	-	-	-	-	-		
				Qa	16.9	15	30	75	20.6	-	-	-	-	-	-	
15	4930	5640	710	ec	16	0	22	-	5	-	-	-	-	-		
				Pvl sciolta	18.1	0	35	-	54.3	-	-	-	-	-	-	-
16	5640	6525	885	a coesivo	17.8	4.5	30	25	12.6	-	-	-	-	-		
				a incoerente	16.2	0	35	-	30	-	-	-	-	-	-	-
17	6525	6625	100	Qa	18.3	5	23	25	38.5	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
				a coesivo	19	6	27	30	15	-	-	-	-	-	-	-
				a incoerente	19	0	32	-	40	-	-	-	-	-	-	-
18	6625	7410	785	Qa	17.5	25	25	120÷150	15	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
				a coesivo	19.8	0	40	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-
				a incoerente	18.5	0	43	-	15	-	-	-	-	-	-	-
19	7410	7950	540	Qa	18	20	19.6	100	15.3	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
				a coesivo	17.6	8	27	40	11.1	-	-	-	-	-	-	-
				a incoerente	18	2	32	10	54.3	-	-	-	-	-	-	-
20	7950	8250	300	Qa	18.8	13	22	65	14.2	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
				a incoerente	21.3	0	35	-	54.3	-	-	-	-	-	-	-
				Qa	17.3	18	24	65	14.2	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
21	8250	8976	726	a coesivo	17.2	9	29	50	12.1	-	-	-	-	-		
				a incoerente	21.3	0	35	-	54.3	-	-	-	-	-	-	-
				Qa	17.3	18	24	65	14.2	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
22	8976	9071	95	a coesivo	19	6	27	30	15	-	-	-	-	-		
				a incoerente	19	0	32	-	40	-	-	-	-	-	-	-
				Qa	17.5	15	25	80	15	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		
23	9071	11200	2129	a coesivo	17.2	9	29	50	12.1	-	-	-	-	-		
				a incoerente	21.3	0	35	-	54.3	-	-	-	-	-	-	-
				Qa	17.3	18	24	65	14.2	15.8	2.23×10^{-7}	0.226	0.03523	1		

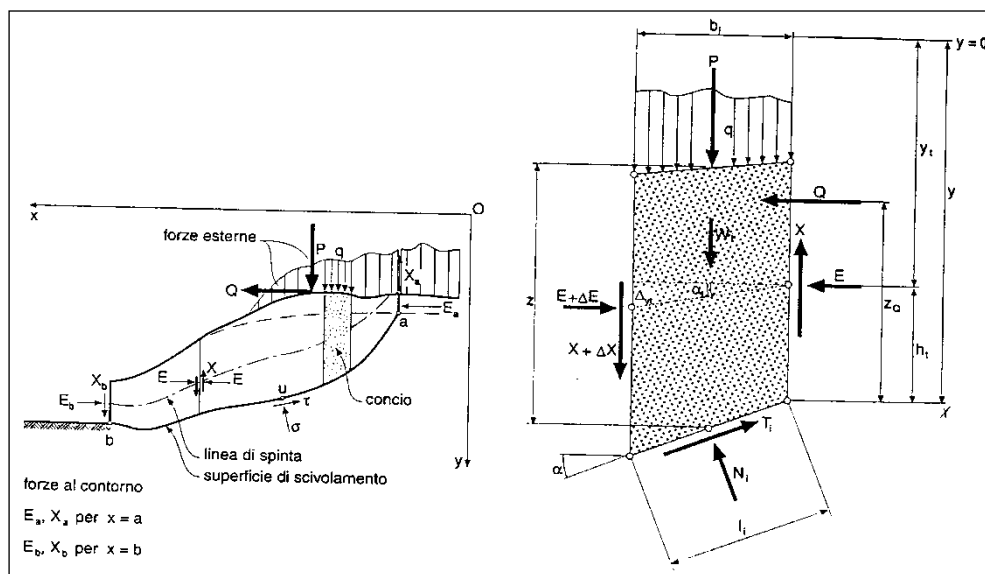
H VERIFICHE DI STABILITA' SCAVI A CIELO APERTO

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. ar
2. Qcs semilitoide
3. Qa
4. Qca
5. Ec/Qca
6. a tra le pk. 3+360÷3+420

7. a tra le pk. 4+155÷4+520.

Nei casi 5 e 7 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.

H.1 Formazione ar

Il litotipo in oggetto è stato caratterizzato con le risultanze del sondaggio S179, in particolare dalle risultanze si ottiene un valore della coesione efficace pari a 5 kPa e un valore dell'angolo di resistenza a taglio pari a 30°. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 8 m.

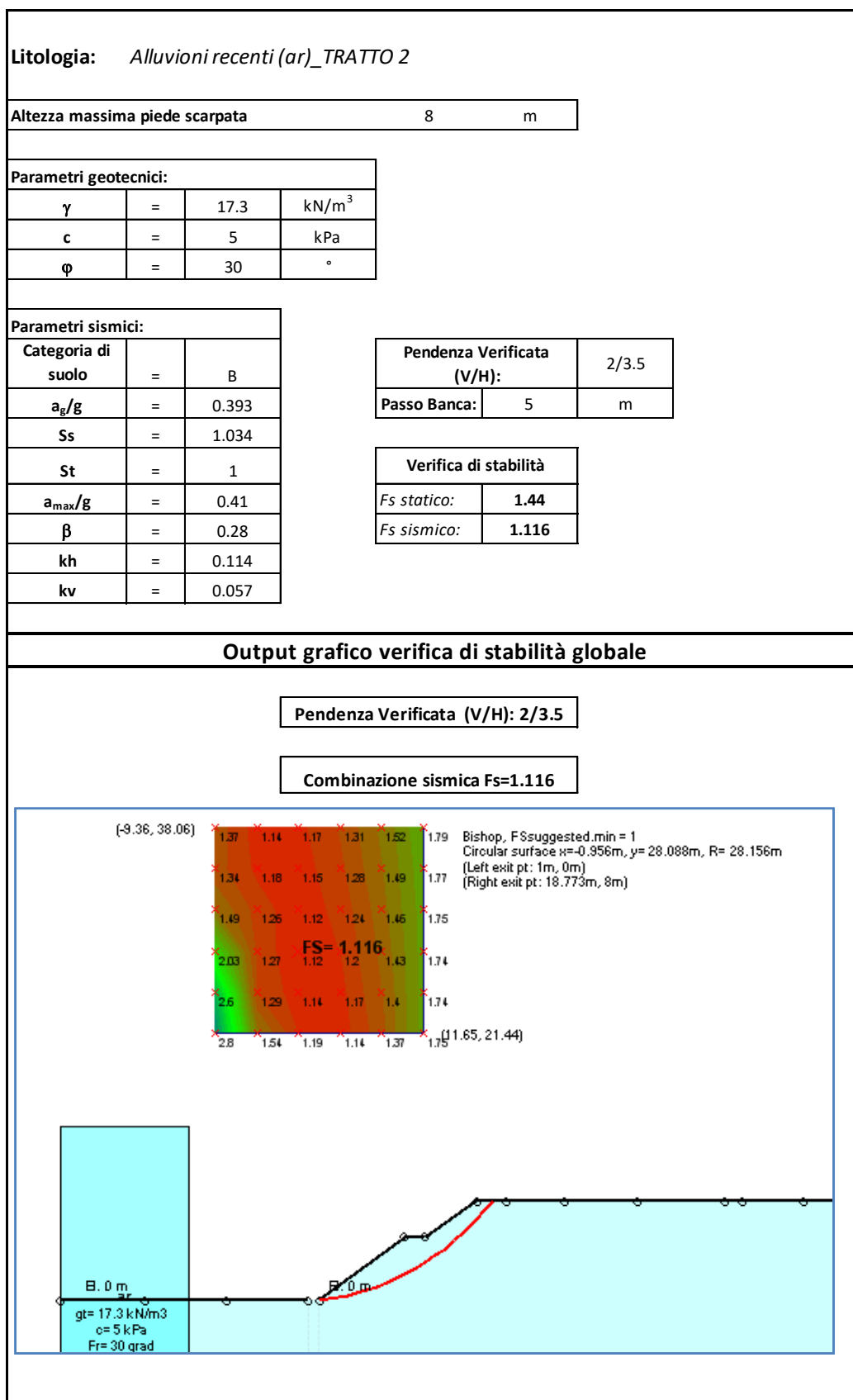
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalla formazione in oggetto risulta pari a 2/3.5 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.440 e 1.116, 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 Qcs semilitoide

Il litotipo in oggetto è stato caratterizzato con le risultanze del sondaggio S180; in particolare dalle risultanze si ottiene un valore della coesione efficace pari a 36 kPa e un valore dell'angolo di resistenza a taglio pari a 35°. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 14 m.

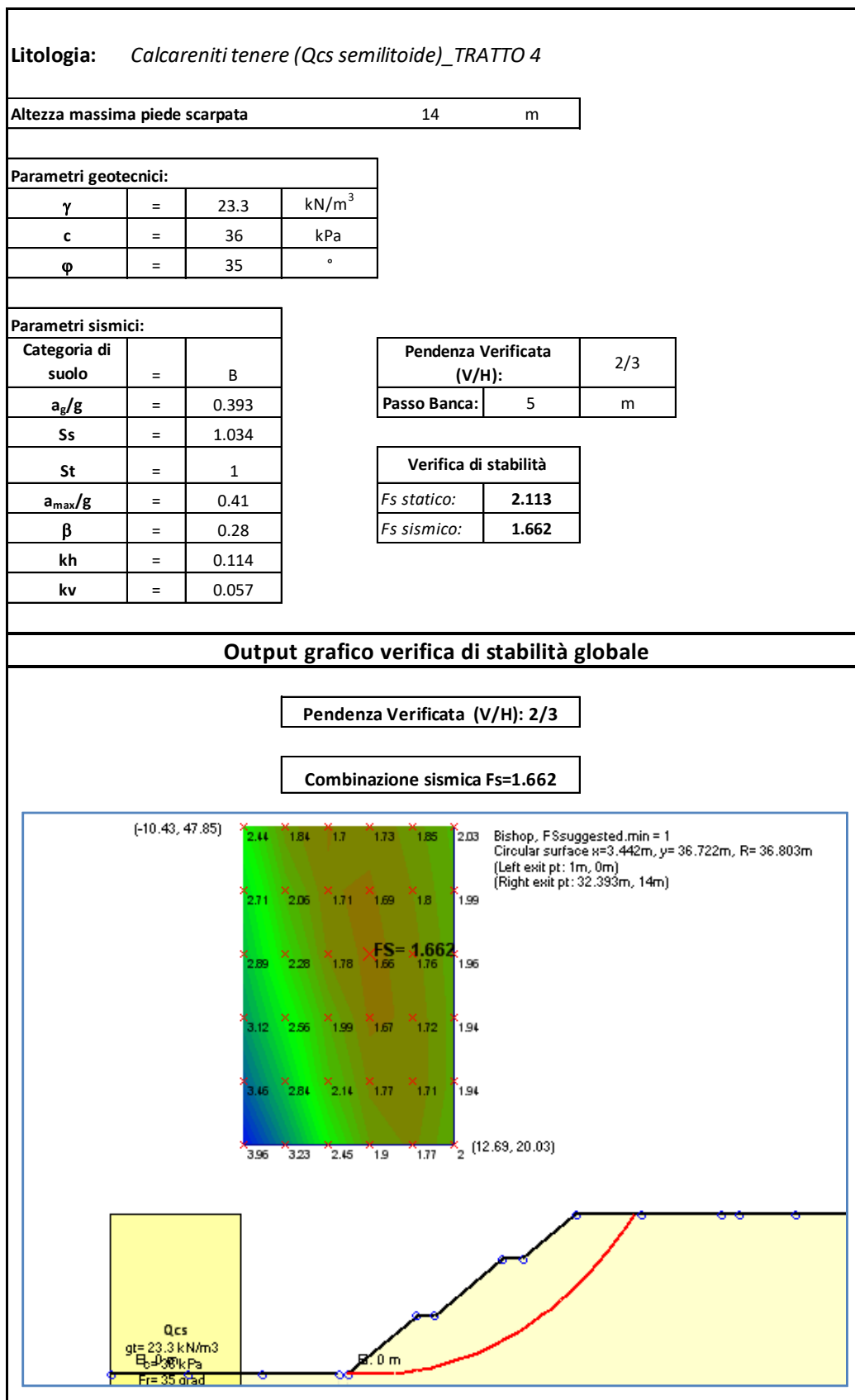
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalla formazione in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 2.113 e 1.662, 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 Qa

Il litotipo in oggetto è stato caratterizzato con le risultanze del sondaggio S185, in particolare dalle risultanze si ottiene un valore della coesione efficace pari a 10 kPa e un valore dell'angolo di resistenza a taglio pari a 30°. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 10 m.

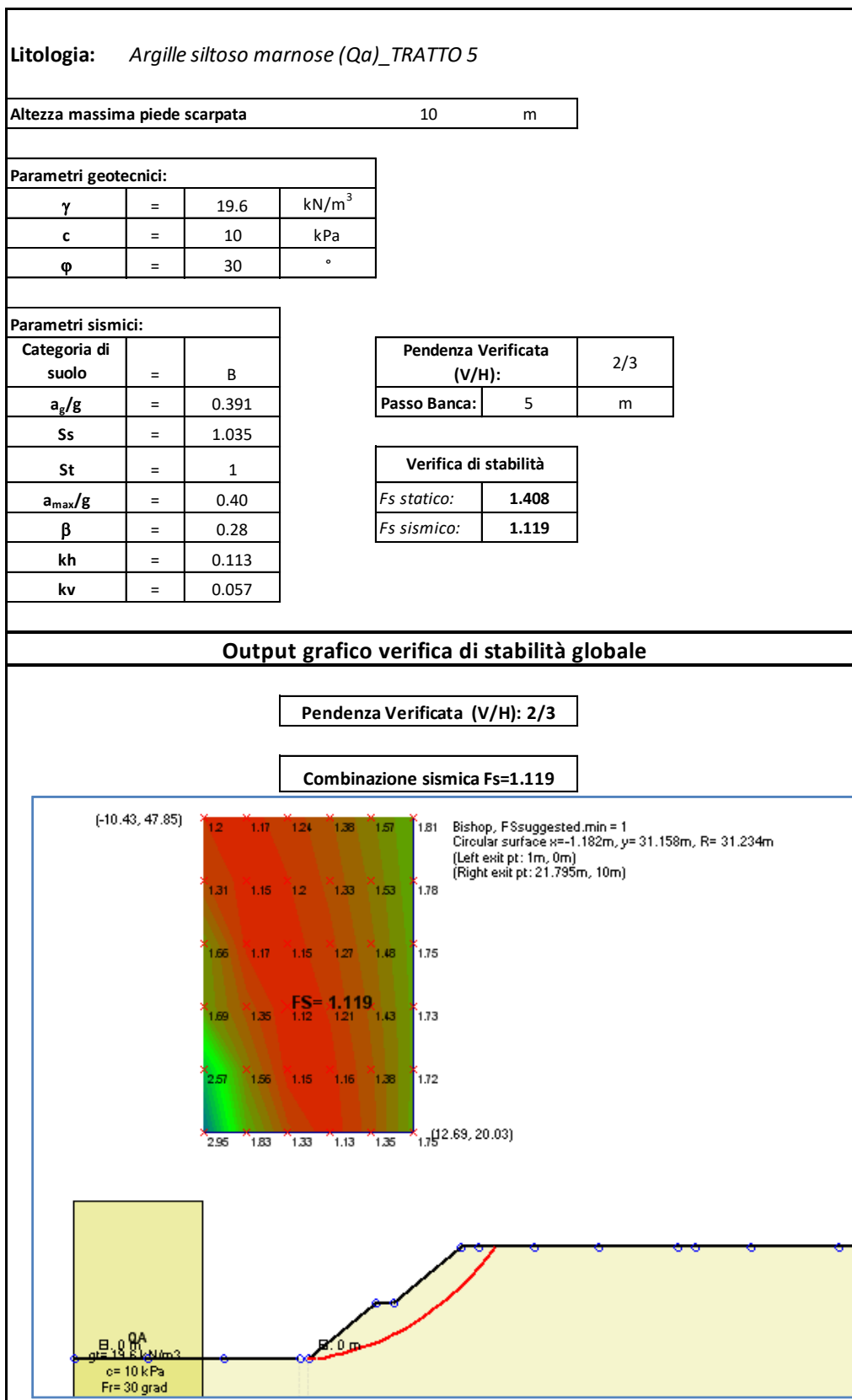
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalla formazione in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.408 e 1.119, 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.4: Scheda di verifica trincea



H.4 Formazione Qca

Il litotipo in oggetto è stato caratterizzato utilizzando valori medi dalle risultanze dei sondaggi S185 e S186, in particolare si utilizza un valore pari a 10 kPa per la coesione efficace e un valore pari a 28° per l'angolo di resistenza a taglio. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 6.20 m.

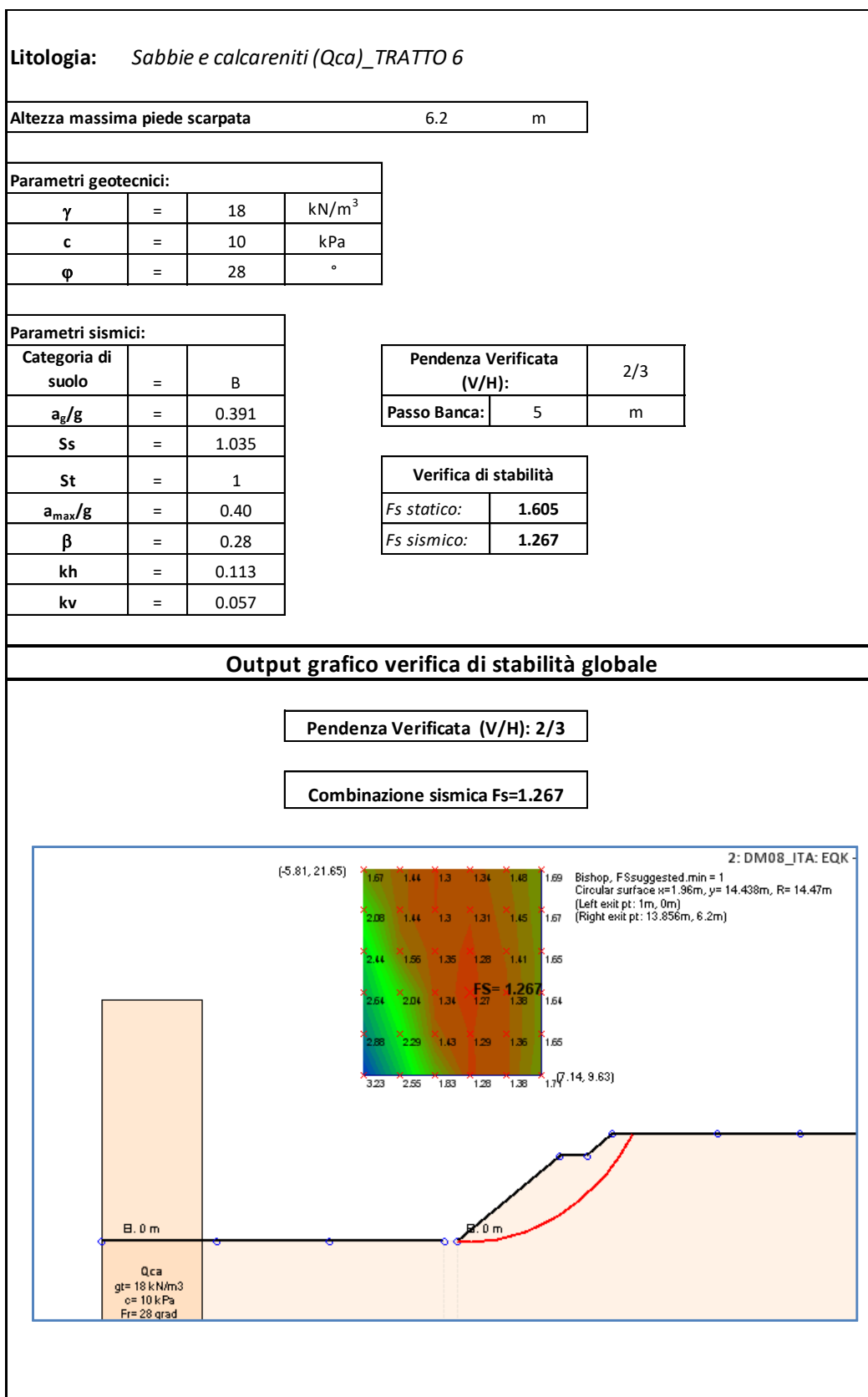
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalla formazione in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H), con la realizzazione di una banca di larghezza pari a 2 m, ogni 5 m di altezza.

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.605 e 1.267, 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.5: Scheda di verifica trincea



H.5 Formazioni ec/Qca

La trincea in oggetto si sviluppa sulla formazione Qca, sulla quale è presente una coltre di deposito eluvio colluviale (ec); la caratterizzazione è stata eseguita facendo riferimento alle risultanze dei sondaggi S185 e S186; nello specifico per la formazione ec si utilizza una coesione efficace pari a 0 e un angolo di resistenza a taglio pari a 22°; per la formazione Qca si utilizza una coesione efficace pari a 10 e un angolo di resistenza a taglio pari a 28. La verifica di stabilità è stata condotta per un'altezza massima di 5.5 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).

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 1.495 e 1.237, 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.

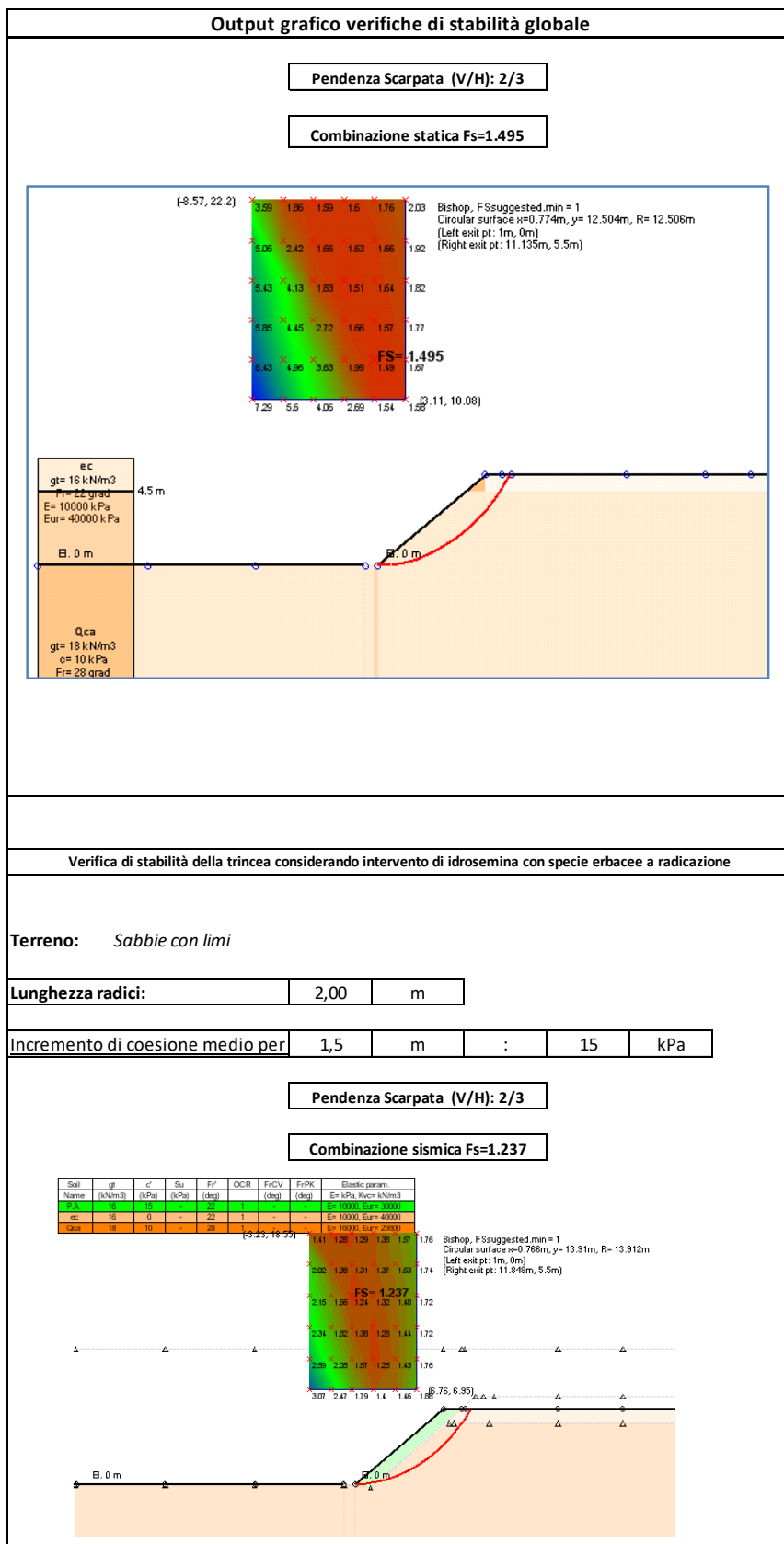
Nelle figure seguenti si riportano la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto, le indicazioni progettuali dovute all'intervento superficiale e gli output grafici delle verifiche di stabilità globale, in condizione statica e in condizione sismica.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura H.6: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

Litologia: Depositi eluvio colluviali e calcareniti e sabbie (ec-Qca)_TRATTO 7								
Altezza massima piede scarpata				5.5				m
Parametri geotecnici ec (H<1.80m):				Parametri geotecnici Qca (H>1.80m):				
γ	=	16	kN/m ³	γ	=	18	kN/m ³	
c	=	0	kPa	c	=	10	kPa	
ϕ	=	22	°	ϕ	=	28	°	
Parametri sismici:								
Categoria di suolo	=	B						
a_g/g	=	0.391						
Ss	=	1.035						
St	=	1						
a_{max}/g	=	0.40						
β	=	0.28						
kh	=	0.113						
kv	=	0.057						
				Pendenza Verificata (V/H):				
				2/3				
				Passo Banca:				
				-		m		
				Verifica di stabilità				
				<i>Fs statico:</i>		1.495		
				<i>Fs sismico:</i>		1.237		

Figura H.7: Indicazione su specie erbacee e out grafici verifiche di stabilità globale



H.6 Formazione a tra le pk. 3+360÷3+420

Per la caratterizzazione geotecnica di questa formazione sono stati considerati i parametri meccanici derivanti dalle risultanze geotecniche relative al sondaggio S189; in particolare dalle risultanze si ottiene un valore della coesione efficace pari a 5 kPa e un valore dell'angolo di resistenza a taglio pari a 21°. La verifica è stata condotta per un'altezza massima pari a 2.5 m.

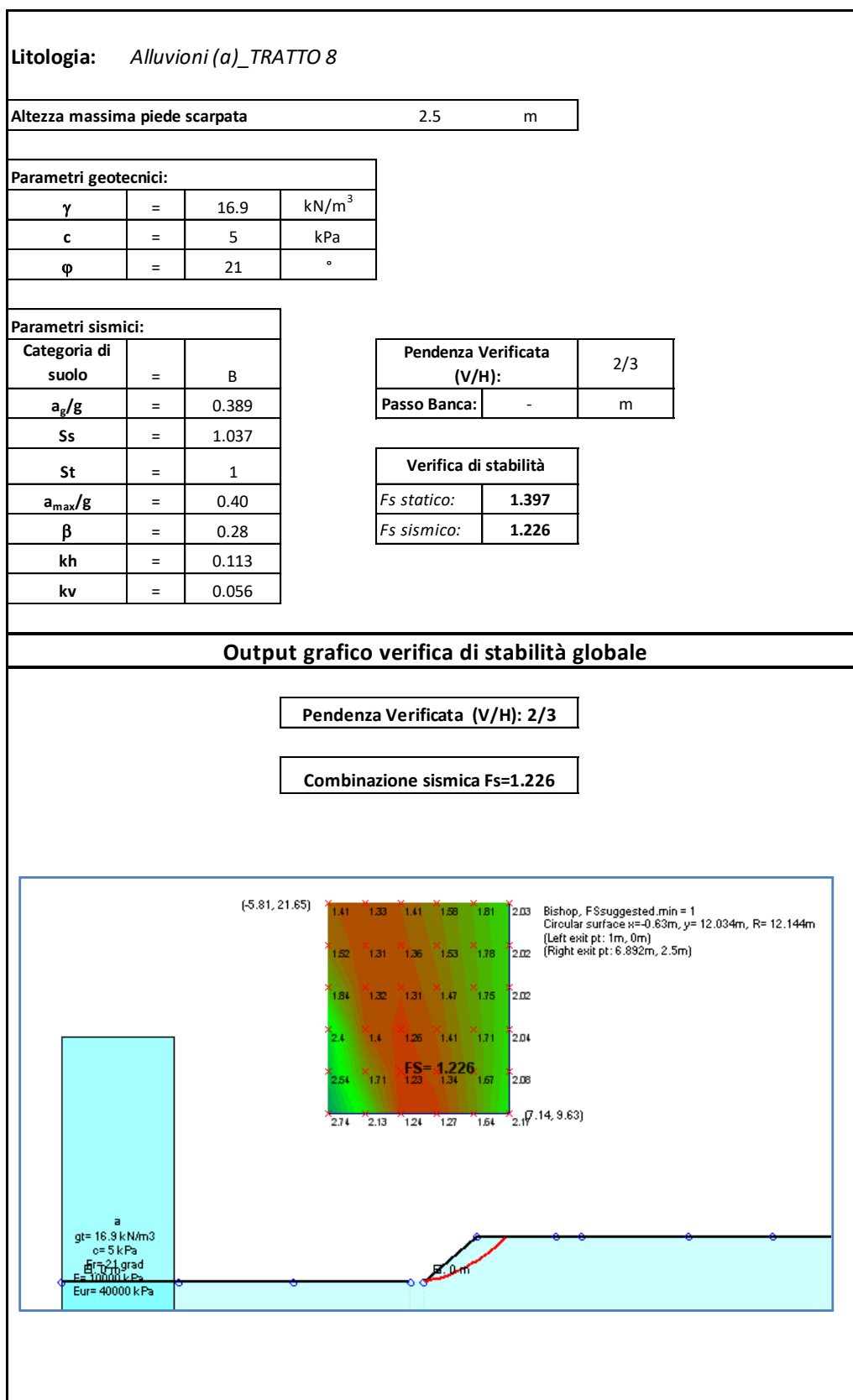
La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalle formazioni in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H)

I risultati delle verifiche in condizioni statiche e in condizioni sismiche risultano pari rispettivamente a 1.397 e 1.226, 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.8: Scheda di verifica trincea



H.7 Formazione a tra le pk. 4+155÷4+520

Per la caratterizzazione geotecnica di questa formazione sono stati considerati i parametri meccanici derivanti dalle risultanze geotecniche relative al sondaggio S190, in particolare dalle risultanze si ottiene un valore della coesione efficace pari a 4.5 kPa e un valore dell'angolo di resistenza a taglio pari a 30°. La verifica è stata condotta per un'altezza massima pari a 2.5 m.

La pendenza di progetto delle scarpate per i tratti interessati dalle formazioni in oggetto risulta pari a 2/3 (V/H).

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 1.299 e 1.329, 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.

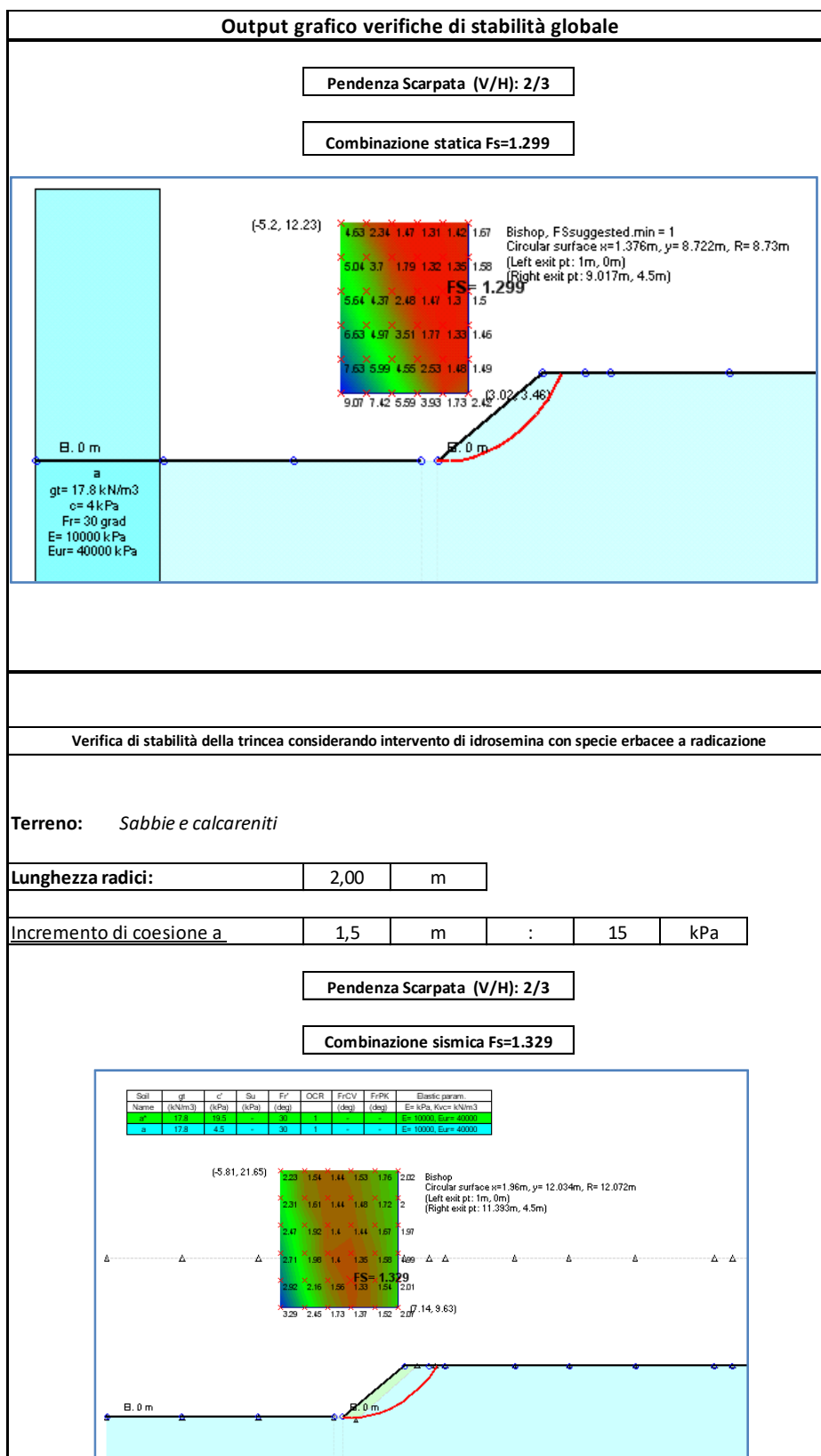
Nelle figure seguenti si riportano la scheda con la sintesi dei parametri di input, pendenza di progetto, le indicazioni progettuali dovute all'intervento superficiale e gli output grafici delle verifiche di stabilità globale, in condizione statica e in condizione sismica.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

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

Litologia: Alluvioni (a)_TRATTO 10			
Altezza massima piede scarpata		4.5	m
Parametri geotecnici:			
γ	=	17.8	kN/m ³
c	=	4.5	kPa
ϕ	=	30	°
Parametri sismici:			
Categoria di suolo	=	B	
a_g/g	=	0.389	
Ss	=	1.037	
St	=	1	
a_{max}/g	=	0.40	
β	=	0.28	
kh	=	0.113	
kv	=	0.056	
Pendenza Verificata (V/H):		2/3	
Passo Banca:	-	m	
Verifica di stabilità			
<i>Fs statico:</i>		1.299	
<i>Fs sismico:</i>		1.329	

Figura H.10: Indicazione su specie erbacee e out grafici verifiche di stabilità globale



H.8 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	540	Qcs	Sabbie con lenti ghiaiose	1/2	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
540	680	ar	Alluvioni recenti	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
680	950	ar/Qcs (semilitoidi)	Alluvioni e calcareniti tenere	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
950	995	Qcs (semilitoidi)	Calcareniti tenere	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
1930	2190	Qa	Argille siltoso marnose	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
2190	2220	Qca	Calcareniti e sabbie	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
2289	2478	ec/Qca	depositi eluvio colluviali su calcareniti e sabbie	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	*1
3356	3426	a	Alluvioni fluviali e fondi palustri	2/3	-	-
3766	3786	Ril	Rilevato esistente	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altez.	-
4075	4515	a	Alluvioni fluviali e fondi palustri	2/3	-	*1
4665	5975	a/ec	Alluvioni fluviali e fondi palustri	2/3	-	-
9855	9965	a	Alluvioni fluviali e fondi palustri	2/3	-	-
10785	10845	Ril	Rilevato esistente	2/3	-	-
*1: idrosemina a radicazione profonda finalizzato a realizzare un intervento di armatura vegetale [Vedi specifiche di capitolato]						

H.9 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.

Tabella H.2: Indicazioni progettuali pendenza trincee viabilità secondarie

N° Sec.	Progr. In.	Progr. Fin.	Litotipo	Pendenza (V/H)	Banca	
81	2	303	Qcs	1/2	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
84	0	500	Qcs	1/2	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
84	500	571	ar	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
87	0	240	Qa	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
88	0	51	ec	2/3	-	
89	0	270	ec/Qca	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
90	0	125	ec/Qca	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
90	125	185	Frana	1/4		
90	185	300	ec/Qca	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
90	300	500	Frana	1/4		
90	500	606	ec/Qca	2/3.5	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
91	0	240	ec/Qca	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
91	240	1773	a-A	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza	
93	0	175	a	2/3	-	
93	175	500	ec/a	2/3	-	
93	500	775	ec/a	2/3	-	
94	0	45	Pvl	2/3	-	
94	45	266	ec/pvl	2/3	-	
95	0	30	ec	2/3	-	
96	0	73	ec	2/3	-	
97	0	286	ec/a	2/3	-	
98	0	160	ec/a	2/3	-	
99	0	67	ec/a	2/3	-	
99	67	151	a	2/3	-	
99	151	187	ec/a	2/3	-	
100	0	188	ec/a	2/3	-	
101	0	60	Ril	2/3	-	
101	60	320	a	2/3	-	
101	320	344	a	2/3	-	
102	4	200	a	2/3	-	
102	200	483	a	2/3	-	
103	0	27	a	2/3	-	
103	27	111	Ril	2/3	-	
104	0	192	ec/a	2/3	-	
104bis	0	97	ec/a	2/3	-	
105	0	227	ec/a	2/3	-	
106	0	69	a	2/3	-	
107	0	311	a	2/3	-	
107	311	516	a	2/3	-	
108	0	403	ec/a	2/3	-	
108	403	579	a	2/3	-	
109	0	311	a	2/3	-	
110	0	155	a	2/3	-	
110	155	455	a	2/3	-	
110	455	570	a	2/3	-	
110	570	660	a	2/3	-	
110	660	750	a	2/3	-	
111	0	186	a	2/3	-	
111	186	220	a	2/3	-	
111	220	644	a	2/3	-	
111	644	780	ec	2/3	-	

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

Tabella H.3: Indicazioni progettuali pendenza trincee svincoli

N° Svincolo	Progr. In.	Progr. Fin.	Litotipo	Pendenza (V/H)	Banca
SVINCOLO SV08 - ROT 1	0	125	Qcs+ar	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
SVINCOLO SV08 - RAMPA 1	0	313	Qcs	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
SVINCOLO SV08 - RAMPA 2	0	140	Qcs	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	140	220			
	220	300			
	300	802			
SVINCOLO SV08 - RAMPA 3	0	72	Qcs	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	72	100	Qcs		
	100	140	ec		
	140	220	ec		
	220	240	ec		
	240	300	ar		
	300	360	Qcs+ar		
	360	460	Qcs+ar		
SVINCOLO SV08 - RAMPA 4	0	40	ar	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	40	280	Qcs+ar		
SVINCOLO SV08 - RAMPA 5	0	40	ar	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	40	100	Qcs+ar		
	100	140	Qcs+ar		
	140	168	ar		
SVINCOLO SV08 - RAMPA 6	0	80	Qcs+ar	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	80	218	Qcs		
SVINCOLO SV08 - ROT 2	0	133	Qc(a)+ec	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
SVINCOLO SV08 - RAMPA 7	0	200	Qc(a)+ec	2/3	largh. = 2 m ogni 5 m di altezza
	200	220	a-A		
	220	320			
	320	585			
SVINCOLO SV08 - RAMPA 8	0	72		Qcs	2/3
	72	100	Qcs		
	100	140	ec		
	140	220	ec		

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 per ognuna delle tipologie di materiale costituente il corpo; per ognuno di essi si effettueranno le verifiche secondo il massimo valore di intensità sismica.

All'interno del lotto in oggetto si prevede la realizzazione di rilevati con nucleo centrale in materiale da cava o tal quale e fasce laterali di larghezza pari a 2 metri in materiale stabilizzato e rilevati costituiti interamente in materiale da cava o tal quale.

Dalla progettazione della geometria stradale, si evince che i rilevati di altezza maggiore sono presenti nella parte iniziale del lotto; proprio per tali rilevati si prevede la realizzazione del corpo del rilevato con fasce laterali in materiale stabilizzato e nucleo centrale in materiale da cava o tal quale ; in tale tratto l'accelerazione massima in termini di coefficiente di intensità sismica orizzontale k_h risulta pari a 0.113.

La seconda parte del lotto, presenta altezze dei rilevati con altezze dell'ordine dei 5 metri; per tali rilevati si prevede una realizzazione in materiale da cava o tal quale; in tale tratto l'accelerazione massima in termini di coefficiente di intensità sismica orizzontale k_h risulta pari a 0.126.

Dalle verifiche del corpo del rilevato per questo ultimo caso, contrariamente a quanto accade per il rilevato stabilizzato, si evince che per garantire la stabilità del rilevato in condizione sismica ultima (SLV), i meccanismi di rottura aventi coefficiente di sicurezza superiore a quello previsto da normativa (>1.10), presentano una distanza dal bordo del coronamento del rilevato stesso pari a 2.50 metri.

Un rottura del rilevato di tale entità a seguito di un evento sismico di classe SLV, secondo quanto previsto dalla normativa, non pregiudica la funzionalità dell'infrastruttura per il passaggio dei mezzi di protezione civile (ambulanze, forze dell'ordine, etc).

Per garantire la corretta funzionalità dell'infrastruttura durante il corso della sua vita utile, esclusivamente per tale caso, è stata effettuata la verifica di stabilità con sisma allo stato limite di danno (SLD); in tal caso le verifiche hanno condotto ad esito positivo con meccanismi di rottura ad di fuori della pavimentazione stradale, entro pertanto il limite di 1.50 m costituente l'arginello.

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 7																
Tratto	Sezione di calcolo	Sezione di riferimento	Intervallo di validità pk. iniziale - pk. finale		Litologia prevalente	Altezza rilevato [m]	Categoria di suolo	a_g/g	Ss	St	a_{max}/g	β	kh	kv	Pendenza max. scarpate rilevato di progetto (V/H)	Materiale costituente il corpo del rilevato
1	-	0+300	0+000	2+200	Qcs	1,2	B	0,393	1,034	1	0,406	0,28	0,114	0,057	2/3,5	da cava/tal quale
2	-	2+260	2+200	2+518	Qca	9,5	B	0,391	1,035	1	0,405	0,28	0,113	0,057	2/3	da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate di larghezza pari a 2 m c'min=20 kPa
3	-	2+616	2+518	2+735	Frana	8,9	B	0,391	1,035	1	0,405	0,28	0,113	0,057	2/3	da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate di larghezza pari a 2 m c'min=20 kPa
3'	2+750	-	2+735	3+041	Qca	10	B	0,391	1,035	1	0,405	0,28	0,113	0,057	2/3	da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate di larghezza pari a 2 m c'min=20 kPa
4	3+100	-	3+041	3+356	a/Qca	8	B	0,391	1,035	1	0,405	0,28	0,113	0,057	2/3	da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate di larghezza pari a 2 m c'min=20 kPa
4'	-	3+566	3+356	5+120	a	5	B	0,391	1,035	1	0,405	0,28	0,113	0,057	2/3,5	da cava/tal quale
5	-	-	5+120	5+625	Pvl	<0,5	B	0,389	1,037	1	0,403	0,28	0,113	0,056	2/3,5	da cava/tal quale
6	6+500	-	5+625	11+255,36	a	5,0	C	0,389	1,155	1	0,449	0,28	0,126	0,063	2/3,5	da cava/tal quale

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, nel caso in cui il corpo del rilevato è costituito da nucleo centrale in materiale da cava o tal quale e fasce laterali in materiale stabilizzato e con altezza totale pari a 5 m nel caso in cui il corpo del rilevato è costituito interamente da materiale da cava o tal quale.

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	20	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 7; nel seguito si riportano le verifiche di stabilità per i rilevati elencanti di seguito, risultanti geotecnicamente i più gravosi:

- Rilevato pk. 2+750;
- Rilevato pk. 3+100;
- Rilevato pk. 6+500.

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.

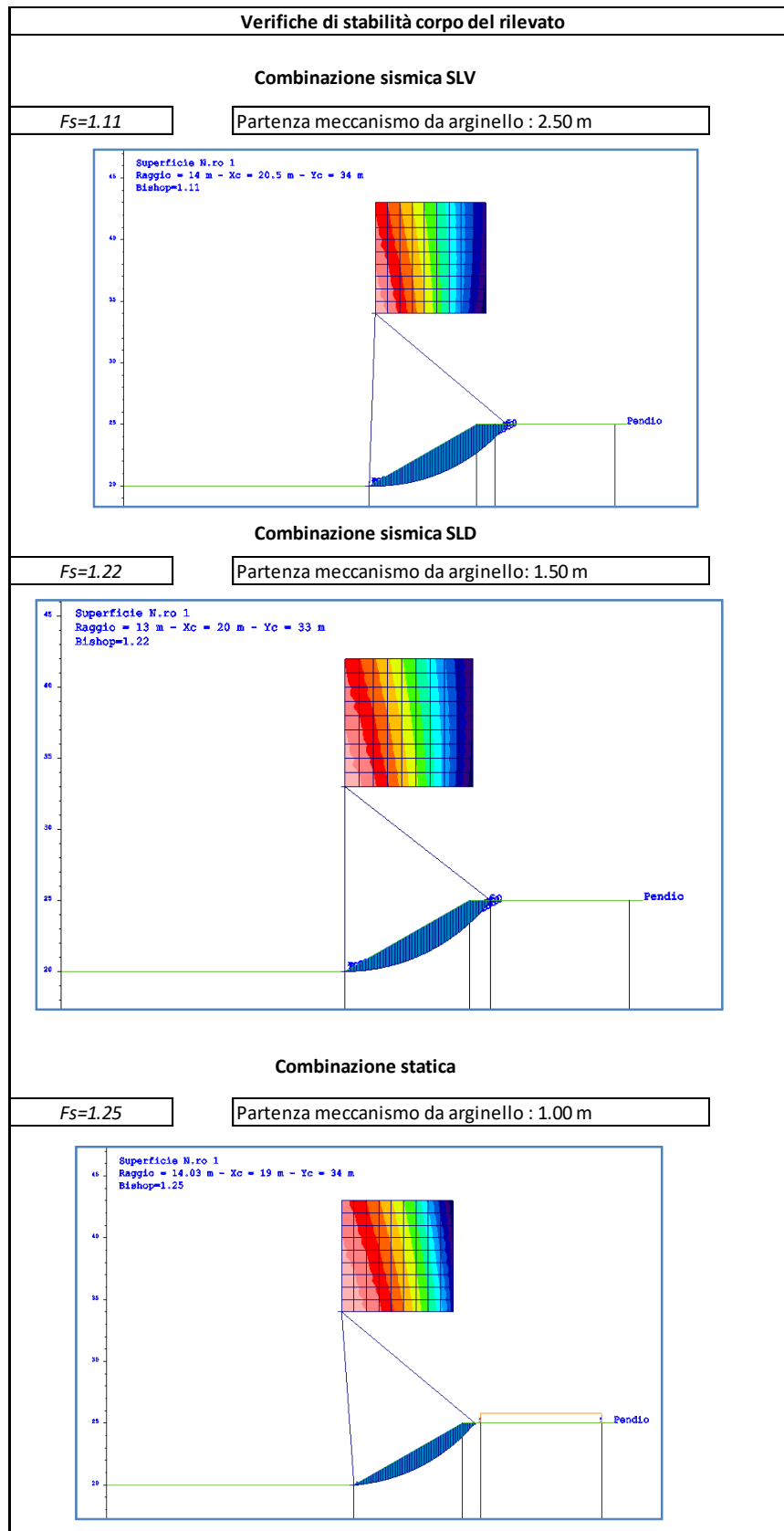
I.1 Meccanismo di rottura del corpo del rilevato terreno da cava o tal quale

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:	5	m		
Pendenza (V/H):	2/3.5			
kh:	0.126			
Corpo rilevato:	Da cava o tal quale			
Terreno da cava - tal quale				
Pendenza Verificata (V/H):			2/3.5	
Passo Banca:			-	m
Parametri geotecnici rilevati				
Terreno da cava o tal quale				
γ	=	19	kN/m ³	
c	=	0	kPa	
ϕ	=	38	°	
Stabilità globale				
Fs statico:			1.25	
Fs sismico SLD:			1.22	
Fs sismico SLV:			1.11	
Parametri sismici SLV:				
Categoria di suolo	=	C		
a_g/g	=	0.389		
Ss	=	1.156		
St	=	1		
a_{max}/g	=	0.450		
β	=	0.28		
kh	=	0.126		
kv	=	0.063		
Parametri sismici SLD:				
Categoria di suolo	=	C		
a_g/g	=	0.11		
Ss	=	1.5		
St	=	1		
a_{max}/g	=	0.165		
β	=	0.24		
kh	=	0.040		
kv	=	0.020		

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 con sisma allo stato limite di danno (SLD) le verifiche risultano soddisfatte con superfici di distacco dal coronamento del rilevato per una larghezza inferiore ad 1.50 m (larghezza dell'arginello); la verifica con sisma allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) risulta soddisfatta per superfici di distacco con larghezza pari a 2.50 m risultano soddisfatte; pertanto, a seguito delle considerazioni effettuate, le verifiche risultano soddisfatte poiché il coefficiente di sicurezza risulta maggiore del valore previsto dalla normativa (1.10).

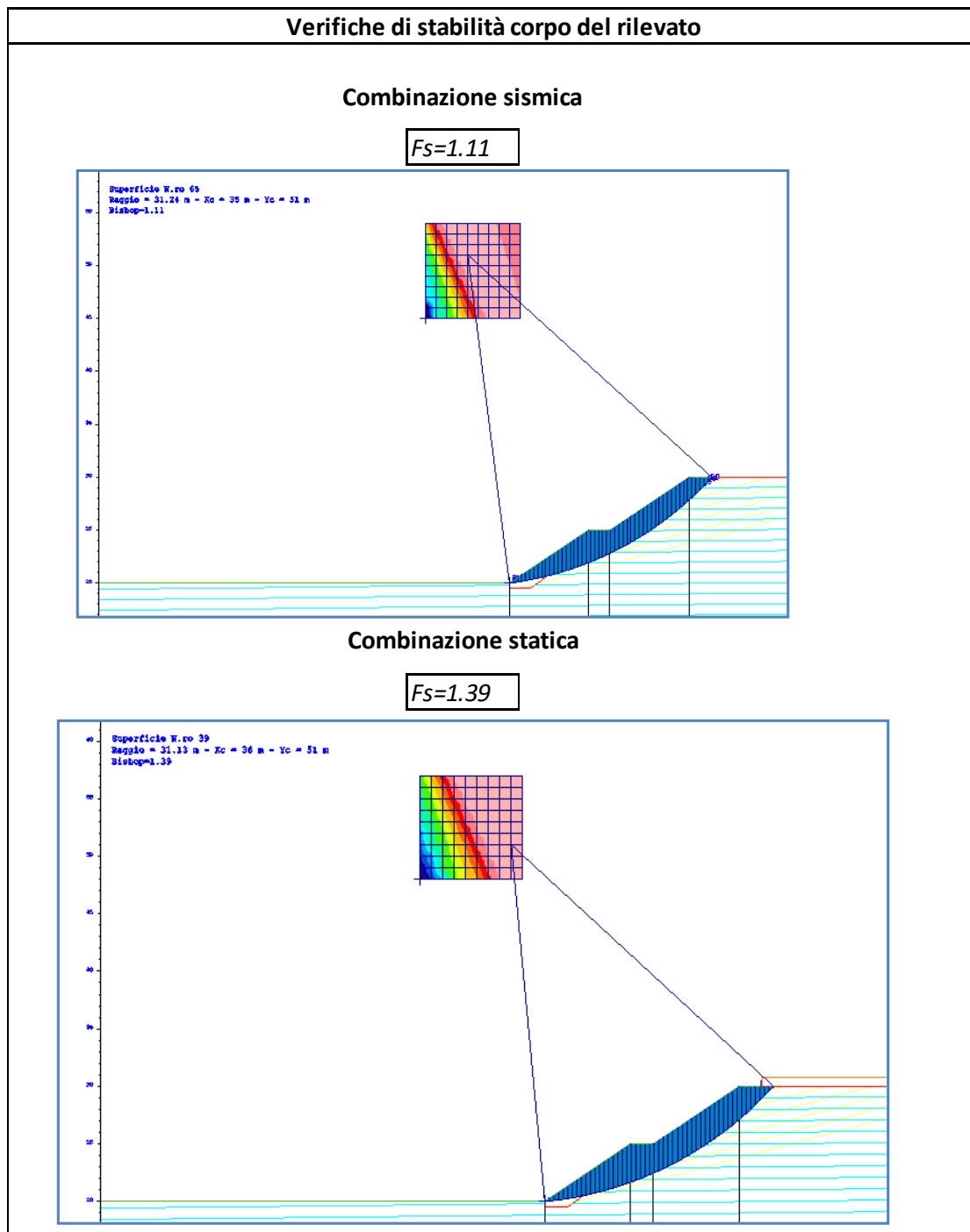
I.2 Meccanismo di rottura del corpo del rilevato da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate

Nel presente paragrafo, si riporta la verifica di stabilità del corpo del rilevato costituito da materiale da cava/tal quale con fasce laterali stabilizzate di larghezza pari a 2 metri. 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: 0.113 Corpo rilevato: Nucleo tal quale e fasce esterne di larghezza pari a 2 m in stabilizzato																																			
Parametri geotecnici rilevati																																			
terreno stabilizzato a calce per una fascia esterna di 2 m				terreno tal quale nucleo dei rilevati																															
γ	=	19	kN/m ³	γ	=	19	kN/m ³																												
c_{min}	=	20	kPa	c	=	0	kPa																												
ϕ	=	24	°	ϕ	=	38	°																												
Parametri sismici: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Categoria di suolo</td> <td>=</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>a_g/g</td> <td>=</td> <td>0.391</td> </tr> <tr> <td>S_s</td> <td>=</td> <td>1.035</td> </tr> <tr> <td>S_t</td> <td>=</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>a_{max}/g</td> <td>=</td> <td>0.405</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>=</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>kh</td> <td>=</td> <td>0.113</td> </tr> <tr> <td>kv</td> <td>=</td> <td>0.057</td> </tr> </table>				Categoria di suolo	=	B	a_g/g	=	0.391	S_s	=	1.035	S_t	=	1	a_{max}/g	=	0.405	β	=	0.28	kh	=	0.113	kv	=	0.057	Terreno da cava - tal quale <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Pendenza Verificata (V/H):</td> <td>2/3</td> </tr> <tr> <td>Passo Banca:</td> <td>5 m</td> </tr> </table>				Pendenza Verificata (V/H):	2/3	Passo Banca:	5 m
Categoria di suolo	=	B																																	
a_g/g	=	0.391																																	
S_s	=	1.035																																	
S_t	=	1																																	
a_{max}/g	=	0.405																																	
β	=	0.28																																	
kh	=	0.113																																	
kv	=	0.057																																	
Pendenza Verificata (V/H):	2/3																																		
Passo Banca:	5 m																																		
				Stabilità globale <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>F_s statico:</td> <td>1.39</td> </tr> <tr> <td>F_s sismico:</td> <td>1.11</td> </tr> </table>				F_s statico:	1.39	F_s sismico:	1.11																								
F_s statico:	1.39																																		
F_s sismico:	1.11																																		

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 2+750

Il rilevato in oggetto presenta alla sezione in esame una stratigrafia di base costituita dalla formazione eluvio-colluviale (ec), soprastante lo strato Qca (Sabbie e calcareniti). Considerando le scarse proprietà meccaniche dello strato eluvio-colluviale, per le progressive in esame sono previsti interventi di bonifica del piano di posa dei rilevati, con l'asportazione completa di tale strato superficiale: il modello di calcolo alla stabilità globale prevede pertanto il rilevato poggiante direttamente sullo strato Qca.

I parametri di resistenza di tale strato sono pari a $\varphi' = 26^\circ$ e $c' = 10$ kPa: i valori di resistenza meccanica sono stati desunti dalla caratterizzazione del sondaggio S185. La condizione di stabilità più gravosa si individua per il lato del rilevato che presenta altezza maggiore, con una superficie di scorrimento circolare passante al piede del rilevato stesso.

Il risultato ottenuto si può ritenere valido per il tratto compreso tra le pk. 0+000 e pk. 3+041, 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.

Si rammenta che nel tratto di interesse, si prevede la realizzazione di rilevati con nucleo centrale in materiale da cava o tal quale e fasce laterali di larghezza pari a 2 metri in materiale stabilizzato.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

Figura I.5: Parametri di input modello e risultati delle verifiche

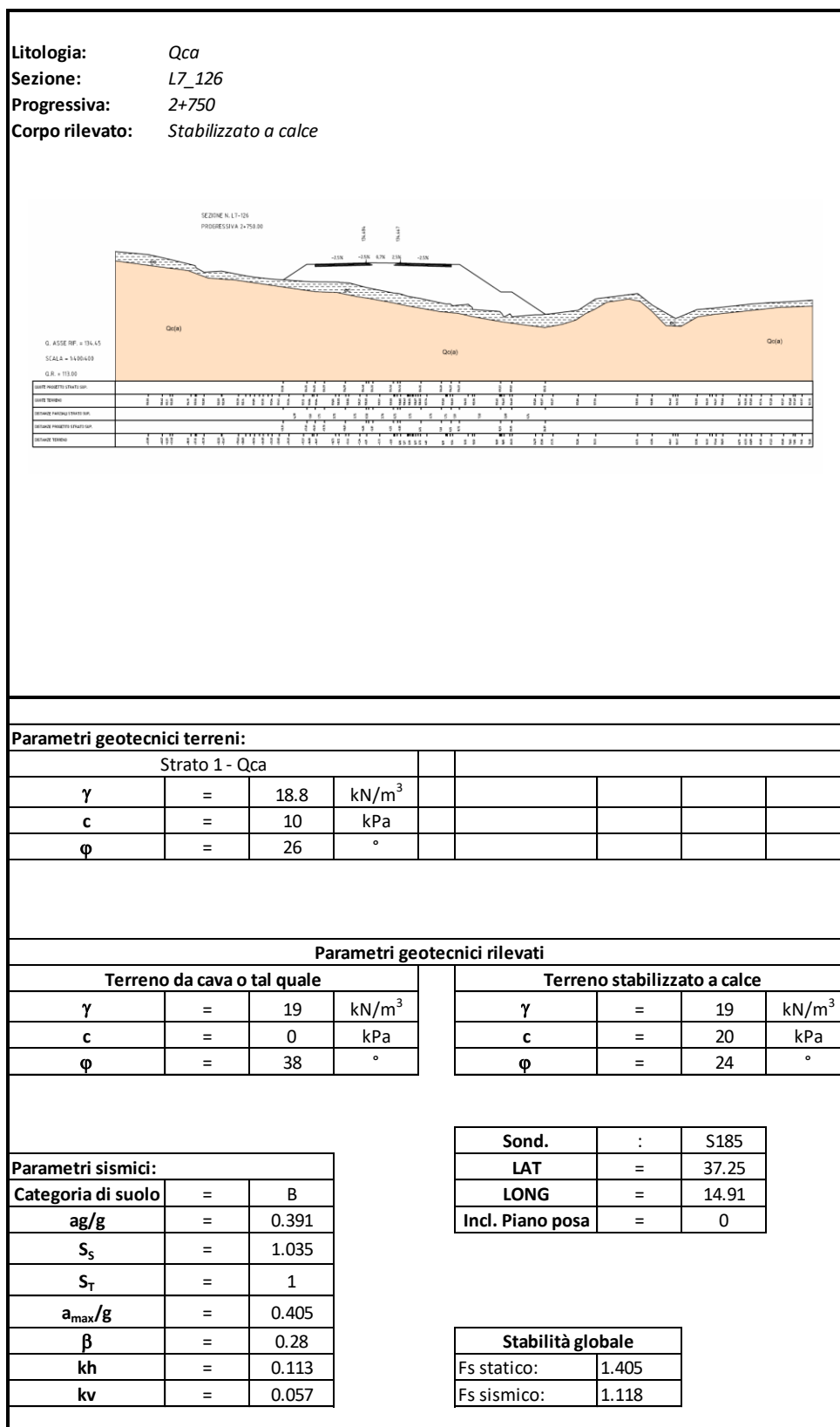
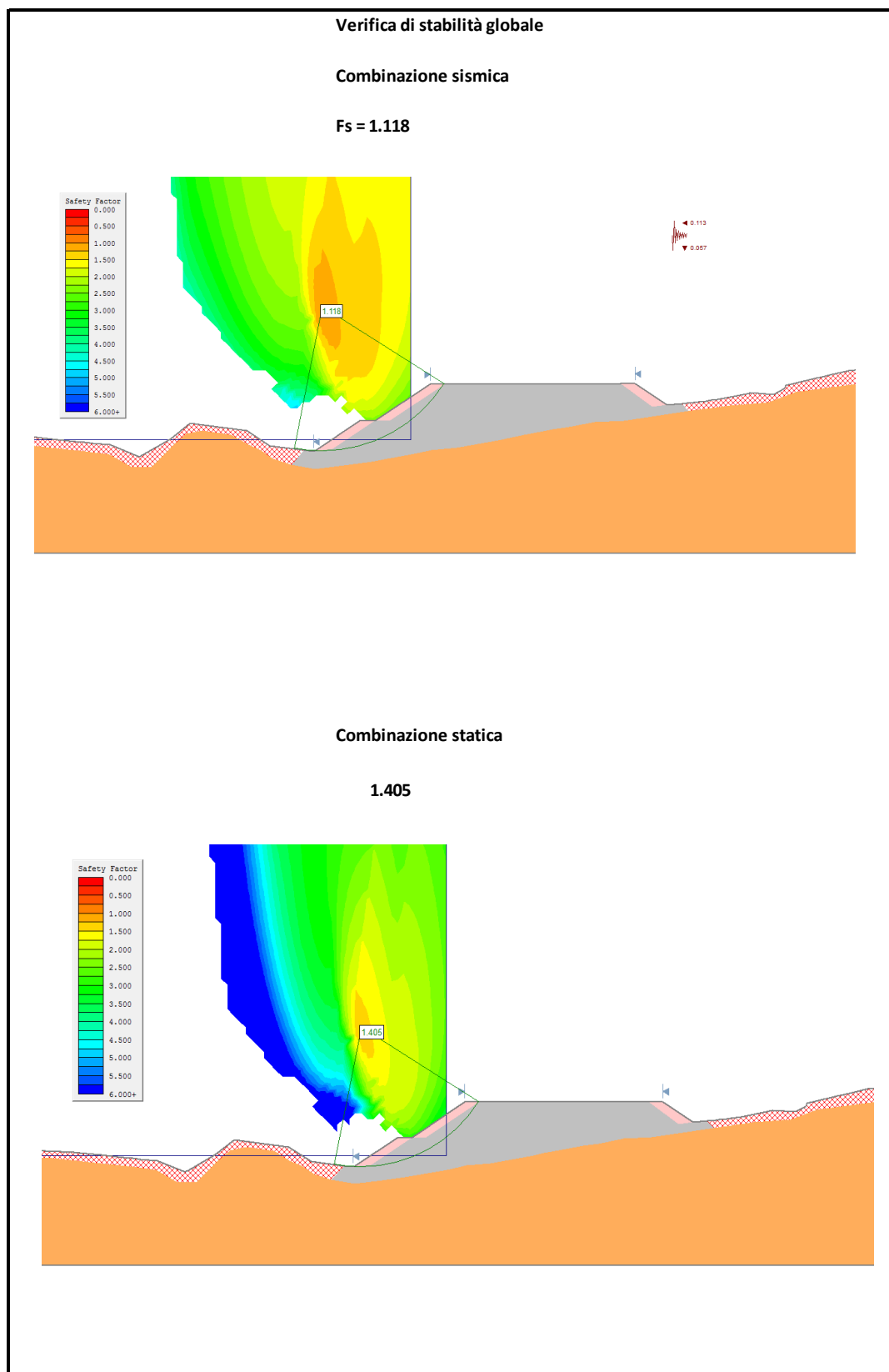


Figura I.6: Output grafico verifiche di stabilità globale



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 3+100

Il rilevato in oggetto presenta un piano di posa orizzontale sulle formazioni a (alluvioni) e Qca (sabbie e calcareniti) con parametri di resistenza rispettivamente pari a $\varphi' = 30^\circ$ e $c' = 5$ kPa e pari a $\varphi' = 35^\circ$ e $c' = 0$ kPa; i valori di resistenza meccanica sono stati desunti dalla caratterizzazione dei sondaggi S188 e S189.

La condizione di stabilità più gravosa si individua per il lato del rilevato che presenta altezza maggiore, con il passaggio della superficie di scorrimento circolare alla base dello strato di bonifica.

Il risultato ottenuto si può ritenere valido per il tratto compreso tra le progressive 3+041 e 3+356, 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.

Si rammenta che nel tratto di interesse, si prevede la realizzazione di rilevati con nucleo centrale in materiale da cava o tal quale e fasce laterali di larghezza pari a 2 metri in materiale stabilizzato.

Tutti i dettagli del calcolo sono riportati in allegato.

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

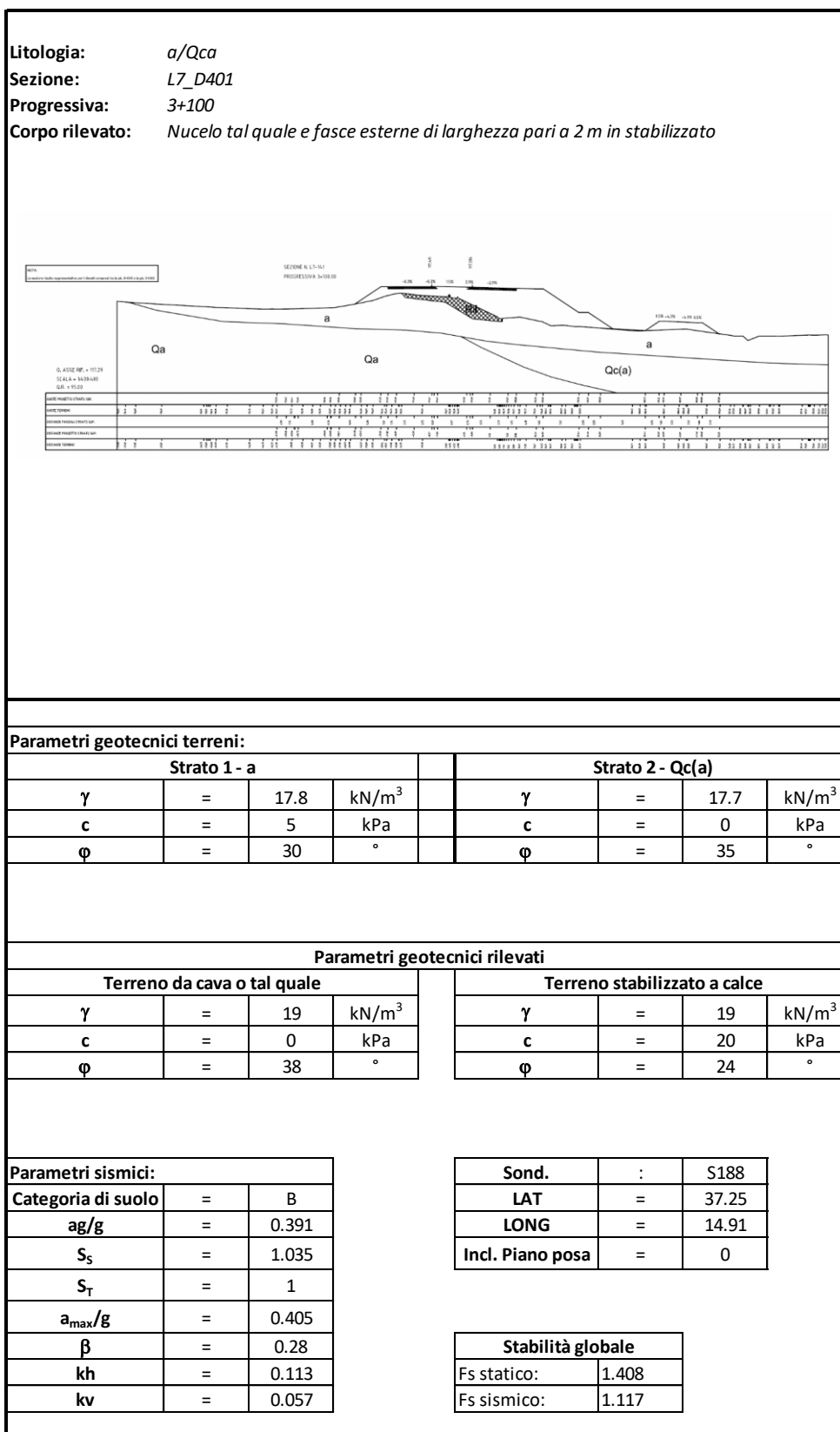
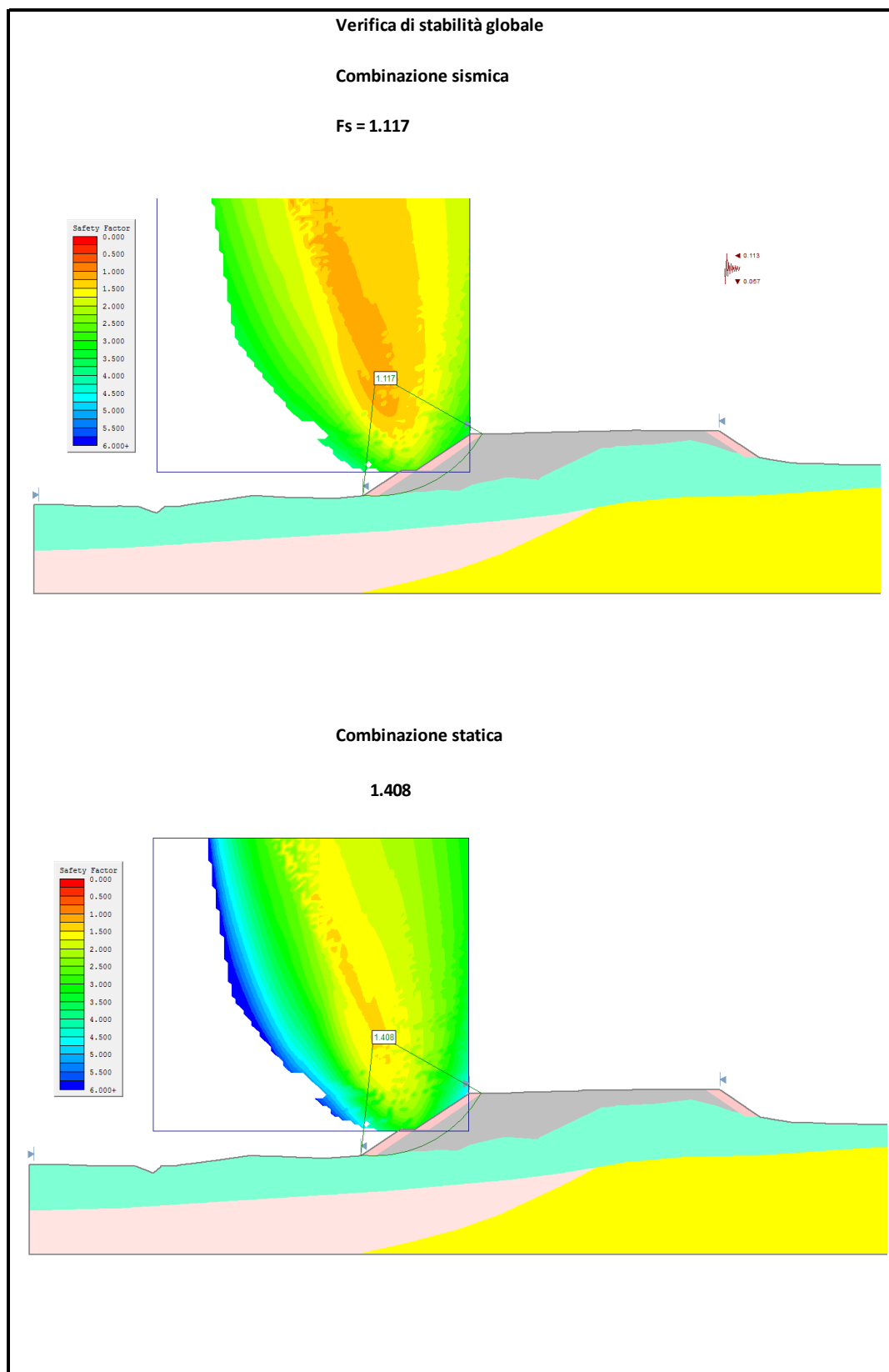


Figura I.8: Output grafico verifiche di stabilità globale



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 6+500

Il rilevato in oggetto presenta una piano di posa orizzontale sulla formazione a (alluvioni) con parametri di resistenza pari a $\varphi' = 30^\circ$ e $c' = 4.5$ kPa; i parametri utilizzati nel calcolo sono dall'elaborazione del sondaggio S190.

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 80 cm). In base alle risultanze della campagna di indagini in situ, nell'analisi di stabilità si considera la presenza della falda a 6.40 m da p.c.

Per quanto detto, il risultato ottenuto si può pertanto ritenere valido per il tratto compreso tra le pk 3+356÷11+255.4.

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

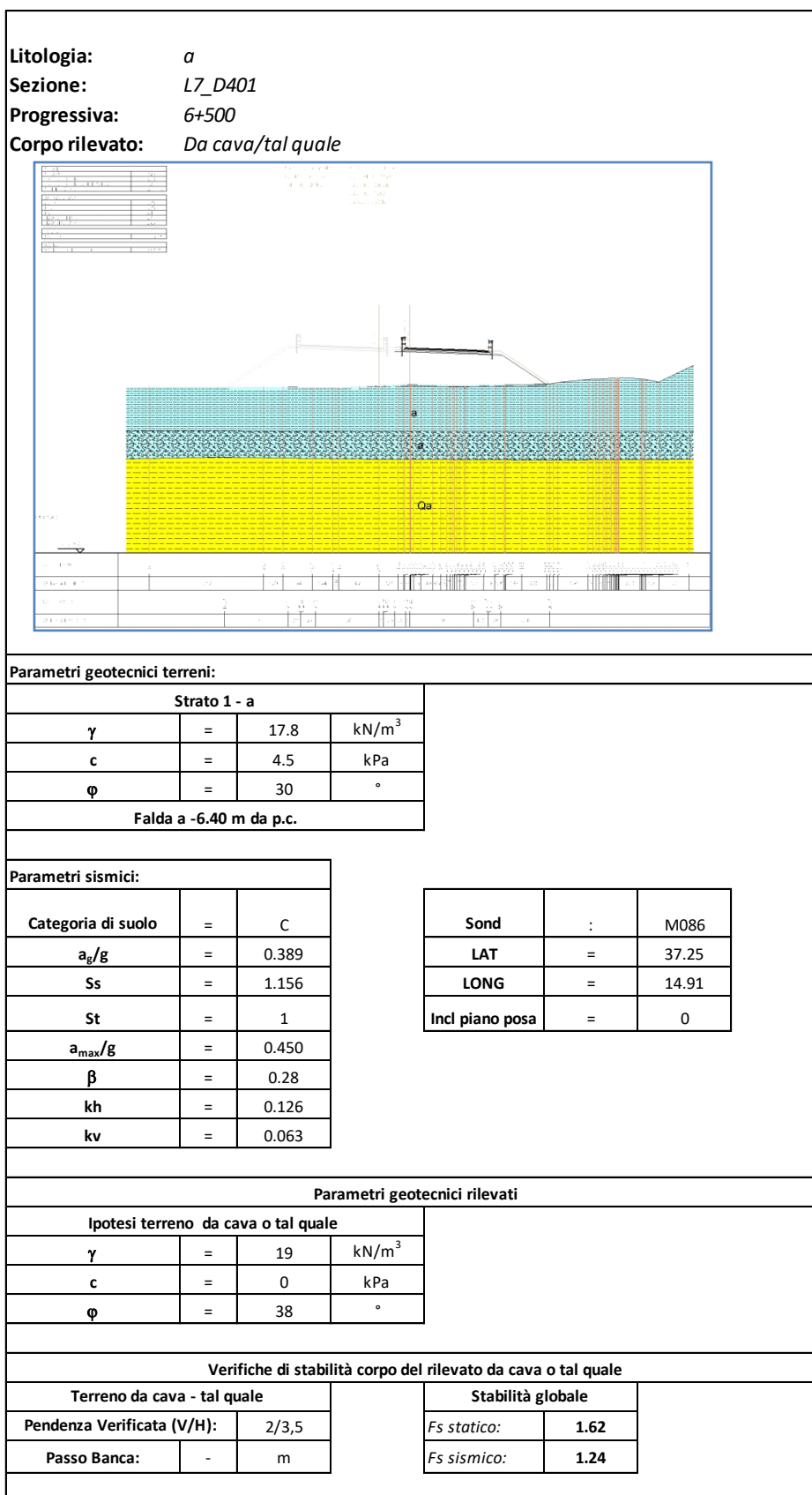
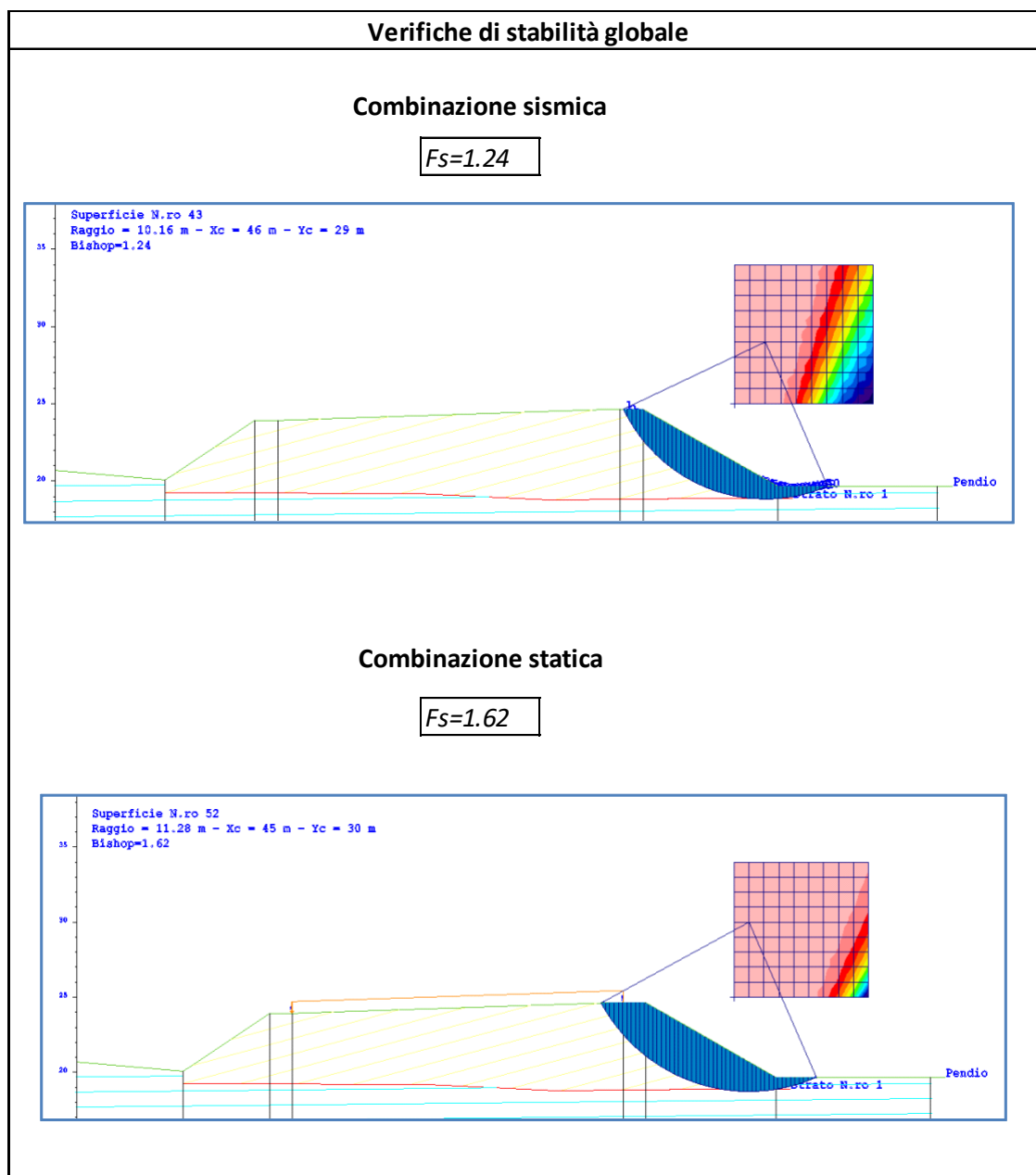


Figura I.10: Output grafico verifiche di stabilità globale



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 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. Pertanto, la pendenza delle scarpate di progetto risulta pari a 2/3.5 (V/H) con materiale costituente il rilevato di tipo da cava o proveniente dagli scavi tal quale.

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.

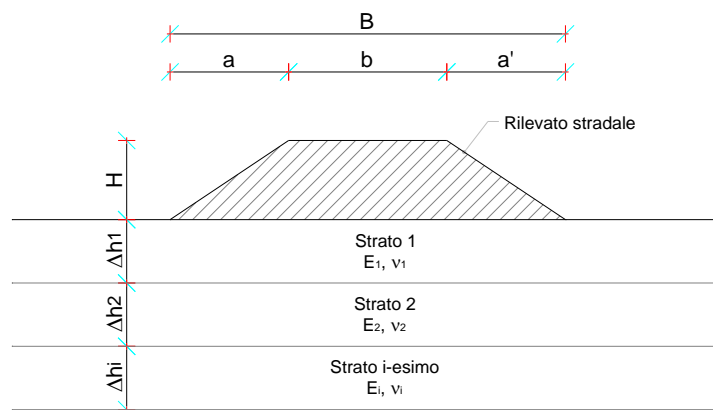
J.1 Criteri di verifica

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:

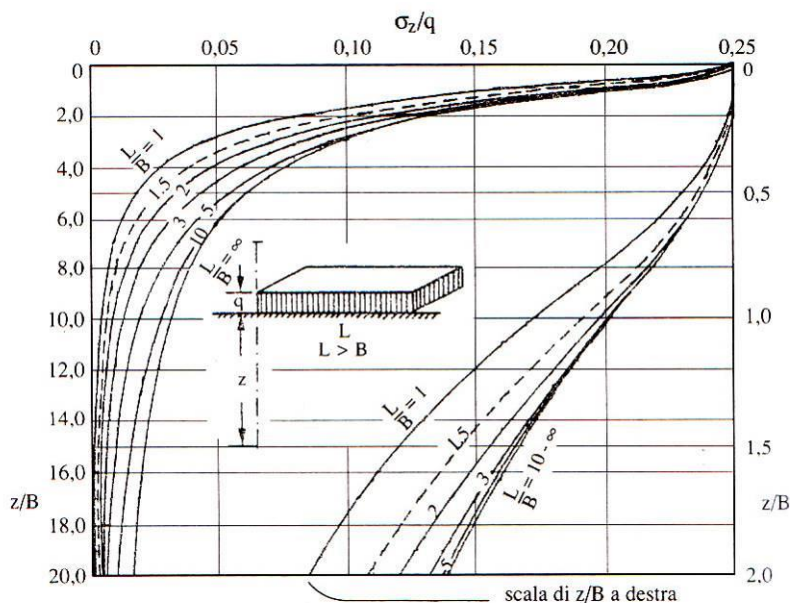
$$w_{tot} = \sum_i w_i = \sum_i \frac{\Delta \sigma_{zi}}{E_i} \cdot \Delta H_i$$

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:

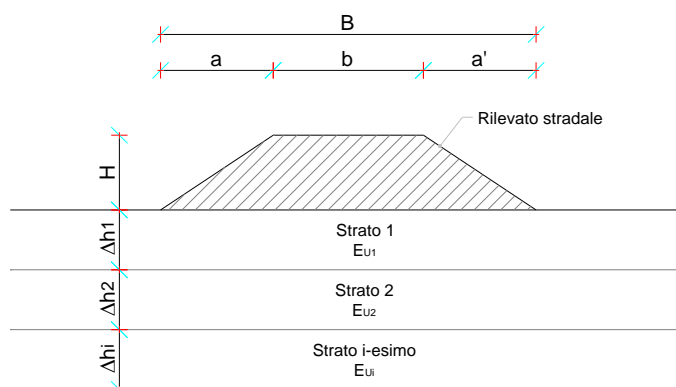
$$w_{tot} = w_0 + U \cdot w_c$$

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:

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

$$w_c = w_{ed}$$

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

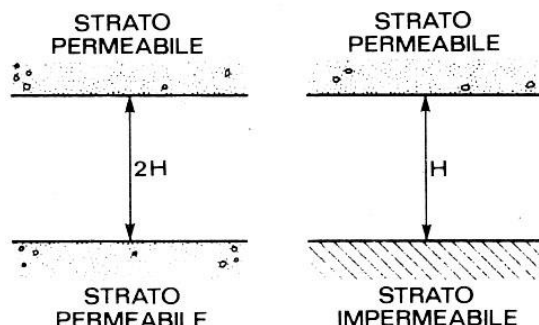
Nota il cedimento totale w_{tot} è possibile risalire al valore del cedimento al tempo t $w(t)$ attraverso la relazione già descritta $w_{tot} = w_0 + U \cdot w_c$.

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

SEZIONE	PROGRESSIVA
126	2+750
141	3+100
401	6+500

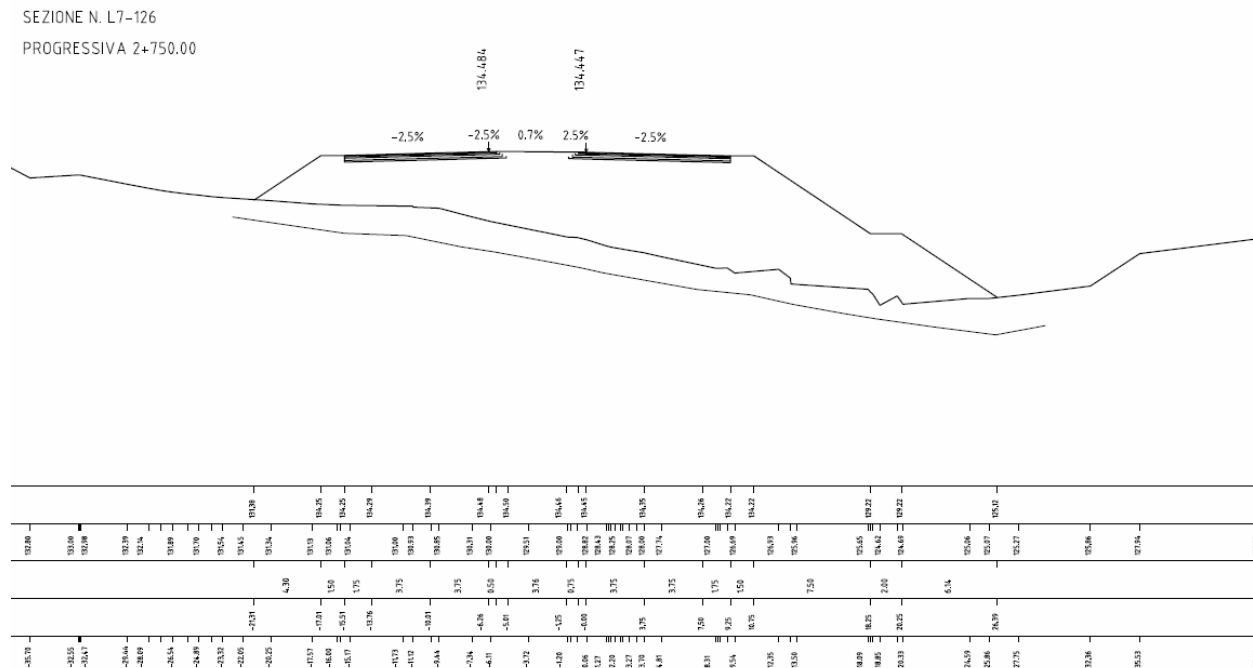
J.2.1 Rilevato Sez. L7_126

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 2+750.00 in cui il rilevato stradale presenta una altezza massima di circa 7.5 m e un'altezza media di circa 5.40 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷2.00 m dal p.c.
- sabbia con limo argillosa (SL) da 2.00÷20.0 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S186 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.5: Sezione stradale L7_126



Dalla campagna di indagini effettuata non è stata riscontrata la presenza 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 25.00 m.

Per il caso in esame è stato riscontrato un cedimento immediato di circa 1.62 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.6: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L7_126)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	2.00 m
Spessore strato:	Δz =	2.00 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
Modulo edometrico:	Eed =	kN/m ²
Rapporto di compressione:	CR =	
Rapporto di ricomprensione:	RR =	
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	ν =	0.30

N° Strato: 2

Denominazione:		LAS
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	2.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	20.00 m
Spessore strato:	Δz =	18.00 m
Peso specifico:	γ =	19.10 kN/m ³
Peso specifico saturo:	γ_{sat} =	19.10 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	14200 kN/m ²
Modulo edometrico:	Eed =	kN/m ²
Rapporto di compressione:	CR =	
Rapporto di ricomprensione:	RR =	
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv =	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 13.50 m.

Figura J.7: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L7_126)

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	0.68	0.34	1	19.00	6.41	19.99	26.40	6.41	0.04
2	1.35	1.01	1	19.00	19.24	19.96	39.20	19.24	0.04
3	2.03	1.69	1	19.00	32.06	19.94	52.00	32.06	0.04
4	2.70	2.36	2	19.10	44.96	19.91	64.86	44.96	0.09
5	3.38	3.04	2	19.10	57.85	19.88	77.73	57.85	0.09
6	4.05	3.71	2	19.10	70.74	19.75	90.49	70.74	0.09
7	4.73	4.39	2	19.10	83.63	19.60	103.23	83.63	0.09
8	5.40	5.06	2	19.10	96.53	19.45	115.98	96.53	0.09
9	6.08	5.74	2	19.10	109.42	19.30	128.72	109.42	0.09
10	6.75	6.41	2	19.10	122.31	19.13	141.44	122.31	0.09
11	7.43	7.09	2	19.10	135.20	18.85	154.05	135.20	0.09
12	8.10	7.76	2	19.10	148.10	18.58	166.67	148.10	0.09
13	8.78	8.44	2	19.10	160.99	18.30	179.29	160.99	0.09
14	9.45	9.11	2	19.10	173.88	18.03	191.91	173.88	0.09
15	10.13	9.79	2	19.10	186.77	17.72	204.49	186.77	0.08
16	10.80	10.46	2	19.10	199.67	17.38	217.04	199.67	0.08
17	11.48	11.14	2	19.10	212.56	17.04	229.60	212.56	0.08
18	12.15	11.81	2	19.10	225.45	16.71	242.16	225.45	0.08
19	12.83	12.49	2	19.10	238.34	16.37	254.72	238.34	0.08
20	13.50	13.16	2	19.10	251.24	16.05	267.28	251.24	0.08

Cedimento finale del terreno:

$w_f = 1.62$ 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

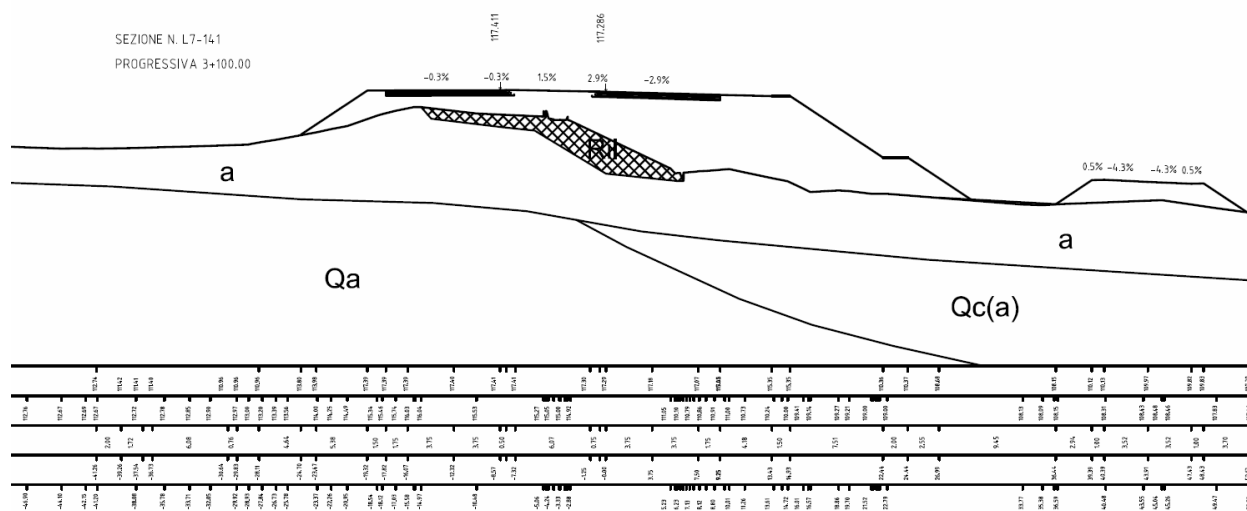
J.2.2 Rilevato Sez. L7_141

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 3+100.00 in cui il rilevato stradale presenta una altezza media di circa 4.50 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.30 m dal p.c.
- sabbie debolmente limose (SL) da 0.30÷5.50 m dal p.c.
- argilla con limo sabbiosa (AL) da 5.50÷7.00 m dal p.c.
- argilla con limo sabbiosa (AT-AM) da 7.00÷30.00 m dal p.c.

Tali informazioni insieme ai parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei cedimenti sono stati ricavati dal sondaggio S189 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.8: Sezione stradale L7_141



Il livello di falda è stato desunto dalle letture piezometriche effettuate nel sondaggio S189, dalle quali si evince una profondità della falda pari a circa 24 m dal p.c.

Ciò premesso, è stata effettuata un'analisi in condizioni drenate fino alla profondità di falda, in condizioni non drenate negli strati coesivi al di sotto di tale quota. In particolare, per lo strato AT-AM (argilla limosa e argilla marnosa), non avendo valori specifici dal sondaggio di riferimento, è stato utilizzato un valore del coefficiente di permeabilità pari a $k = 2.23E-07$ cm/s, intermedio tra il coefficiente di permeabilità desumibile per il litotipo A (argilloso) al certificato di

laboratorio della prova S200-CI1, ovvero $k = 1.74E-09$ cm/s, e il valore di k presente nella prova Le Franc S203, ovvero $k=2.72E-05$ cm/s.

Dalle analisi effettuate si è ottenuto un cedimento residuo a 6 mesi pari a 1.16 cm, inferiore ai limiti previsti da capitolato (pari a 5 cm).

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

Figura J.9: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L7_141)

N° Strato: 1

Denominazione:		Bonifica
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	0.30 m
Spessore strato:	$\Delta z =$	0.30 m
Peso specifico:	$\gamma =$	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	0.30

N° Strato: 2

Denominazione:		SL
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	0.30 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	5.50 m
Spessore strato:	$\Delta z =$	5.20 m
Peso specifico:	$\gamma =$	19.00 kN/m ³
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$	19.00 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	30000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	0.30

N° Strato: 3

Denominazione:		AL
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	5.50 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	7.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$	1.50 m
Peso specifico:	$\gamma =$	17.70 kN/m ³
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$	17.70 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	40000 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	0.30

N° Strato: 4

Denominazione:		AT-AM
Tipologia stratigrafica:		Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	7.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	24.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$	17.00 m
Peso specifico:	$\gamma =$	16.80 kN/m ³
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$	16.80 kN/m ³
Modulo elastico:	E =	65500 kN/m ²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	0.30

N° Strato: 5

Denominazione:		AT-AM
Tipologia stratigrafica:		Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI =	24.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF =	30.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$	6.00 m
Peso specifico:	$\gamma =$	16.80 kN/m ³
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$	16.80 kN/m ³
Modulo edometrico:	Eed =	6000 kN/m ²
Coefficiente di consolidazione primaria:	$c_v =$	6.0E-08 m ² /s
Grado di sovraconsolidazione:	OCR =	1.0
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	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 28.65 m.

Figura J.10: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L7_141)

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	1.43	0.72	2	19.00	13.61	70.00	83.60	13.61	0.33	-	-	-
2	2.87	2.15	2	19.00	40.83	69.91	110.73	40.83	0.33	-	-	-
3	4.30	3.58	2	19.00	68.04	69.82	137.86	68.04	0.33	-	-	-
4	5.73	5.01	2	19.00	95.26	69.73	165.00	95.26	0.33	-	-	-
5	7.16	6.45	3	17.70	120.62	69.65	190.26	120.62	0.25	-	-	-
6	8.60	7.88	4	16.80	144.68	69.28	213.96	144.68	0.15	-	-	-
7	10.03	9.31	4	16.80	168.75	68.78	237.53	168.75	0.15	-	-	-
8	11.46	10.74	4	16.80	192.81	68.28	261.10	192.81	0.15	-	-	-
9	12.89	12.18	4	16.80	216.88	67.78	284.66	216.88	0.15	-	-	-
10	14.33	13.61	4	16.80	240.95	67.28	308.23	240.95	0.15	-	-	-
11	15.76	15.04	4	16.80	265.01	66.43	331.44	265.01	0.15	-	-	-
12	17.19	16.47	4	16.80	289.08	65.50	354.58	289.08	0.14	-	-	-
13	18.62	17.91	4	16.80	313.14	64.58	377.72	313.14	0.14	-	-	-
14	20.06	19.34	4	16.80	337.21	63.66	400.87	337.21	0.14	-	-	-
15	21.49	20.77	4	16.80	361.28	62.73	424.00	361.28	0.14	-	-	-
16	22.92	22.20	4	16.80	385.34	61.60	446.94	385.34	0.13	-	-	-
17	24.35	23.64	4	16.80	409.41	60.48	469.88	409.41	0.13	-	-	-
18	25.79	25.07	5	6.80	419.15	59.35	478.50	419.15	-	1.42	0.14	1.56
19	27.22	26.50	5	6.80	428.89	58.22	487.11	428.89	-	1.39	0.14	1.53
20	28.65	27.93	5	6.80	438.63	57.10	495.74	438.63	-	1.36	0.14	1.50

Cedimento finale del terreno:

$$w_f = 7.89 \text{ cm}$$

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.11: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L7_141)

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	0.33	0.33	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.33	0.33	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.33	0.33	1	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	0.33	0.33	1	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.15	0.15	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.14	0.14	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.14	0.14	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.14	0.14	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.14	0.14	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.13	0.13	1	-	-	-	-
4	Drenato	0.00	0.13	0.13	1	-	-	-	-
5	Non Drenato (Eed)	1.42	0.14	1.56	1	0.03	0.18	0.26	1.16
5	Non Drenato (Eed)	1.39	0.14	1.53	1	0.03	0.18	0.25	1.14
5	Non Drenato (Eed)	1.36	0.14	1.50	1	0.03	0.18	0.25	1.12
Somma =		4.17	3.72	7.89				0.76	1.16

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)

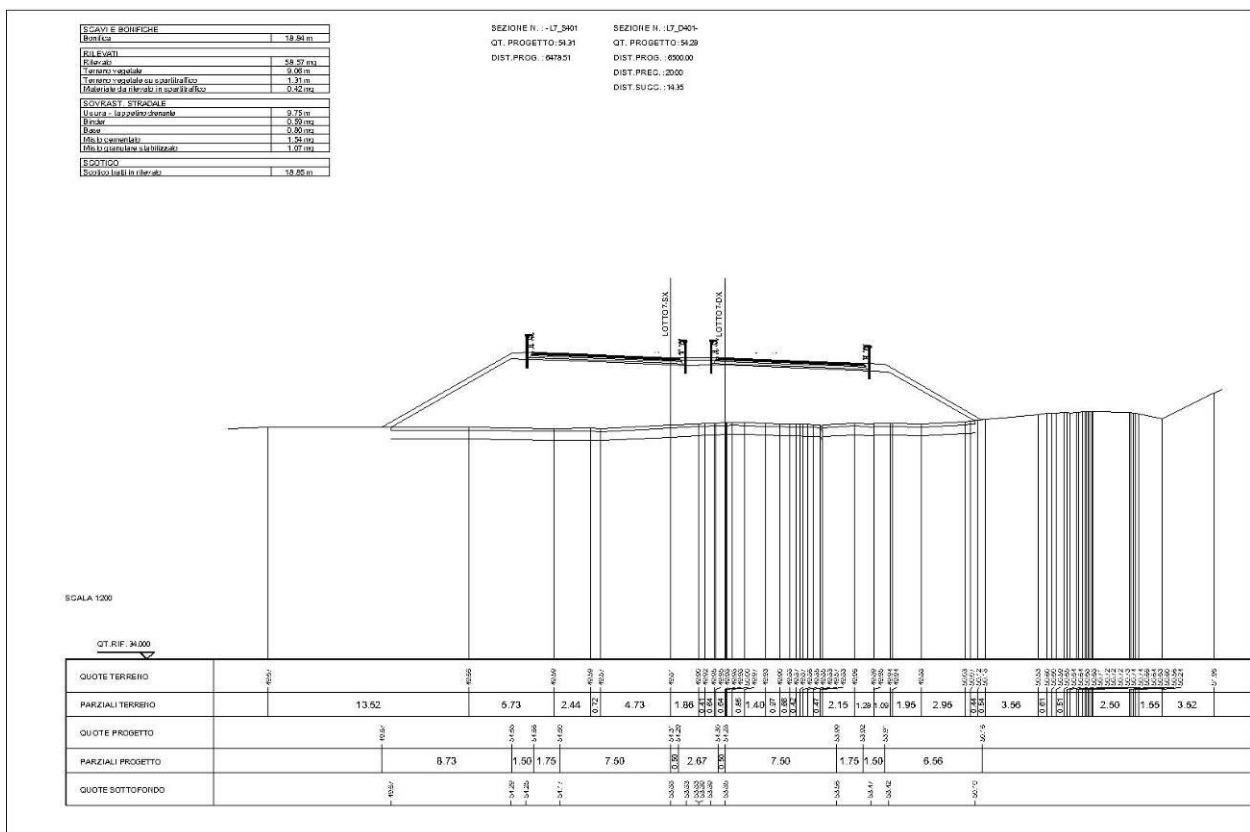
J.2.3 Rilevato Sez. L7_401

La sezione si trova lungo l'asse principale alla progressiva 6+500.00 in cui il rilevato stradale presenta una altezza media di circa 5.00 m con la seguente successione stratigrafica:

- bonifica da 0.00÷0.80 m dal p.c.
- limo con argilla sabbioso (LAS-SL) da 0.80÷6.00 m dal p.c.
- ghiaiose sabbiose (Gs) da 6.00÷10.00 m dal p.c.
- argille con limo (A) da 10.00÷37.00 m dal p.c.

Lo spessore di ciascuno strato è stato ricavato dal Profilo Geotecnico, in corrispondenza della progressiva 6+500; i parametri geotecnici, invece, dal sondaggio S203 riportato nella Relazione Geotecnica Generale e illustrato graficamente nei Profili Geotecnici.

Figura J.12: Sezione stradale L7_401



Il livello di falda è stato desunto dalle letture piezometriche effettuate nei sondaggi S200, S202, S204 dai quali si evince un livello di falda di quasi 6.00m dal p.c.

Ciò premesso, è stata eseguita un'analisi in condizioni drenate negli strati soprafalda e in condizioni non drenate in corrispondenza degli strati coesivi sottofalda. In particolare, per lo strato A è stato utilizzato un valore del coefficiente di permeabilità pari a $k = 2.23E-07$ cm/s, intermedio tra il coefficiente di permeabilità desumibile dal certificato di laboratorio della prova S200-CI1, ovvero $k = 1.74E-09$ cm/s, e il valore di k presente nella prova Le Franc S203, ovvero $k=2.72E-05$ cm/s.

Dalle analisi effettuate si è ottenuto un cedimento residuo a 6 mesi pari a 6.57 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 13 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 4.93 cm, ottenuto dalla differenza tra il cedimento a 10 anni pari a 9.25 cm e il cedimento a 13 mesi di 4.32 cm.

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

Figura J.13: Input geotecnico terreno di base rilevato stradale (sez. L7_401)

<i>N° Strato: 1</i>	
Denominazione:	Bonifica
Tipologia stratigrafica:	Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI = 0.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF = 0.80 m
Spessore strato:	$\Delta z =$ 0.80 m
Peso specifico:	$\gamma =$ 19.00 kN/m³
Modulo elastico:	E = 30000 kN/m²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR = 1.0
<i>N° Strato: 2</i>	
Denominazione:	LAS-SL
Tipologia stratigrafica:	Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI = 0.80 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF = 6.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$ 5.20 m
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$ 17.20 kN/m³
Modulo elastico:	E = 12100 kN/m²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR = 1.0
<i>N° Strato: 3</i>	
Denominazione:	GS
Tipologia stratigrafica:	Drenato
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI = 6.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF = 10.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$ 4.00 m
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$ 21.30 kN/m³
Modulo elastico:	E = 54300 kN/m²
Grado di sovraconsolidazione:	OCR = 1.0
<i>N° Strato: 4</i>	
Denominazione:	A
Tipologia stratigrafica:	Non Drenato (Eed)
Profondità iniziale dal p.c.:	ZI = 10.00 m
Profondità finale dal p.c.:	ZF = 37.00 m
Spessore strato:	$\Delta z =$ 27.00 m
Peso specifico saturo:	$\gamma_{sat} =$ 17.30 kN/m³
Modulo edometrico:	Eed = 15800 kN/m²
Coefficiente di consolidazione primaria:	cv = 3.5E-06 m²/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 37.00 m.

Figura J.14: Tabella di calcolo dei cedimenti rilevato stradale (sez. L7_401)

N° tratto	zin com. dal p.p. (m)	zm com. dal p.p. (m)	n° strato	h (mm)	D _z (kN/m ²)	D _L (kN/m ²)	D _{z+D_L} (kN/m ²)	D _z ' (kN/m ²)	Densato		Non densato	
									D _{w_z} (cm)	D _{w_z} ' (cm)	D _{w_z} (cm)	D _{w_z} ' (cm)
1	1.81	0.91	2	17.20	15.59	70.74	92.33	15.59	1.15	-	-	-
2	3.03	2.72	2	17.20	40.70	70.57	123.34	40.70	1.15	-	-	-
3	5.44	4.53	2	17.20	77.94	70.41	154.35	77.94	1.14	-	-	-
4	7.25	6.34	3	11.30	98.42	75.09	174.11	98.42	0.25	-	-	-
5	9.06	8.16	3	11.30	118.90	74.75	193.05	118.90	0.25	-	-	-
6	10.88	9.97	3	11.30	139.38	73.80	213.18	139.38	0.25	-	-	-
7	12.69	11.78	4	7.30	152.61	72.12	224.73	152.61	-	0.08	0.83	0.91
8	14.50	13.59	4	7.30	165.84	70.37	236.21	165.84	-	0.08	0.81	0.89
9	16.31	15.41	4	7.30	179.08	68.57	247.65	179.08	-	0.08	0.79	0.87
10	18.13	17.22	4	7.30	192.31	66.44	258.75	192.31	-	0.08	0.76	0.84
11	19.94	19.03	4	7.30	205.54	64.31	269.84	205.54	-	0.07	0.74	0.81
12	21.75	20.84	4	7.30	218.77	62.19	280.96	218.77	-	0.07	0.71	0.78
13	23.56	22.66	4	7.30	232.00	60.12	292.12	232.00	-	0.07	0.69	0.76
14	25.38	24.47	4	7.30	245.23	58.00	303.29	245.23	-	0.07	0.67	0.73
15	27.19	26.28	4	7.30	258.46	55.99	314.45	258.46	-	0.06	0.64	0.71
16	29.00	28.09	4	7.30	271.69	53.92	325.61	271.69	-	0.06	0.62	0.68
17	30.81	29.91	4	7.30	284.93	51.85	336.78	284.93	-	0.06	0.59	0.65
18	32.63	31.72	4	7.30	298.16	49.11	348.27	298.16	-	0.06	0.57	0.63
19	34.44	33.53	4	7.30	311.39	46.43	359.87	311.39	-	0.06	0.56	0.61
20	36.25	35.34	4	7.30	324.62	43.85	371.47	324.62	-	0.05	0.54	0.59

Cedimento finale del terreno: $w_f = 14.66$ cm

Legenda:

zin = Profondità finale del tratto dal p.p.

zm = Profondità media del tratto dal p.p.

D_z = peso specifico effettivo del tratto

D_z' = Tensione verticale efficace

D_L = Variazione di carico

D_z' = Tensione di preconsolidamento

D_{w_z} = Cedimento immediato

D_{w_z}' = Cedimento edometrico

D_{w_z} = Cedimento totale

w_f = Cedimento finale del terreno di base del rilevato

Figura J.15: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 6$ mesi (sez. L7_401)

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

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wlot (cm)	Drenaggio (t, 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.14	1.14	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
4	ND + consolidazione	0.83	0.08	0.91	1	0.08	0.31	0.26	0.57
4	ND + consolidazione	0.81	0.08	0.89	1	0.08	0.31	0.25	0.56
4	ND + consolidazione	0.79	0.08	0.87	1	0.08	0.31	0.24	0.54
4	ND + consolidazione	0.76	0.08	0.84	1	0.08	0.31	0.24	0.53
4	ND + consolidazione	0.74	0.07	0.81	1	0.08	0.31	0.23	0.51
4	ND + consolidazione	0.71	0.07	0.78	1	0.08	0.31	0.22	0.49
4	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	0.08	0.31	0.21	0.48
4	ND + consolidazione	0.67	0.07	0.73	1	0.08	0.31	0.21	0.46
4	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	0.08	0.31	0.20	0.44
4	ND + consolidazione	0.62	0.06	0.68	1	0.08	0.31	0.19	0.43
4	ND + consolidazione	0.59	0.06	0.65	1	0.08	0.31	0.18	0.41
4	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.63	1	0.08	0.31	0.18	0.40
4	ND + consolidazione	0.56	0.06	0.61	1	0.08	0.31	0.17	0.38
4	ND + consolidazione	0.54	0.05	0.59	1	0.08	0.31	0.17	0.37
Somma =		9.51	5.14	14.66				2.94	6.57

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.16: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 10$ anni (sez. L7_401)

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

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wlot (cm)	Drenaggio (t, 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.14	1.14	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
4	ND + consolidazione	0.83	0.08	0.91	1	1.50	0.97	0.80	0.02
4	ND + consolidazione	0.81	0.08	0.89	1	1.50	0.97	0.79	0.02
4	ND + consolidazione	0.79	0.08	0.87	1	1.50	0.97	0.77	0.02
4	ND + consolidazione	0.76	0.08	0.84	1	1.50	0.97	0.74	0.02
4	ND + consolidazione	0.74	0.07	0.81	1	1.50	0.97	0.72	0.02
4	ND + consolidazione	0.71	0.07	0.78	1	1.50	0.97	0.69	0.02
4	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	1.50	0.97	0.67	0.02
4	ND + consolidazione	0.67	0.07	0.73	1	1.50	0.97	0.65	0.02
4	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	1.50	0.97	0.62	0.02
4	ND + consolidazione	0.62	0.06	0.68	1	1.50	0.97	0.60	0.02
4	ND + consolidazione	0.59	0.06	0.65	1	1.50	0.97	0.58	0.02
4	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.63	1	1.50	0.97	0.56	0.02
4	ND + consolidazione	0.56	0.06	0.61	1	1.50	0.97	0.54	0.02
4	ND + consolidazione	0.54	0.05	0.59	1	1.50	0.97	0.52	0.01
Somma =		9.51	5.14	14.66				9.25	0.26

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.17: Tabella di calcolo dei cedimenti di consolidazione a $t = 13$ mesi (sez. L7_401)

Tempo di riferimento = $t = 13.0$ mesi
3.37E+07 sec

N° strato	Tipo strato	wc (cm)	wimm (cm)	wlot (cm)	Drenaggio (t, 2)	Tv	Um	w(t) (cm)	wres (cm)
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.15	1.15	2	-	-	-	-
2	Drenato	0.00	1.14	1.14	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
3	Drenato	0.00	0.25	0.25	2	-	-	-	-
4	ND + consolidazione	0.83	0.08	0.91	1	0.16	0.45	0.38	0.45
4	ND + consolidazione	0.81	0.08	0.89	1	0.16	0.45	0.37	0.44
4	ND + consolidazione	0.79	0.08	0.87	1	0.16	0.45	0.36	0.43
4	ND + consolidazione	0.76	0.08	0.84	1	0.16	0.45	0.35	0.42
4	ND + consolidazione	0.74	0.07	0.81	1	0.16	0.45	0.34	0.40
4	ND + consolidazione	0.71	0.07	0.78	1	0.16	0.45	0.32	0.39
4	ND + consolidazione	0.69	0.07	0.76	1	0.16	0.45	0.31	0.38
4	ND + consolidazione	0.67	0.07	0.73	1	0.16	0.45	0.30	0.36
4	ND + consolidazione	0.64	0.06	0.71	1	0.16	0.45	0.29	0.35
4	ND + consolidazione	0.62	0.06	0.68	1	0.16	0.45	0.28	0.34
4	ND + consolidazione	0.59	0.06	0.65	1	0.16	0.45	0.27	0.32
4	ND + consolidazione	0.57	0.06	0.63	1	0.16	0.45	0.26	0.31
4	ND + consolidazione	0.56	0.06	0.61	1	0.16	0.45	0.25	0.30
4	ND + consolidazione	0.54	0.05	0.59	1	0.16	0.45	0.24	0.29
Somma =		9.51	5.14	14.66				4.32	5.19

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)

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]	Tratto		Spessore coltre vegetale: S [m]	Bonifica [m]
Progr. In.	Progr. Fin.			Progr. In.	Progr. Fin.		
0.00	53.00	0.40		2517.00	2736.00	1.40	1.10
53.00	73.00	0.40		2736.00	2996.00	1.50	
73.00	240.00	0.40		2996.00	3036.00	1.50	
240.00	400.00	1.00		3036.00	3136.00	0.30	
400.00	480.00	1.00		3136.00	3373.00	0.40	
480.00	540.00	1.00		3373.00	3416.00	0.40	
540.00	680.00	1.00	1.00*	3416.00	3716.00	0.40	
680.00	760.00	0.50		3716.00	3764.00	0.50	
760.00	840.00	0.30		3764.00	3796.00	0.50	
840.00	960.00	0.40		3796.00	4095.00	0.50	
960.00	987.00	0.40		4095.00	4150.00	0.60	
1986.00	2200.00	1.40		4150.00	4175.00	0.60	
2200.00	2220.00	1.40		4175.00	4395.00	0.60	
2220.00	2279.00	0.20		4395.00	4455.00	0.30	
2279.00	2324.00	0.40	1.10*	4455.00	4615.00	0.30	
2324.00	2438.00	0.40	1.10*	4615.00	4915.00	0.50	
2438.00	2458.00	0.40	1.10*	4915.00	5015.00	0.50	0.50*
2458.00	2517.00	1.00	0.50*	5015.00	5121.00	0.50	0.50*
Tratto		Spessore coltre vegetale: S [m]	Bonifica [m]	Tratto		Spessore coltre vegetale: S [m]	Bonifica [m]
Progr. In.	Progr. Fin.			Progr. In.	Progr. Fin.		
5121.00	5575.00	0.50	0.50*	9695.00	9875.00	0.40	
5575.00	5635.00	0.80		9875.00	9955.00	0.40	
5635.00	5815.00	0.80		9955.00	10315.00	0.40	
5815.00	5955.00	0.80		10315.00	10655.00	0.50	
5955.00	6375.00	0.80		10655.00	10955.00	1.00	
6375.00	6520.00	0.80		10955.00	11071.00	0.40	
6620.00	6675.00	0.80		11071.00	11135.00	0.50	
6675.00	7255.00	0.80		11135.00	11157.00	0.50	
7255.00	7355.00	0.40		11157.00	11255.00	0.40	
7355.00	7555.00	0.40		* Valore derivante da asportazione strato "ec"			
7555.00	7875.00	0.50					
7875.00	8101.00	0.40					
8101.00	8475.00	1.00					
8475.00	8835.00	0.50					
8835.00	8971.00	0.80					
9066.00	9135.00	0.70					
9135.00	9395.00	0.70					
9395.00	9695.00	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. 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]
81	3.000	303.000	90.000	
84	20.990	500.000	40.000	
84	500.000	571.000	100.000	
84	587.000	673.000	100.000	
87	0.000	240.000	100.000	
88	2.000	51.000	40.000	60*
89	0.000	69.000	20.000	
90	0.000	200.000	140.000	110.000
90	200.000	320.000	140.000	110.000
90	320.000	606.000	140.000	110.000
91	0.000	200.000	150.000	
91	200.000	300.000	30.000	
91	300.000	880.000	40.000	
91	880.000	1250.000	50.000	
91	1025.000	1773.000	60.000	
93	0.000	175.000	50.000	
93	175.000	500.000	30.000	80*
93	500.000	775.000	30.000	70*
94	0.000	45.000	30.000	
94	45.000	266.000	30.000	50*
95	0.000	30.000	80.000	
96	0.000	73.000	80.000	
97	0.000	286.000	80.000	
98	0.000	160.000	80.000	
99	0.000	67.000	80.000	10*
99	67.000	151.000	80.000	
99	151.000	187.000	80.000	
100	0.000	187.000	80.000	30*
101	0.000	60.000	40.000	
101	60.000	320.000	40.000	
101	320.000	344.000	50.000	
102	4.000	200.000	40.000	
102	200.000	483.000	50.000	
103	0.000	27.000	100.000	
103	27.000	111.000	20.000	
104	5.000	192.000	50.000	
104 bis	0.000	97.000	50.000	
105	0.000	227.000	50.000	
106	0.000	69.000	50.000	
107	0.000	311.000	70.000	
107	311.000	516.000	100.000	
108	0.000	403.000	70.000	
108	403.000	579.000	100.000	
109	0.000	311.000	40.000	
110	0.000	155.000	50.000	
110	155.000	455.000	100.000	
110	455.000	570.000	40.000	
110	570.000	660.000	50.000	
110	660.000	750.000	40.000	
111	0.000	186.000	50.000	
111	186.000	220.000	100.000	
111	220.000	644.000	50.000	
111	644.000	780.000	100.000	

*: totale asportazione deposito eluvio colluviale

Tabella K.3: Indicazioni progettuali bonifiche svincoli

N° Svincolo	Progr. In.	Progr. Fin.	Spessore coltre vegetale: S [cm]	Bonifica [cm]
SVINCOLO SV08 - ROT 1	0	125	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 1	0	313	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 2	0	140	200.00	100.00
	140	220	50.00	
	220	300	30.00	
	300	802	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 3	0	72	40.00	
	72	100	30.00	
	100	140	30.00	
	140	220	50.00	
	220	240	200.00	
	240	300	200.00	
	300	360	200.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 4	0	40	40.00	
	40	280	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 5	0	40	30.00	
	40	100	30.00	
	100	140	40.00	
	140	168	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 6	0	80	40.00	
	80	218	40.00	
SVINCOLO SV08 - ROT 2	0	133	150.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 7	0	200	150.00	
	200	220	150.00	
	220	320	30.00	
	320	585	40.00	
SVINCOLO SV08 - RAMPA 8	0	72	40.00	
	72	100	30.00	
	100	140	30.00	
	140	220	150.00	

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 7, 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.

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.

In corrispondenza dei sondaggi S178 e S189, sono stati riscontrati depositi prevalentemente sabbiosi in condizioni di saturazione; tali depositi risultano essere molto addensati ($N_{spt} > 80$) e pertanto non liquefacibili secondo Seed e Idris (vedi Relazione Geotecnica Generale, Figura I.2).

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 7

Indicazioni progettuali scavi provvisionali di progetto lotto 7	
Formazione	Pendenza scarpate provvisionali (V/H)
a (incoerente)	2/3
a (coesivo)	1/1
ar	2/3
ec	2/3
Pvl	5/1
Pvl (Sciolta)	2/3
Pvs	2/3
Qa	1/1
Qca	2/3
Qcs	2/3
Qcs (Semilitoide)	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 Ø800÷ Ø 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 AR.....	2
B	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCS SEMILITOIDE.....	13
C	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QA	24
D	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCA.....	35
E	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA EC/QCA.....	46
F	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA A PK. 3+360÷3+420.....	56
G	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA PK. 4+155÷4+520	66
H	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE DA CAVA O TAL QUALE.....	76
	H.1 Combinazione statica	76
	H.2 Combinazione sismica SLD	85
	H.3 Combinazione sismica SLV.....	95
I	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE STABILIZZATO.....	106
	I.1 Combinazione statica	106
	I.2 Combinazione sismica	116
J	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 2+750.....	127
	J.1 Combinazione statica	127
	J.2 Combinazione sismica	130
K	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 3+100.....	135
	K.1 Combinazione statica	135
	K.2 Combinazione sismica	140
L	VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 6+500.....	146
	L.1 Combinazione statica	146
	L.2 Combinazione sismica	156

A VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA AR

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	
ar	17.3	17.3	30	5	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)
ar	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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	ar	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 = -3.34 m, Destra = 5.29 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 26.23 m, Basso = 15.44 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

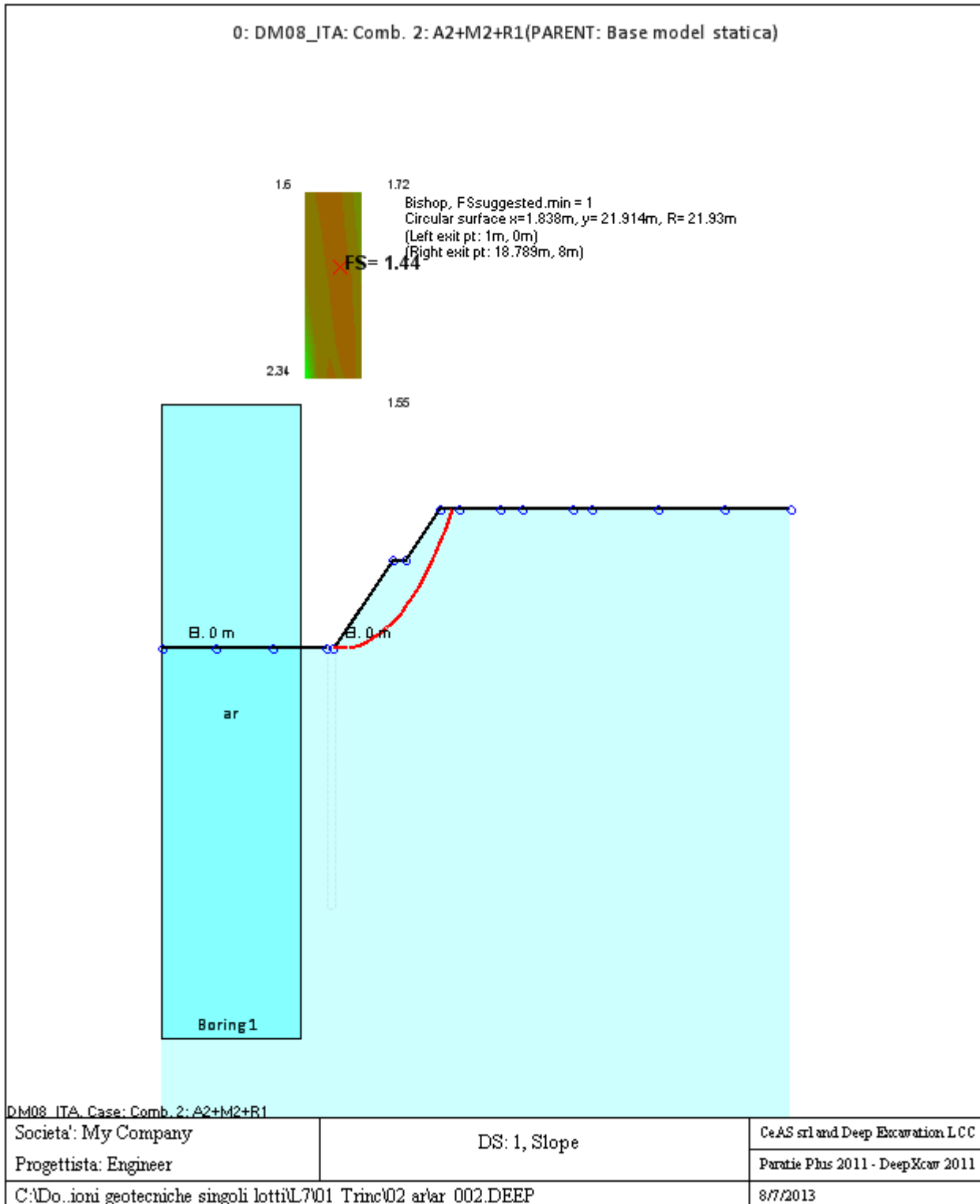
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 = 1.838 z= 21.914 FS= 1.44

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	-0.02	0.56	0.99	0.9	24.79	4	5	0	0	4.4	5	0	0	0	0	0
1	1.99	-0.02	0.56	2.98	0.01	1.13	0.99	-1.68	24.79	4	14.5	0	0	7.3	14.3	0	0	0	0	0
2	2.98	0.01	1.13	3.96	0.09	1.69	0.99	-4.27	24.79	4	23.3	0	0	10	22.6	0	0	0	0	0
3	3.96	0.09	1.69	4.95	0.21	2.26	1	-6.87	24.79	4	31.3	0	0	12.4	30	0	0	0	0	0
4	4.95	0.21	2.26	5.94	0.37	2.82	1	-9.48	24.79	4	38.5	0	0	14.5	36.6	0	0	0	0	0
5	5.94	0.37	2.82	6.93	0.58	3.39	1.01	-12.1	24.79	4	44.9	0	0	16.4	42.4	0	0	0	0	0
6	6.93	0.58	3.39	7.92	0.84	3.95	1.02	-14.76	24.79	4	50.6	0	0	18.1	47.5	0	0	0	0	0
7	7.92	0.84	3.95	8.91	1.15	4.52	1.04	-17.45	24.79	4	55.3	0	0	19.5	51.9	0	0	0	0	0
8	8.91	1.15	4.52	9.75	1.46	5	0.9	-19.98	24.79	4	50.4	0	0	17.6	47.2	0	0	0	0	0
9	9.75	1.46	5	10.88	1.94	5	1.23	-22.75	24.79	4	64.7	0	0	22.8	60.6	0	0	0	0	0
10	10.88	1.94	5	11.75	2.35	5	0.96	-25.61	24.79	4	42.9	0	0	15.5	40.1	0	0	0	0	0
11	11.75	2.35	5	12.86	2.95	5.63	1.26	-28.52	24.79	4	51.1	0	0	18.9	47.9	0	0	0	0	0
12	12.86	2.95	5.63	13.85	3.56	6.2	1.16	-31.69	24.79	4	45.4	0	0	17	42.9	0	0	0	0	0
13	13.85	3.56	6.2	14.84	4.25	6.76	1.2	-34.78	24.79	4	44	0	0	16.8	41.9	0	0	0	0	0
14	14.84	4.25	6.76	15.82	5.02	7.33	1.25	-37.99	24.79	4	41.2	0	0	16.2	39.6	0	0	0	0	0
15	15.82	5.02	7.33	17	6.07	8	1.57	-41.68	24.79	4	43.1	0	0	17.8	41.8	0	0	0	0	0
16	17	6.07	8	17.8	6.88	8	1.14	-45.22	24.79	4	21.1	0	0	9.7	20.3	0	0	0	0	0
17	17.8	6.88	8	18.79	8	8	1.5	-48.66	24.79	4	9.6	0	0	6.5	7.2	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	
ar	17.3	17.3	30	5	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)
ar	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 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	ar	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 = -9.36 m, Destra = 11.65 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 38.06 m, Basso = 21.44 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

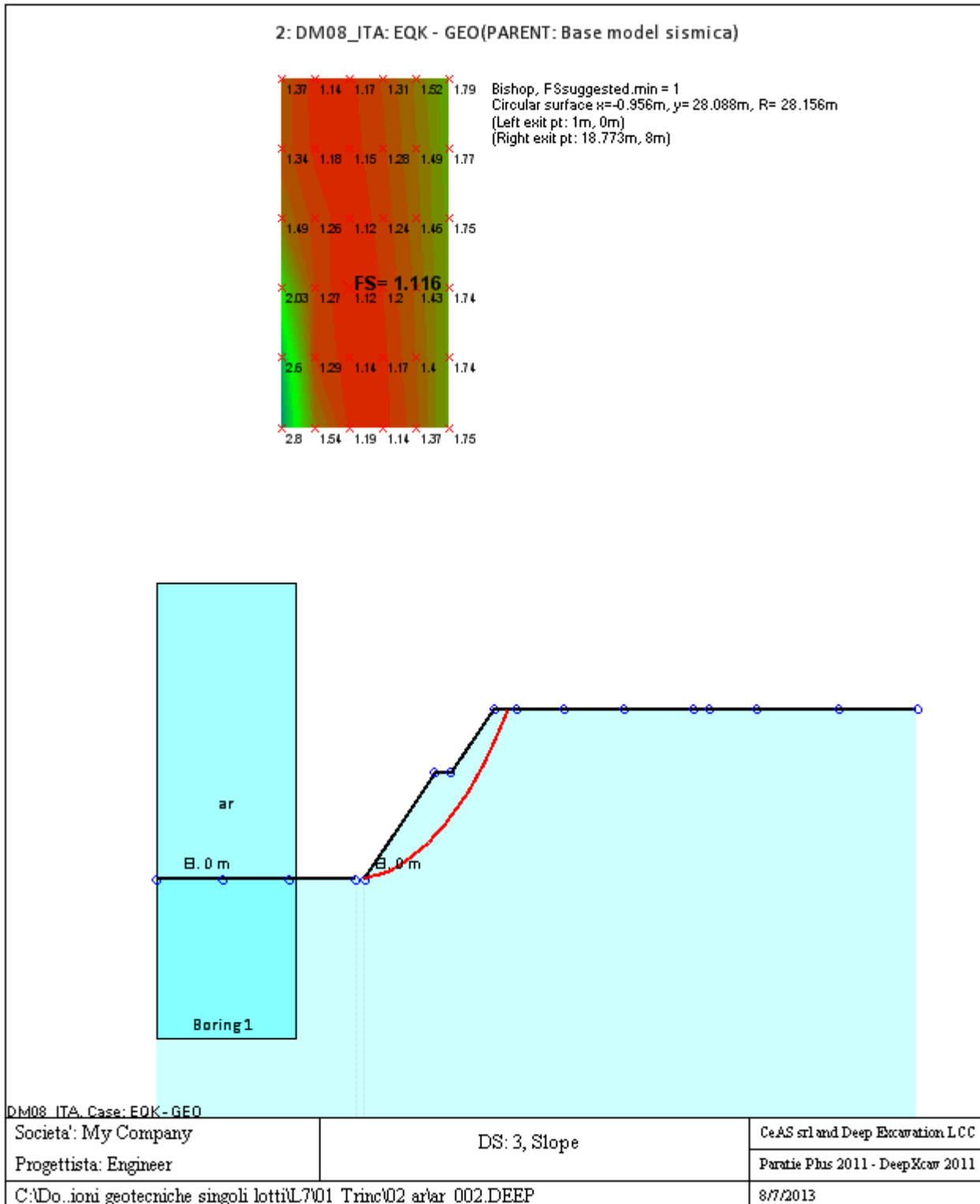
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 = -0.956 z= 28.088 FS= 1.116

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	0.09	0.56	0.99	-4.99	24.79	4	4.1	0	0	5.2	3.9	0	0	0	0	0
1	1.99	0.09	0.56	2.97	0.21	1.13	0.99	-7.01	24.79	4	11.9	0	0	8.4	11.7	0	0	0	0	0
2	2.97	0.21	1.13	3.96	0.36	1.69	1	-9.04	24.79	4	19.2	0	0	11.3	18.7	0	0	0	0	0
3	3.96	0.36	1.69	4.95	0.56	2.26	1.01	-11.08	24.79	4	25.8	0	0	14	25.1	0	0	0	0	0
4	4.95	0.56	2.26	5.94	0.79	2.82	1.01	-13.14	24.79	4	31.9	0	0	16.4	30.8	0	0	0	0	0
5	5.94	0.79	2.82	6.92	1.06	3.39	1.02	-15.21	24.79	4	37.2	0	0	18.5	35.8	0	0	0	0	0
6	6.92	1.06	3.39	7.91	1.36	3.95	1.03	-17.31	24.79	4	42	0	0	20.3	40.1	0	0	0	0	0
7	7.91	1.36	3.95	8.9	1.71	4.51	1.05	-19.42	24.79	4	46	0	0	21.9	43.8	0	0	0	0	0
8	8.9	1.71	4.51	9.75	2.05	5	0.91	-21.42	24.79	4	42.3	0	0	19.9	40.3	0	0	0	0	0
9	9.75	2.05	5	10.87	2.54	5	1.23	-23.6	24.79	4	52.6	0	0	25	49.8	0	0	0	0	0
10	10.87	2.54	5	11.75	2.96	5	0.97	-25.83	24.79	4	34.1	0	0	16.7	32	0	0	0	0	0
11	11.75	2.96	5	12.85	3.55	5.63	1.25	-28.09	24.79	4	39.1	0	0	19.6	36.4	0	0	0	0	0
12	12.85	3.55	5.63	13.84	4.13	6.19	1.15	-30.53	24.79	4	35.4	0	0	17.7	32.9	0	0	0	0	0
13	13.84	4.13	6.19	14.82	4.77	6.76	1.18	-32.89	24.79	4	34.6	0	0	17.5	32.2	0	0	0	0	0
14	14.82	4.77	6.76	15.81	5.47	7.32	1.21	-35.32	24.79	4	32.8	0	0	16.9	30.5	0	0	0	0	0
15	15.81	5.47	7.32	17	6.4	8	1.51	-38.09	24.79	4	35.5	0	0	19	32.8	0	0	0	0	0
16	17	6.4	8	17.79	7.08	8	1.04	-40.68	24.79	4	17.1	0	0	10	15.3	0	0	0	0	0
17	17.79	7.08	8	18.77	8	8	1.35	-43.11	24.79	4	7.9	0	0	6.9	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		al			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

B VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA QCS SEMILITOIDE

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	
Qcs	23.3	23.3	35	36	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.27	3.69	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)
Qcs	0.35	-	-	0.426	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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcs	1	0.43

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 = -5.59 m, Destra = 6.96 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 37.05 m, Basso = 22.12 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

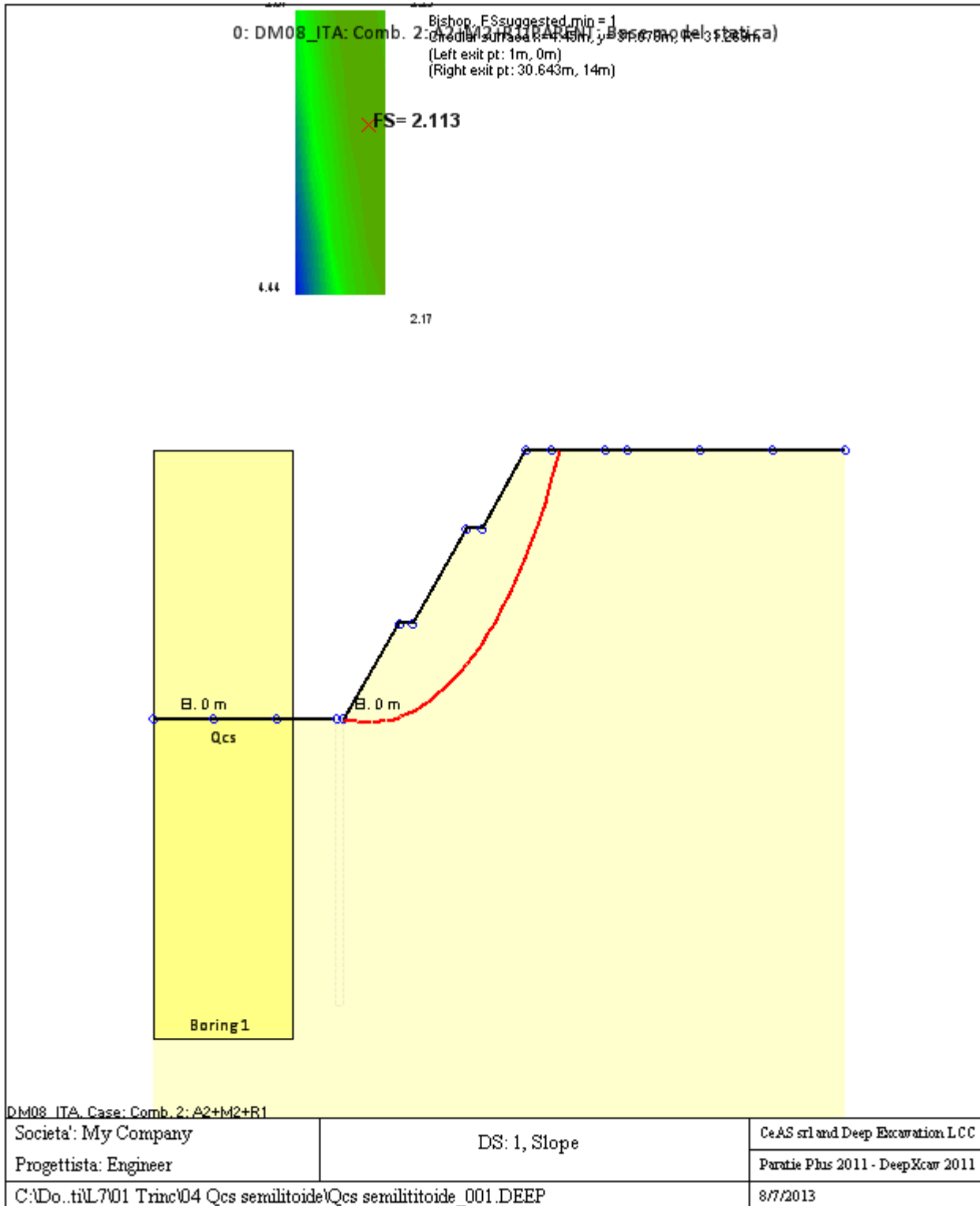
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 4.45$ $z = 31.078$ $FS = 2.113$

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	-0.09	0.66	0.99	5.43	29.26	28.8	8.7	0	0	16.2	10.2	0	0	0	0	0
1	1.99	-0.09	0.66	2.98	-0.16	1.32	0.99	3.61	29.26	28.8	25.6	0	0	20.6	27	0	0	0	0	0
2	2.98	-0.16	1.32	3.96	-0.19	1.98	0.99	1.8	29.26	28.8	41.9	0	0	24.8	42.7	0	0	0	0	0
3	3.96	-0.19	1.98	4.95	-0.19	2.63	0.99	-0.02	29.26	28.8	57.4	0	0	28.7	57.4	0	0	0	0	0
4	4.95	-0.19	2.63	5.94	-0.16	3.29	0.99	-1.83	29.26	28.8	72.2	0	0	32.3	71.2	0	0	0	0	0
5	5.94	-0.16	3.29	6.93	-0.09	3.95	0.99	-3.64	29.26	28.8	86.3	0	0	35.8	84.2	0	0	0	0	0
6	6.93	-0.09	3.95	7.92	0	4.61	0.99	-5.46	29.26	28.8	99.6	0	0	39.1	96.3	0	0	0	0	0
7	7.92	0	4.61	8.5	0.07	5	0.59	-6.9	29.26	28.8	64.8	0	0	24.5	62.3	0	0	0	0	0
8	8.5	0.07	5	8.9	0.13	5	0.41	-7.82	29.26	28.8	46.2	0	0	17.3	44.3	0	0	0	0	0
9	8.9	0.13	5	9.89	0.29	5	1	-9.11	29.26	28.8	110.3	0	0	41.5	105.1	0	0	0	0	0
10	9.89	0.29	5	10.5	0.4	5	0.62	-10.59	29.26	28.8	65.9	0	0	24.9	62.3	0	0	0	0	0
11	10.5	0.4	5	10.88	0.48	5.25	0.39	-11.51	29.26	28.8	41.6	0	0	15.7	39.3	0	0	0	0	0
12	10.88	0.48	5.25	11.87	0.7	5.91	1.01	-12.8	29.26	28.8	115	0	0	42.5	108.2	0	0	0	0	0
13	11.87	0.7	5.91	12.86	0.96	6.57	1.02	-14.66	29.26	28.8	124.6	0	0	44.9	117	0	0	0	0	0
14	12.86	0.96	6.57	13.85	1.25	7.23	1.03	-16.54	29.26	28.8	133.4	0	0	47.2	125.1	0	0	0	0	0
15	13.85	1.25	7.23	14.83	1.58	7.89	1.04	-18.44	29.26	28.8	141.4	0	0	49.3	132.6	0	0	0	0	0
16	14.83	1.58	7.89	15.82	1.95	8.55	1.05	-20.36	29.26	28.8	148.5	0	0	51.3	139.4	0	0	0	0	0
17	15.82	1.95	8.55	16.81	2.36	9.21	1.07	-22.3	29.26	28.8	154.8	0	0	53.1	145.5	0	0	0	0	0
18	16.81	2.36	9.21	18	2.9	10	1.31	-24.48	29.26	28.8	193.5	0	0	66.2	182.5	0	0	0	0	0
19	18	2.9	10	18.79	3.29	10	0.88	-26.48	29.26	28.8	126.5	0	0	43.7	119.6	0	0	0	0	0
20	18.79	3.29	10	20	3.95	10	1.38	-28.56	29.26	28.8	180.5	0	0	64.1	170.6	0	0	0	0	0
21	20	3.95	10	20.76	4.4	10.51	0.89	-30.63	29.26	28.8	107.9	0	0	39.2	102.3	0	0	0	0	0
22	20.76	4.4	10.51	21.75	5.03	11.17	1.17	-	29.26	28.8	140.9	0	0	51.6	134.3	0	0	0	0	0

								32.52												
23	21.75	5.03	11.17	22.74	5.72	11.83	1.2	-34.69	29.26	28.8	141	0	0	52.2	135.3	0	0	0	0	0
24	22.74	5.72	11.83	23.73	6.46	12.48	1.24	-36.93	29.26	28.8	139.7	0	0	52.7	135.2	0	0	0	0	0
25	23.73	6.46	12.48	24.71	7.26	13.14	1.28	-39.23	29.26	28.8	137	0	0	52.8	133.8	0	0	0	0	0
26	24.71	7.26	13.14	26	8.42	14	1.73	-41.98	29.26	28.8	171.6	0	0	68.4	169.2	0	0	0	0	0
27	26	8.42	14	26.69	9.1	14	0.97	-44.45	29.26	28.8	84.3	0	0	35.3	83.5	0	0	0	0	0
28	26.69	9.1	14	27.68	10.15	14	1.44	-46.66	29.26	28.8	100.8	0	0	45.7	98.4	0	0	0	0	0
29	27.68	10.15	14	28.67	11.3	14	1.52	-49.37	29.26	28.8	75.5	0	0	39.3	70.1	0	0	0	0	0
30	28.67	11.3	14	29.5	12.36	14	1.35	-52	29.26	28.8	42.1	0	0	27.3	33.5	0	0	0	0	0
31	29.5	12.36	14	30.64	14	14	2	-55.07	29.26	28.8	21.8	0	0	27.2	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	
Qcs	23.3	23.3	35	36	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.27	3.69	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)
Qcs	0.35	-	-	0.426	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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	Qcs	1	0.43

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 = -10.43 m, Destra = 12.69 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 47.85 m, Basso = 20.03 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

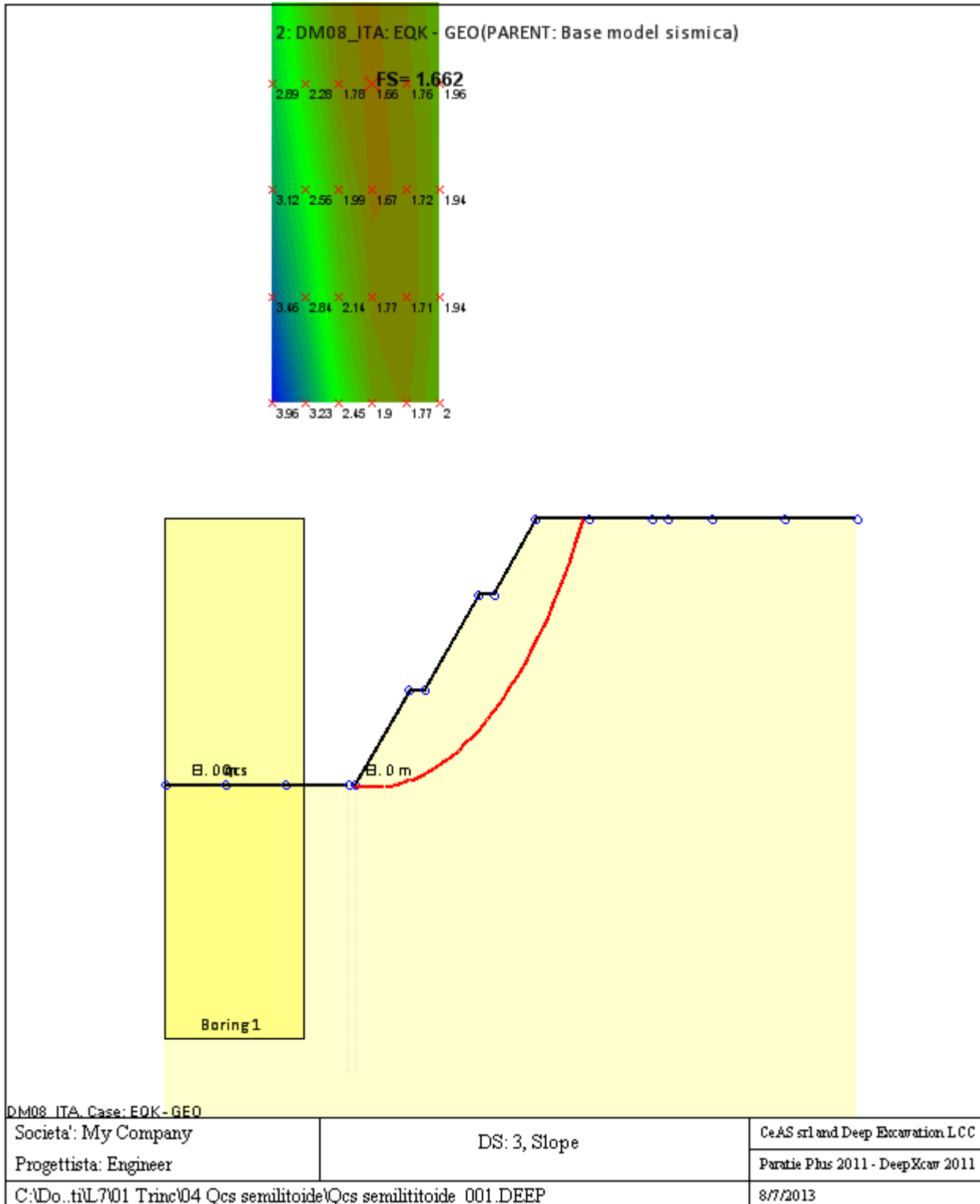
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 3.442$ $z = 36.722$ $FS = 1.662$

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	-0.05	0.68	1.01	3.02	29.26	28.8	8.6	0	0	21	10.2	0	0	0	0	0
1	2.01	-0.05	0.68	3.03	-0.08	1.35	1.01	1.44	29.26	28.8	25.5	0	0	26.8	27.6	0	0	0	0	0
2	3.03	-0.08	1.35	4.04	-0.08	2.03	1.01	-0.14	29.26	28.8	41.7	0	0	32.4	43.9	0	0	0	0	0
3	4.04	-0.08	2.03	5.05	-0.05	2.7	1.01	-1.72	29.26	28.8	57.2	0	0	37.6	59.4	0	0	0	0	0
4	5.05	-0.05	2.7	6.06	0.01	3.38	1.01	-3.29	29.26	28.8	72.1	0	0	42.5	73.9	0	0	0	0	0
5	6.06	0.01	3.38	7.08	0.1	4.05	1.02	-4.88	29.26	28.8	86.3	0	0	47.1	87.5	0	0	0	0	0
6	7.08	0.1	4.05	8.09	0.21	4.73	1.02	-6.46	29.26	28.8	99.9	0	0	51.5	100.4	0	0	0	0	0
7	8.09	0.21	4.73	8.5	0.27	5	0.41	-7.58	29.26	28.8	44.3	0	0	22.1	44.3	0	0	0	0	0
8	8.5	0.27	5	9.1	0.36	5	0.61	-8.37	29.26	28.8	65.7	0	0	32.6	65.4	0	0	0	0	0
9	9.1	0.36	5	10.11	0.53	5	1.03	-9.65	29.26	28.8	107.5	0	0	53.6	106.2	0	0	0	0	0
10	10.11	0.53	5	10.5	0.6	5	0.39	-10.75	29.26	28.8	39.9	0	0	20	39.1	0	0	0	0	0
11	10.5	0.6	5	11.13	0.73	5.42	0.64	-11.55	29.26	28.8	66.4	0	0	32.9	64.9	0	0	0	0	0
12	11.13	0.73	5.42	12.14	0.96	6.09	1.04	-12.86	29.26	28.8	115.8	0	0	56	112.8	0	0	0	0	0
13	12.14	0.96	6.09	13.15	1.22	6.77	1.05	-14.48	29.26	28.8	126	0	0	59.3	122.2	0	0	0	0	0
14	13.15	1.22	6.77	14.16	1.52	7.44	1.05	-16.12	29.26	28.8	135.4	0	0	62.4	130.9	0	0	0	0	0
15	14.16	1.52	7.44	15.18	1.84	8.12	1.06	-17.77	29.26	28.8	144	0	0	65.2	138.9	0	0	0	0	0
16	15.18	1.84	8.12	16.19	2.2	8.79	1.07	-19.43	29.26	28.8	151.9	0	0	67.9	146.3	0	0	0	0	0
17	16.19	2.2	8.79	17.2	2.59	9.47	1.09	-21.11	29.26	28.8	159	0	0	70.4	153	0	0	0	0	0
18	17.2	2.59	9.47	18	2.92	10	0.86	-22.63	29.26	28.8	129.6	0	0	57	124.7	0	0	0	0	0
19	18	2.92	10	19.23	3.48	10	1.35	-24.35	29.26	28.8	194.7	0	0	86.3	186.8	0	0	0	0	0
20	19.23	3.48	10	20	3.85	10	0.86	-26.07	29.26	28.8	113.9	0	0	51.5	108.8	0	0	0	0	0
21	20	3.85	10	21.25	4.52	10.84	1.42	-27.84	29.26	28.8	182.1	0	0	83.1	173.8	0	0	0	0	0

22	21.25	4.52	10.84	22.27	5.1	11.51	1.17	-29.85	29.26	28.8	150.2	0	0	68.6	143.7	0	0	0	0	0
23	22.27	5.1	11.51	23.28	5.72	12.19	1.19	-31.69	29.26	28.8	151.9	0	0	69.7	145.7	0	0	0	0	0
24	23.28	5.72	12.19	24.29	6.39	12.86	1.22	-33.56	29.26	28.8	152.5	0	0	70.5	146.7	0	0	0	0	0
25	24.29	6.39	12.86	25.3	7.12	13.54	1.24	-35.48	29.26	28.8	152	0	0	71	146.7	0	0	0	0	0
26	25.3	7.12	13.54	26	7.64	14	0.87	-37.12	29.26	28.8	103.5	0	0	48.9	100.2	0	0	0	0	0
27	26	7.64	14	27.33	8.72	14	1.71	-39.14	29.26	28.8	180.2	0	0	88.3	173.8	0	0	0	0	0
28	27.33	8.72	14	28.34	9.62	14	1.35	-41.52	29.26	28.8	113.9	0	0	59.8	107.9	0	0	0	0	0
29	28.34	9.62	14	29.36	10.59	14	1.4	-43.67	29.26	28.8	91.9	0	0	52.6	84.1	0	0	0	0	0
30	29.36	10.59	14	30.37	11.63	14	1.45	-45.89	29.26	28.8	68.2	0	0	44.6	57.5	0	0	0	0	0
31	30.37	11.63	14	31.38	12.77	14	1.52	-48.21	29.26	28.8	42.5	0	0	35.6	27.6	0	0	0	0	0
32	31.38	12.77	14	32.39	14	14	1.6	-50.63	29.26	28.8	14.6	0	0	27.7	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 QA

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	
QA	19.6	19.6	30	10	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)
QA	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 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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	QA	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 = -1.88 m, Destra = 8.44 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 29.17 m, Basso = 11.56 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

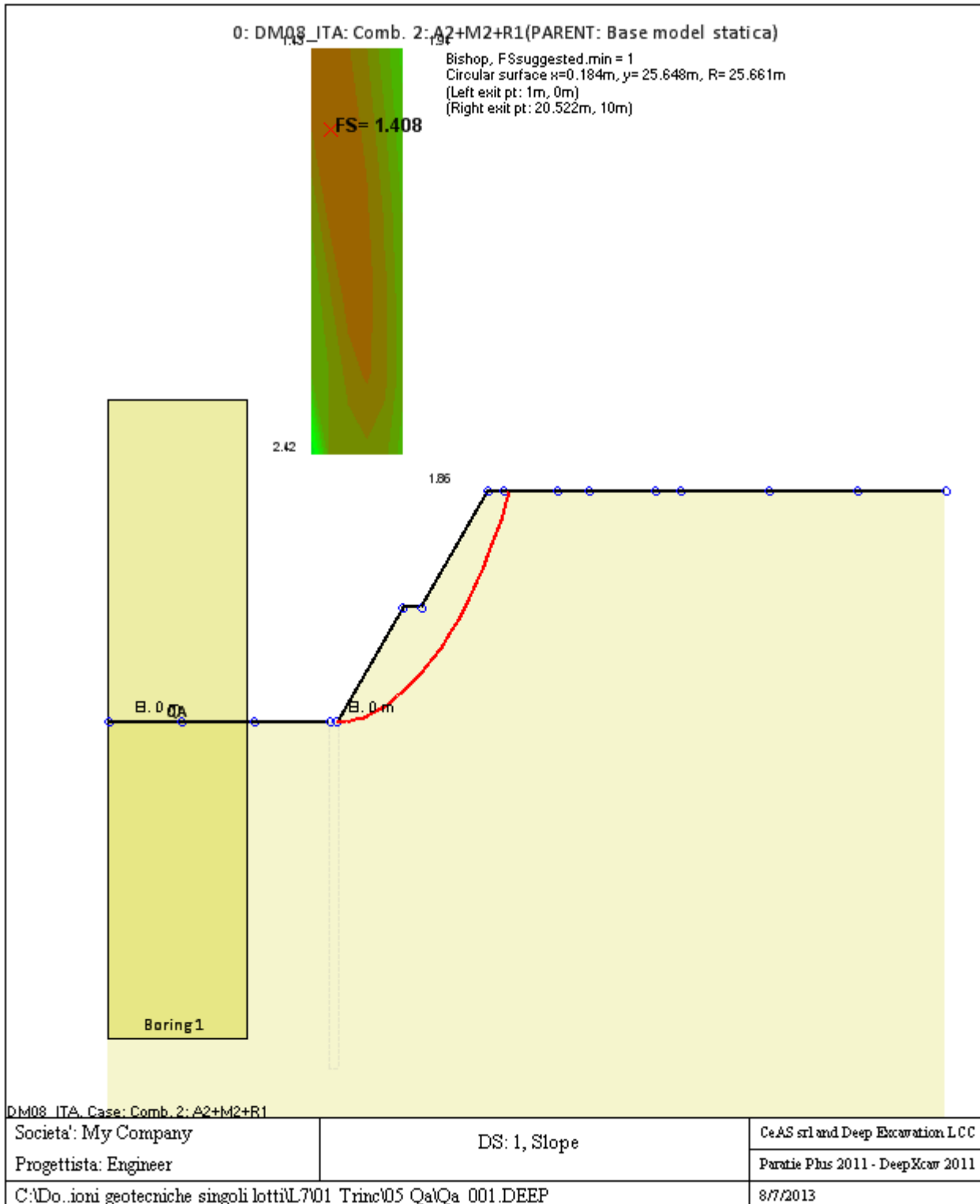
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 0.184$ $z = 25.648$ $FS = 1.408$

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	0.05	0.65	0.98	-2.91	24.79	8	5.7	0	0	7.3	5.4	0	0	0	0	0
1	1.98	0.05	0.65	2.95	0.14	1.3	0.98	-5.1	24.79	8	16.9	0	0	10.8	16	0	0	0	0	0
2	2.95	0.14	1.3	3.93	0.26	1.95	0.98	-7.29	24.79	8	27.3	0	0	14	25.7	0	0	0	0	0
3	3.93	0.26	1.95	4.9	0.42	2.6	0.99	-9.5	24.79	8	37	0	0	17	34.7	0	0	0	0	0
4	4.9	0.42	2.6	5.88	0.63	3.25	1	-11.71	24.79	8	46	0	0	19.7	42.8	0	0	0	0	0
5	5.88	0.63	3.25	6.86	0.87	3.9	1.01	-13.95	24.79	8	54.2	0	0	22.2	50.3	0	0	0	0	0
6	6.86	0.87	3.9	7.83	1.15	4.56	1.02	-16.21	24.79	8	61.6	0	0	24.5	57	0	0	0	0	0
7	7.83	1.15	4.56	8.5	1.37	5	0.7	-18.13	24.79	8	46	0	0	17.9	42.5	0	0	0	0	0
8	8.5	1.37	5	9.78	1.85	5	1.37	-20.44	24.79	8	85.3	0	0	33.6	78.6	0	0	0	0	0
9	9.78	1.85	5	10.5	2.15	5	0.78	-22.84	24.79	8	42	0	0	17	38.4	0	0	0	0	0
10	10.5	2.15	5	11.74	2.73	5.82	1.37	-25.23	24.79	8	72	0	0	29.3	65.8	0	0	0	0	0
11	11.74	2.73	5.82	12.71	3.25	6.48	1.11	-27.99	24.79	8	60.4	0	0	24.4	55.4	0	0	0	0	0
12	12.71	3.25	6.48	13.69	3.83	7.13	1.13	-30.49	24.79	8	62.4	0	0	25.3	57.5	0	0	0	0	0
13	13.69	3.83	7.13	14.67	4.46	7.78	1.16	-33.06	24.79	8	63.2	0	0	25.8	58.6	0	0	0	0	0
14	14.67	4.46	7.78	15.64	5.16	8.43	1.2	-35.7	24.79	8	62.9	0	0	26.1	58.7	0	0	0	0	0
15	15.64	5.16	8.43	16.62	5.94	9.08	1.25	-38.43	24.79	8	61.2	0	0	26	57.6	0	0	0	0	0
16	16.62	5.94	9.08	17.59	6.8	9.73	1.3	-41.27	24.79	8	58.1	0	0	25.4	55	0	0	0	0	0
17	17.59	6.8	9.73	18	7.18	10	0.56	-43.35	24.79	8	22.9	0	0	10.3	21.8	0	0	0	0	0
18	18	7.18	10	18.57	7.75	10	0.8	-44.87	24.79	8	28.3	0	0	13.3	26.7	0	0	0	0	0
19	18.57	7.75	10	19.55	8.81	10	1.44	-47.37	24.79	8	33	0	0	17.8	29.3	0	0	0	0	0
20	19.55	8.81	10	20	9.34	10	0.7	-49.77	24.79	8	8.2	0	0	5.9	5.8	0	0	0	0	0

21	20	9.34	10	20.52	10	10	0.84	-	24.79	8	3.4	0	0	4.8	0	0	0	0	0	0
								51.49												

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											sx
McapR=Momento									ultimo											dx
VcapL=Taglio									ultimo											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	
QA	19.6	19.6	30	10	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)
QA	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 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	QA	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 = -10.43 m, Destra = 12.69 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 47.85 m, Basso = 20.03 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

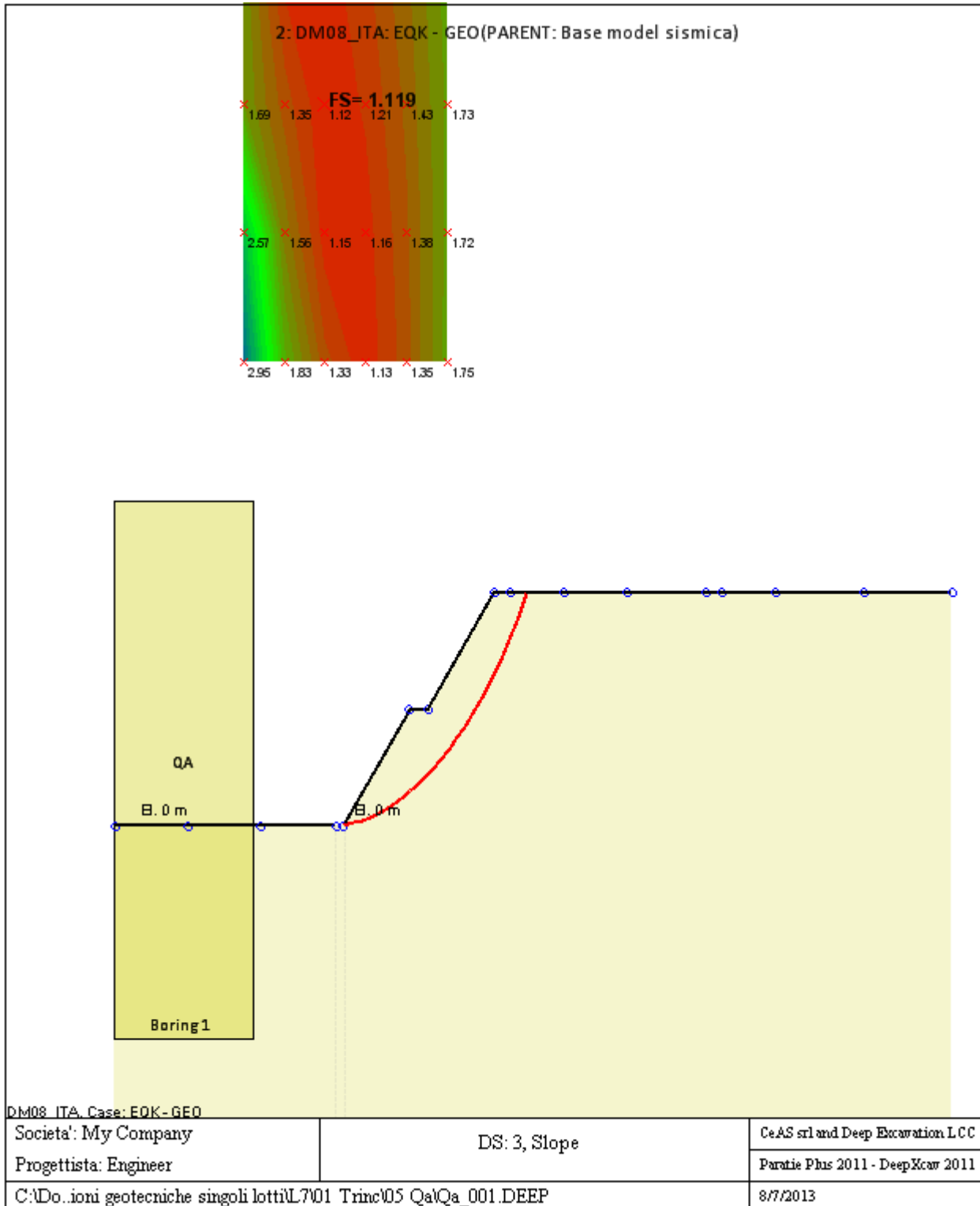
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = -1.182$ $z = 31.158$ $FS = 1.119$

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	0.09	0.66	0.99	-4.92	24.79	8	5.6	0	0	9.2	5.1	0	0	0	0	0
1	1.99	0.09	0.66	2.98	0.2	1.32	1	-6.74	24.79	8	16.4	0	0	13.7	15.9	0	0	0	0	0
2	2.98	0.2	1.32	3.97	0.35	1.98	1	-8.58	24.79	8	26.7	0	0	17.8	25.8	0	0	0	0	0
3	3.97	0.35	1.98	4.96	0.53	2.64	1.01	-10.42	24.79	8	36.3	0	0	21.6	35	0	0	0	0	0
4	4.96	0.53	2.64	5.95	0.75	3.3	1.01	-12.27	24.79	8	45.2	0	0	25.2	43.4	0	0	0	0	0
5	5.95	0.75	3.3	6.94	1	3.96	1.02	-14.14	24.79	8	53.5	0	0	28.4	51.1	0	0	0	0	0
6	6.94	1	3.96	7.93	1.28	4.62	1.03	-16.02	24.79	8	61.1	0	0	31.4	58.2	0	0	0	0	0
7	7.93	1.28	4.62	8.5	1.46	5	0.6	-17.51	24.79	8	38.3	0	0	19.3	36.4	0	0	0	0	0
8	8.5	1.46	5	8.92	1.6	5	0.44	-18.47	24.79	8	28.7	0	0	14.4	27.1	0	0	0	0	0
9	8.92	1.6	5	9.91	1.96	5	1.05	-19.84	24.79	8	62.5	0	0	31.8	58.7	0	0	0	0	0
10	9.91	1.96	5	10.5	2.19	5	0.63	-21.38	24.79	8	33.7	0	0	17.5	31.4	0	0	0	0	0
11	10.5	2.19	5	10.9	2.36	5.27	0.43	-22.36	24.79	8	22.5	0	0	11.7	20.9	0	0	0	0	0
12	10.9	2.36	5.27	11.89	2.79	5.93	1.08	-23.75	24.79	8	58.7	0	0	30.2	54.5	0	0	0	0	0
13	11.89	2.79	5.93	12.88	3.27	6.59	1.1	-25.75	24.79	8	62.6	0	0	31.8	58.1	0	0	0	0	0
14	12.88	3.27	6.59	13.87	3.79	7.25	1.12	-27.79	24.79	8	65.8	0	0	33.2	61	0	0	0	0	0
15	13.87	3.79	7.25	14.86	4.36	7.91	1.14	-29.86	24.79	8	68	0	0	34.2	63.2	0	0	0	0	0
16	14.86	4.36	7.91	15.85	4.98	8.57	1.17	-31.98	24.79	8	69.3	0	0	35	64.5	0	0	0	0	0
17	15.85	4.98	8.57	16.84	5.65	9.23	1.2	-34.15	24.79	8	69.6	0	0	35.3	64.9	0	0	0	0	0
18	16.84	5.65	9.23	18	6.51	10	1.44	-36.57	24.79	8	80.1	0	0	41.2	74.9	0	0	0	0	0
19	18	6.51	10	18.82	7.17	10	1.06	-38.86	24.79	8	51	0	0	27.1	47.4	0	0	0	0	0
20	18.82	7.17	10	20	8.2	10	1.56	-	24.79	8	53.3	0	0	30.9	47.8	0	0	0	0	0

								41.27												
21	20	8.2	10	20.8	8.97	10	1.11	- 43.72	24.79	8	22.3	0	0	15.3	17.9	0	0	0	0	0
22	20.8	8.97	10	21.79	10	10	1.43	- 46.05	24.79	8	10	0	0	11.5	3.2	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 QCA

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	
Qca	18	18	28	10	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)
Qca	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 di 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	Qca	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 = -4.58 m, Destra = 2.72 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 15.93 m, Basso = 7.42 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

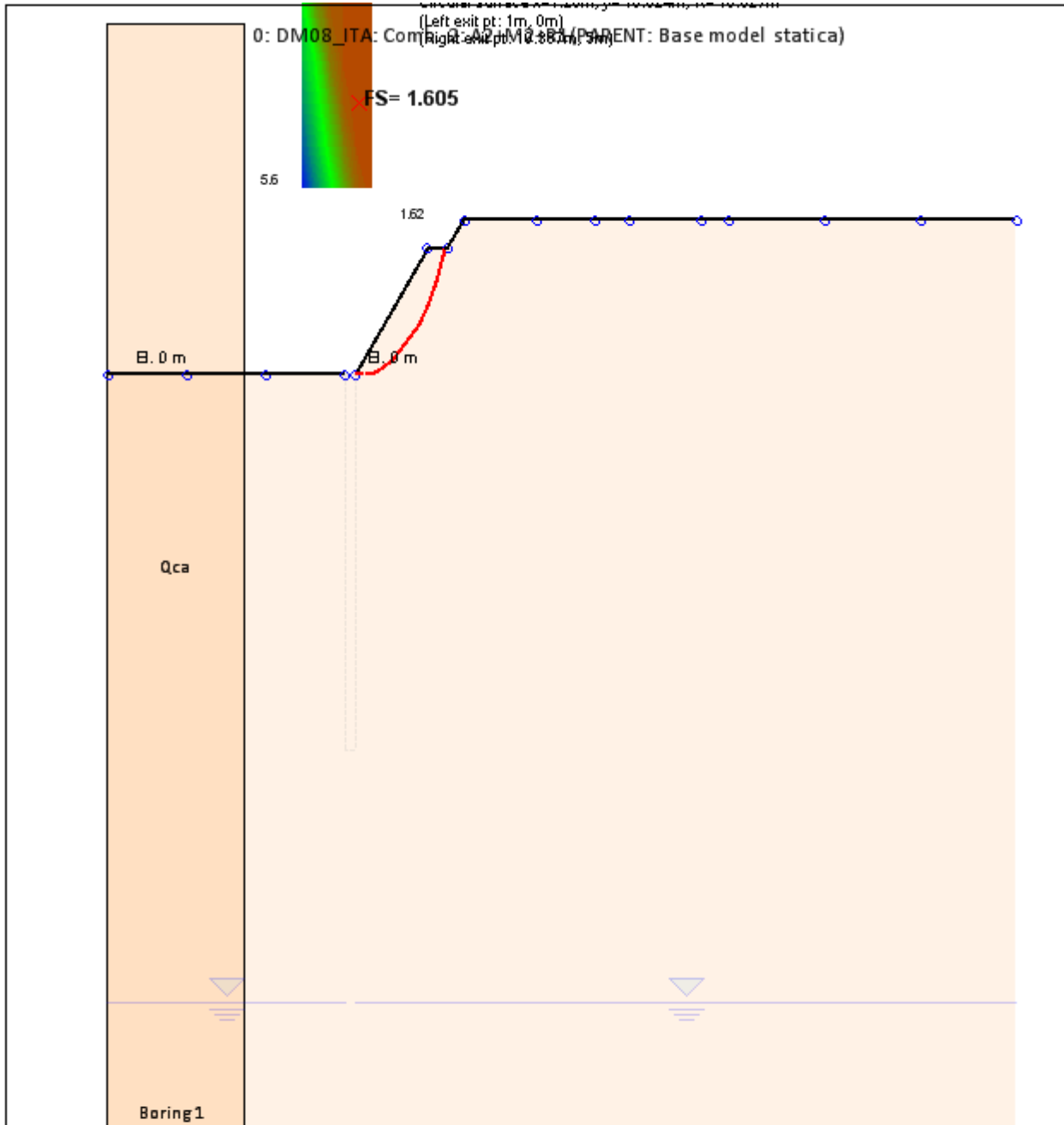
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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: Comb. 2: A2+M2+R1

Società: My Company	DS: 1, Slope	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcar 2011
C:\Do...ni geotecniche singoli lotti\L7\01 Trinc\06 QCatQca_001.DEEP		8/8/2013

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 $x = 1.26$ $z = 10.824$ $FS = 1.605$

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	1.94	0.02	0.63	0.94	-1.11	23.04	8	5.1	0	0	6	5	0	0	0	0	0
1	1.94	0.02	0.63	2.88	0.12	1.25	0.94	-6.09	23.04	8	14.7	0	0	8.4	13.9	0	0	0	0	0
2	2.88	0.12	1.25	3.82	0.3	1.88	0.96	-11.12	23.04	8	22.9	0	0	10.4	21.3	0	0	0	0	0
3	3.82	0.3	1.88	4.75	0.58	2.5	0.98	-16.24	23.04	8	29.6	0	0	12.1	27.3	0	0	0	0	0
4	4.75	0.58	2.5	5.69	0.95	3.13	1.01	-21.5	23.04	8	34.7	0	0	13.5	32	0	0	0	0	0
5	5.69	0.95	3.13	6.63	1.42	3.75	1.05	-26.96	23.04	8	38.1	0	0	14.6	35.3	0	0	0	0	0
6	6.63	1.42	3.75	7.57	2.03	4.38	1.12	-32.7	23.04	8	39.6	0	0	15.4	37.1	0	0	0	0	0
7	7.57	2.03	4.38	8.5	2.77	5	1.19	-38.81	23.04	8	38.3	0	0	15.6	36.6	0	0	0	0	0
8	8.5	2.77	5	9.45	3.74	5	1.35	-45.55	23.04	8	29.8	0	0	14.2	28	0	0	0	0	0
9	9.45	3.74	5	10.39	5	5	1.57	-53.3	23.04	8	10.6	0	0	9.3	5.4	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	
Qca	18	18	28	10	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)
Qca	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	Qca	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 = -5.81 m, Destra = 7.14 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 21.65 m, Basso = 9.63 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

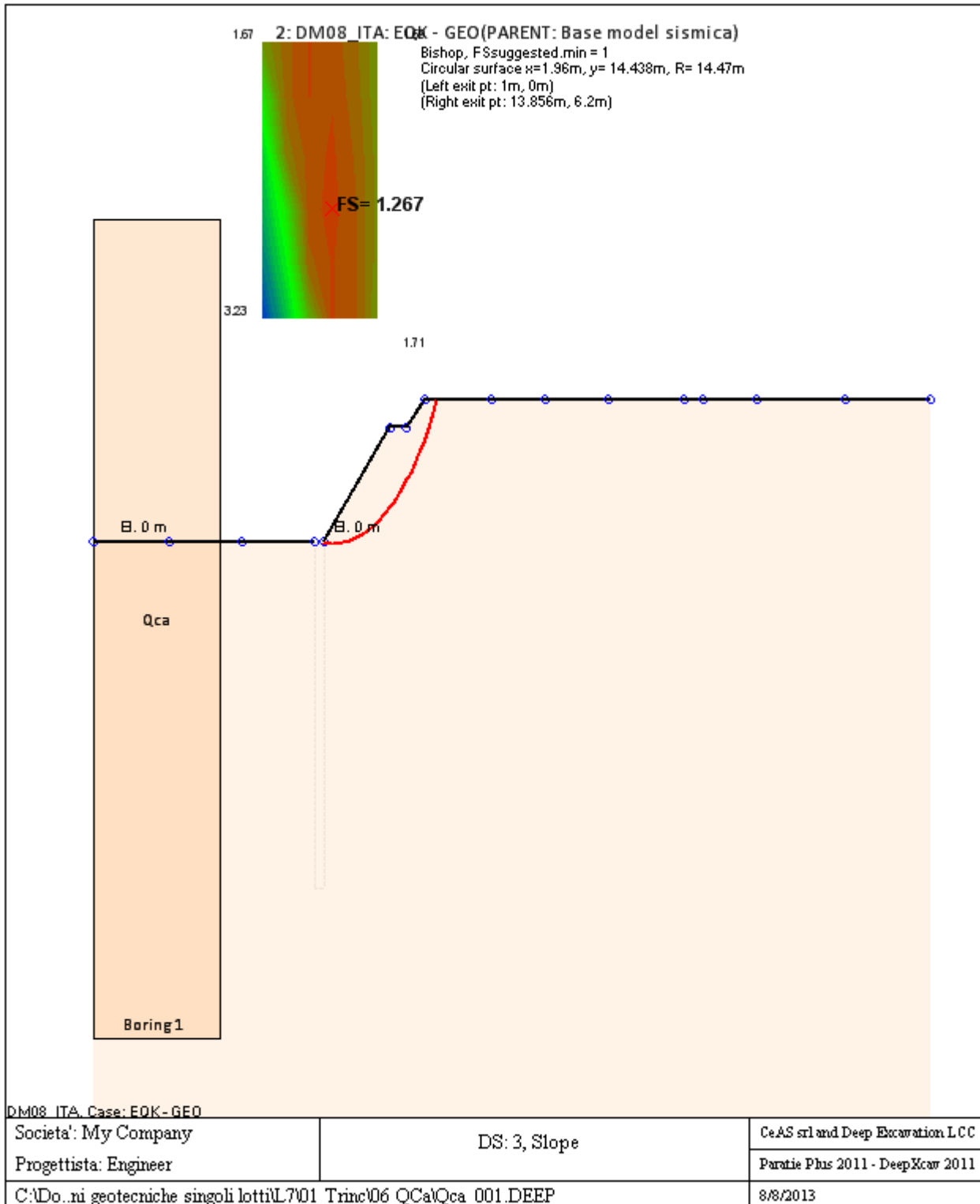
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 = 1.96 z = 14.438 FS = 1.267

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	-0.03	0.66	0.99	1.84	23.04	8	6.2	0	0	8.5	6.8	0	0	0	0	0
1	1.99	-0.03	0.66	2.98	0	1.32	0.99	-2.07	23.04	8	17.9	0	0	12.4	18.4	0	0	0	0	0
2	2.98	0	1.32	3.97	0.11	1.98	0.99	-6	23.04	8	28.3	0	0	15.8	28.4	0	0	0	0	0
3	3.97	0.11	1.98	4.96	0.28	2.64	1	-9.96	23.04	8	37.6	0	0	18.8	37	0	0	0	0	0
4	4.96	0.28	2.64	5.94	0.53	3.3	1.02	-13.97	23.04	8	45.6	0	0	21.3	44.3	0	0	0	0	0
5	5.94	0.53	3.3	6.93	0.85	3.96	1.04	-18.04	23.04	8	52.3	0	0	23.5	50.4	0	0	0	0	0
6	6.93	0.85	3.96	7.92	1.25	4.61	1.07	-22.22	23.04	8	57.6	0	0	25.3	55.3	0	0	0	0	0
7	7.92	1.25	4.61	8.5	1.53	5	0.64	-25.6	23.04	8	35.5	0	0	15.5	34.2	0	0	0	0	0
8	8.5	1.53	5	8.91	1.75	5	0.46	-27.79	23.04	8	24.9	0	0	11	23.9	0	0	0	0	0
9	8.91	1.75	5	9.9	2.34	5	1.15	-31	23.04	8	52.6	0	0	24.2	50.3	0	0	0	0	0
10	9.9	2.34	5	10.5	2.76	5	0.73	-34.73	23.04	8	26.5	0	0	13	25	0	0	0	0	0
11	10.5	2.76	5	10.89	3.05	5.26	0.49	-37.14	23.04	8	15.6	0	0	8	14.6	0	0	0	0	0
12	10.89	3.05	5.26	11.88	3.9	5.92	1.3	-40.69	23.04	8	37.6	0	0	20	35.2	0	0	0	0	0
13	11.88	3.9	5.92	12.3	4.32	6.2	0.59	-44.44	23.04	8	14.8	0	0	8.3	13.7	0	0	0	0	0
14	12.3	4.32	6.2	12.87	4.93	6.2	0.84	-47.26	23.04	8	16.1	0	0	10	14.2	0	0	0	0	0
15	12.87	4.93	6.2	13.86	6.2	6.2	1.61	-52.11	23.04	8	11.3	0	0	11.7	4.5	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero				nod
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
VcapR=Taglio	ultimo	resistente	lato

E VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA EC/QCA

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	
ec	16	16	22	0	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
Qca	18	18	28	10	N/A	N/A	N/A	16000	25600	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)
ec	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
Qca	0.45	-	-	0.531	0.5	-	-	35	23.33	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 equivalente 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
6.5	ec	1	0.62
4.5	Qca	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 = -8.57 m, Destra = 3.11 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 22.2 m, Basso = 10.08 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

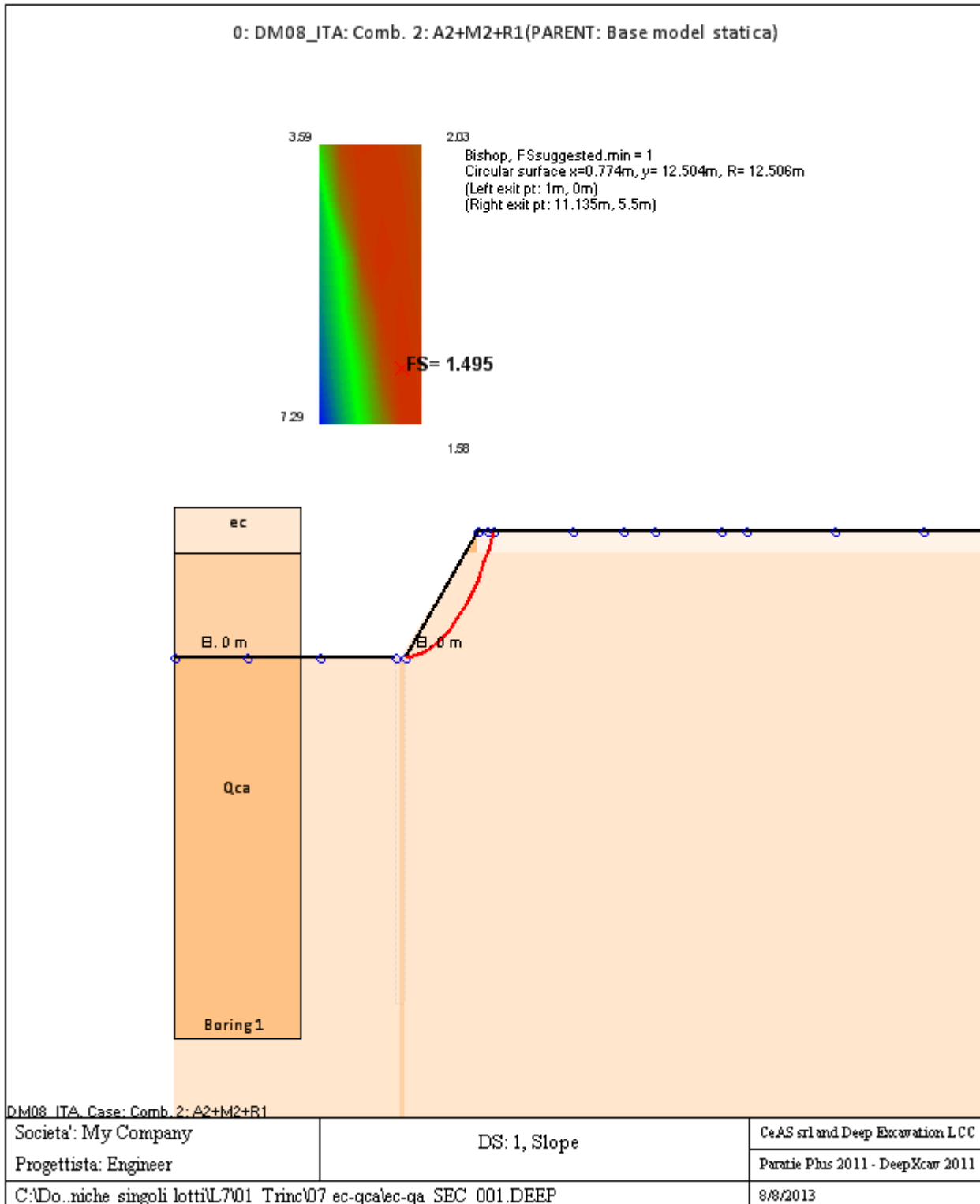
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 0.774$ $z = 12.504$ $FS = 1.495$

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	0.06	0.68	1.02	-3.36	23.04	8	5.6	0	0	6.9	5.2	0	0	0	0	0
1	2.01	0.06	0.68	3.03	0.2	1.35	1.02	-8.03	23.04	8	16.1	0	0	9.7	14.9	0	0	0	0	0
2	3.03	0.2	1.35	4.04	0.43	2.03	1.04	-12.76	23.04	8	25	0	0	12.1	22.9	0	0	0	0	0
3	4.04	0.43	2.03	5.05	0.75	2.7	1.06	-17.58	23.04	8	32.3	0	0	14.1	29.5	0	0	0	0	0
4	5.05	0.75	2.7	6.07	1.17	3.38	1.1	-22.53	23.04	8	37.9	0	0	15.7	34.5	0	0	0	0	0
5	6.07	1.17	3.38	7.08	1.7	4.05	1.14	-27.66	23.04	8	41.5	0	0	16.9	38	0	0	0	0	0
6	7.08	1.7	4.05	8.09	2.36	4.73	1.21	-33.06	23.04	8	42.8	0	0	17.7	39.5	0	0	0	0	0
7	8.09	2.36	4.73	9.25	3.31	5.5	1.49	-39.25	23.04	8	46	0	0	20.2	42.9	0	0	0	0	0
8	9.25	3.31	5.5	10.12	4.2	5.5	1.24	-45.52	23.04	8	25.7	0	0	13.2	23.2	0	0	0	0	0
9	10.12	4.2	5.5	10.5	4.64	5.5	0.59	-49.71	20.48	4	6.7	0	0	3.2	6.5	0	0	0	0	0
10	10.5	4.64	5.5	11.13	5.5	5.5	1.07	-53.5	17.91	0	4.4	0	0	1.2	5.7	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero			nodo
EL=quota						
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx
q=pressioni		dovute		al		sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx
U	R=pressione		acqua	a		dx
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
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato

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
P.A.	16	16	22	15	N/A	N/A	N/A	10000	30000	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
ec	16	16	22	0	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
Qca	18.8	18.8	33	5	N/A	N/A	N/A	16000	25600	0.3	3.39	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)
P.A.	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	0	0	0	-
ec	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
Qca	0.45	-	-	0.455	0.5	-	-	35	23.33	3143.04	-

gtot=peso specifico /totale terreno
 gdry=peso secco del terreno
 Frict=angolo di attrito di terreno
 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-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

sovracconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
10	P.A.	1	0.62
-1	ec	1	0.62
-3	Qca	1	0.46

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 = -3.23 m, Destra = 6.76 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 18.55 m, Basso = 6.95 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

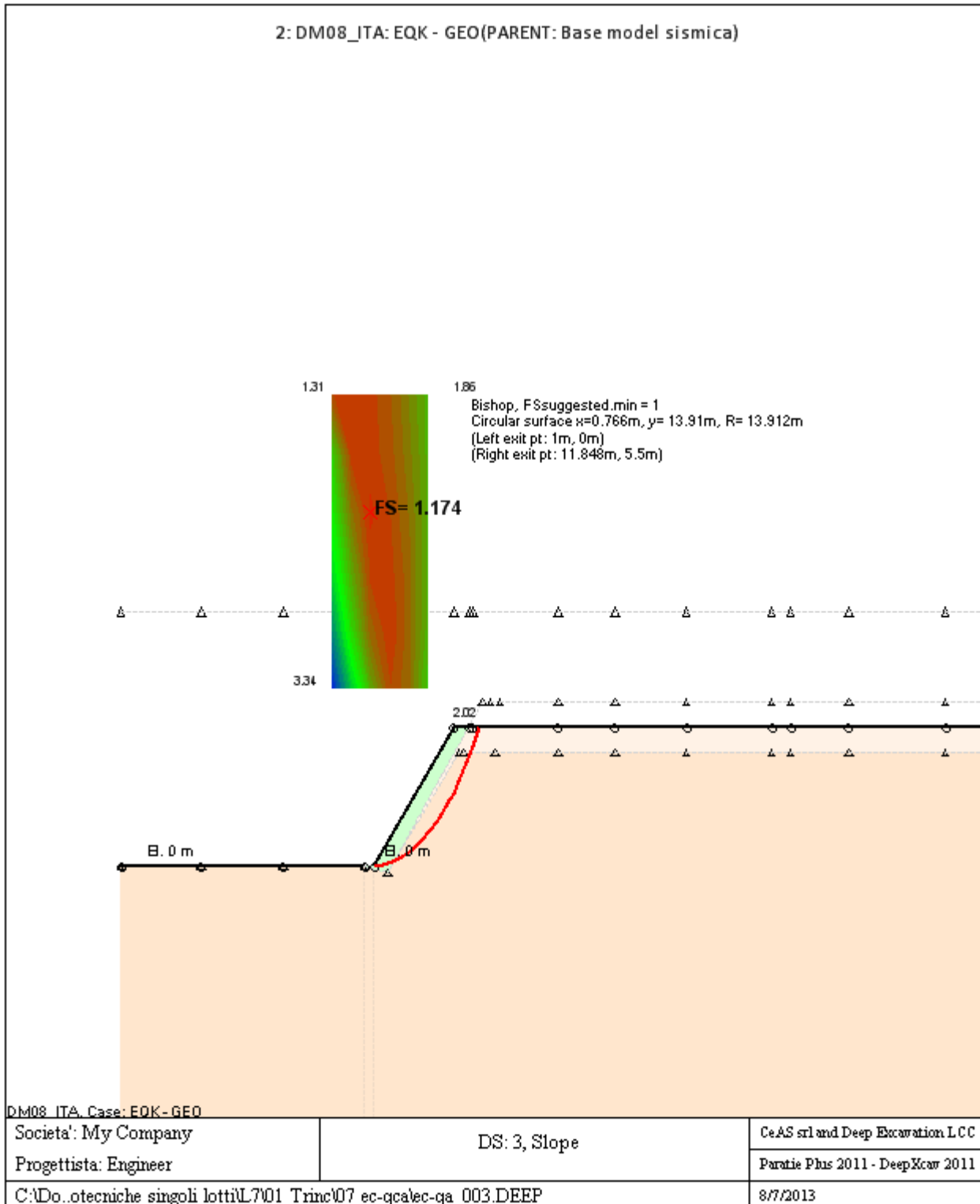
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 0.766$ $z = 13.91$ $FS = 1.174$

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	0.05	0.66	0.99	-3	17.91	12	4.8	0	0	11.3	4.5	0	0	0	0	0
1	1.99	0.05	0.66	2.97	0.17	1.31	0.99	-7.08	17.91	12	13.8	0	0	13.7	13	0	0	0	0	0
2	2.97	0.17	1.31	3.96	0.37	1.97	1.01	-11.2	22.68	8	22.1	0	0	14.3	21	0	0	0	0	0
3	3.96	0.37	1.97	4.94	0.64	2.63	1.02	-15.37	27.45	4	29.8	0	0	16	28.2	0	0	0	0	0
4	4.94	0.64	2.63	5.93	0.99	3.29	1.05	-19.64	27.45	4	36.2	0	0	18.6	33.9	0	0	0	0	0
5	5.93	0.99	3.29	6.92	1.43	3.94	1.08	-24.02	27.45	4	41	0	0	20.6	38.2	0	0	0	0	0
6	6.92	1.43	3.94	7.9	1.97	4.6	1.12	-28.55	27.45	4	44.1	0	0	22	41.1	0	0	0	0	0
7	7.9	1.97	4.6	8.89	2.62	5.26	1.18	-33.3	27.45	4	45.3	0	0	22.7	42.3	0	0	0	0	0
8	8.89	2.62	5.26	9.25	2.88	5.5	0.45	-36.65	27.45	4	16.5	0	0	8.4	15.5	0	0	0	0	0
9	9.25	2.88	5.5	9.88	3.4	5.5	0.81	-39.24	27.45	4	25.7	0	0	13.4	24.1	0	0	0	0	0
10	9.88	3.4	5.5	11.25	4.77	5.5	1.94	-44.9	22.68	2	33.3	0	0	15.5	34.3	0	0	0	0	0
11	11.25	4.77	5.5	11.85	5.5	5.5	0.95	-50.85	17.91	0	3.5	0	0	1.2	4.4	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
VcapR=Taglio		ultimo		resistente	lato

F VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA A PK. 3+360÷3+420

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	
a	16.9	16.9	21	5	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.47	2.12	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)
a	0.35	-	-	0.642	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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	a	1	0.64

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 = -5.2 m, Destra = 3.02 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 12.23 m, Basso = 3.46 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

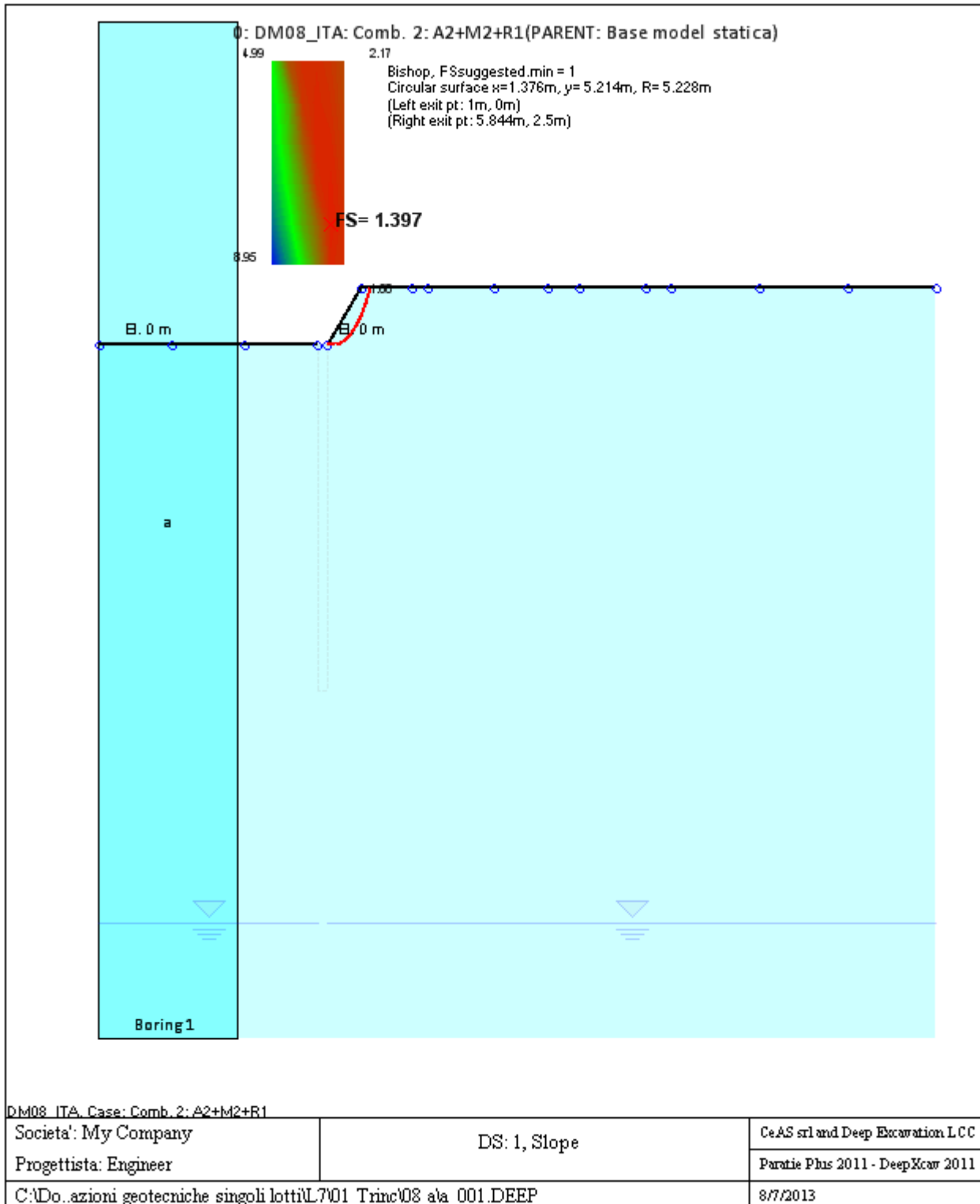
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 1.376$ $z = 5.214$ $FS = 1.397$

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	1.48	-0.01	0.32	0.48	1.47	17.07	4	1.4	0	0	1.7	1.4	0	0	0	0	0
1	1.48	-0.01	0.32	1.97	0.02	0.65	0.49	-3.85	17.07	4	3.9	0	0	2.2	3.8	0	0	0	0	0
2	1.97	0.02	0.65	2.45	0.1	0.97	0.49	-9.2	17.07	4	6.1	0	0	2.7	5.8	0	0	0	0	0
3	2.45	0.1	0.97	2.94	0.23	1.29	0.5	-14.64	17.07	4	7.9	0	0	3.1	7.4	0	0	0	0	0
4	2.94	0.23	1.29	3.42	0.4	1.61	0.52	-20.21	17.07	4	9.3	0	0	3.4	8.7	0	0	0	0	0
5	3.42	0.4	1.61	3.91	0.64	1.94	0.54	-25.99	17.07	4	10.3	0	0	3.7	9.6	0	0	0	0	0
6	3.91	0.64	1.94	4.39	0.94	2.26	0.57	-32.08	17.07	4	10.7	0	0	3.9	10.2	0	0	0	0	0
7	4.39	0.94	2.26	4.75	1.22	2.5	0.45	-37.71	17.07	4	7.9	0	0	3	7.7	0	0	0	0	0
8	4.75	1.22	2.5	5.36	1.83	2.5	0.86	-44.92	17.07	4	10	0	0	4.6	9.6	0	0	0	0	0
9	5.36	1.83	2.5	5.84	2.5	2.5	0.83	-54.18	17.07	4	2.7	0	0	2.6	1.1	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	
a	16.9	16.9	21	5	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.47	2.12	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)
a	0.35	-	-	0.642	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 sovraconsolidazione
 K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
14	a	1	0.64

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 = -5.81 m, Destra = 7.14 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 21.65 m, Basso = 9.63 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

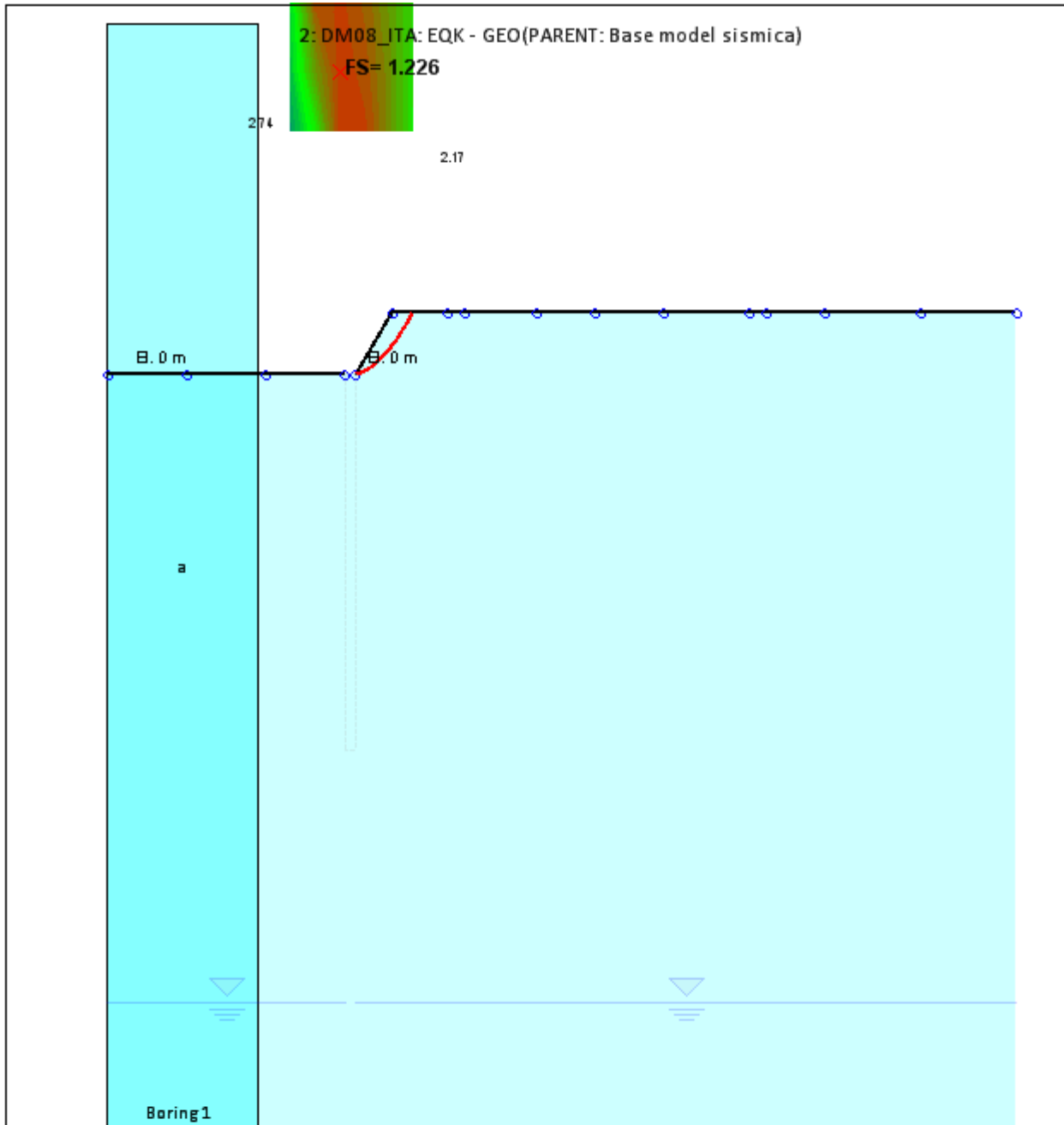
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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...azioni geotecniche singoli lotti\L7\01 Trinc\08 a\001.DEEP		8/7/2013

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 $x = -0.63$ $z = 12.034$ $FS = 1.226$

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	1.59	0.09	0.39	0.6	-9.12	17.07	4	1.5	0	0	2.3	1.2	0	0	0	0	0
1	1.59	0.09	0.39	2.18	0.22	0.79	0.6	-11.95	17.07	4	4.3	0	0	3	4	0	0	0	0	0
2	2.18	0.22	0.79	2.77	0.38	1.18	0.61	-14.81	17.07	4	6.8	0	0	3.6	6.5	0	0	0	0	0
3	2.77	0.38	1.18	3.36	0.56	1.57	0.62	-17.71	17.07	4	9	0	0	4.2	8.7	0	0	0	0	0
4	3.36	0.56	1.57	3.95	0.79	1.96	0.63	-20.65	17.07	4	10.9	0	0	4.7	10.5	0	0	0	0	0
5	3.95	0.79	1.96	4.54	1.04	2.36	0.64	-23.65	17.07	4	12.4	0	0	5.1	12.1	0	0	0	0	0
6	4.54	1.04	2.36	4.75	1.15	2.5	0.24	-25.73	17.07	4	4.8	0	0	2	4.7	0	0	0	0	0
7	4.75	1.15	2.5	5.12	1.34	2.5	0.42	-27.29	17.07	4	7.9	0	0	3.3	7.7	0	0	0	0	0
8	5.12	1.34	2.5	5.71	1.68	2.5	0.68	-29.89	17.07	4	9.9	0	0	4.6	9.4	0	0	0	0	0
9	5.71	1.68	2.5	6.3	2.06	2.5	0.7	-33.15	17.07	4	6.3	0	0	3.7	5.5	0	0	0	0	0
10	6.3	2.06	2.5	6.89	2.5	2.5	0.73	-36.54	17.07	4	2.2	0	0	2.6	0.9	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero			nodo
EL=quota						
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx
q=pressioni		dovute		al		sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx
U	R=pressione		acqua	a		dx
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
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato

G VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE TRINCEA PK. 4+155÷4+520

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	
a	17.8	17.8	30	4.5	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)
a	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 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	a	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 = -5.2 m, Destra = 3.02 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 12.23 m, Basso = 3.46 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

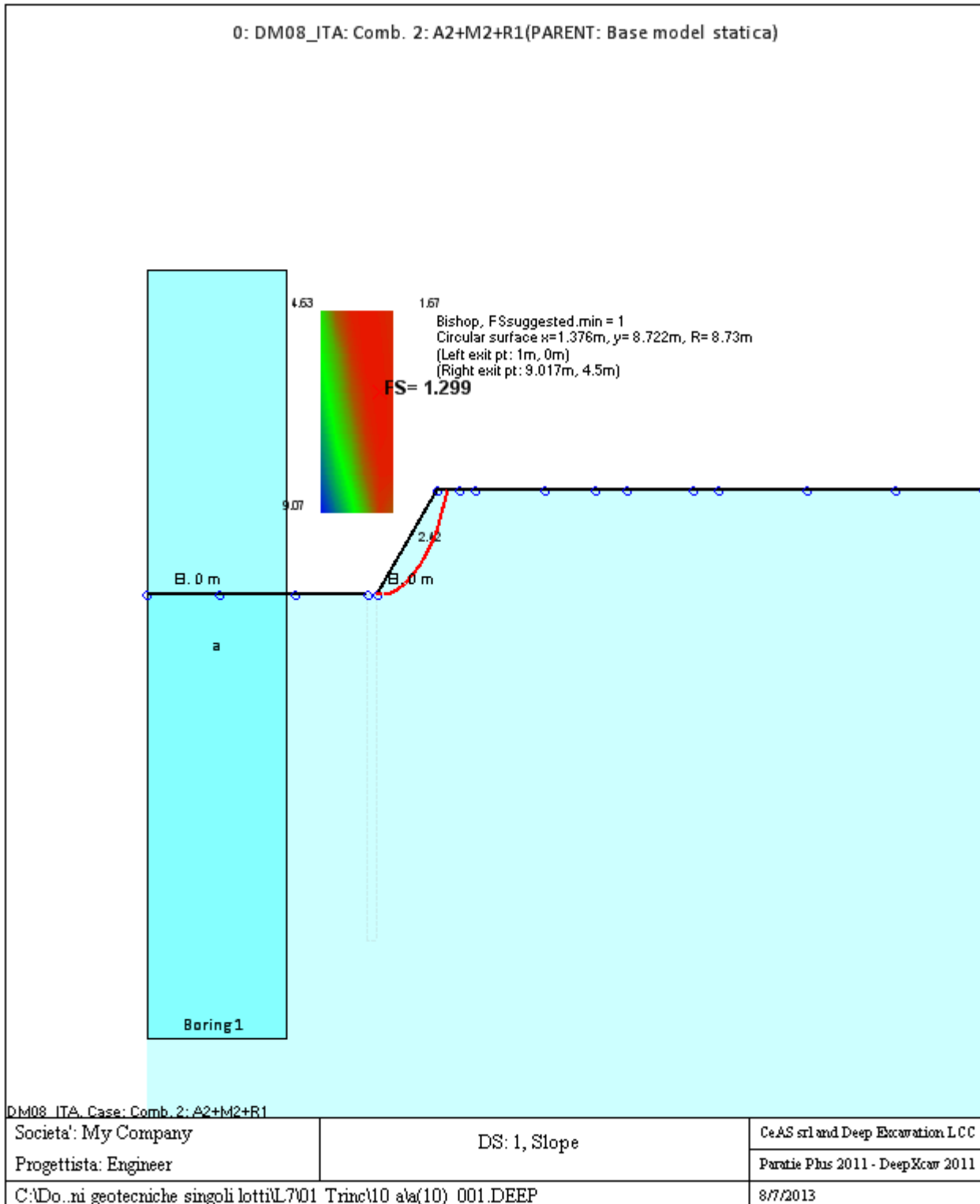
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 $x = 1.376$ $z = 8.722$ $FS = 1.299$

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	1.8	0	0.53	0.8	-0.16	24.79	3.6	3.8	0	0	3.6	3.8	0	0	0	0	0
1	1.8	0	0.53	2.6	0.08	1.07	0.81	-5.44	24.79	3.6	10.9	0	0	5.9	10.4	0	0	0	0	0
2	2.6	0.08	1.07	3.41	0.23	1.6	0.82	-10.76	24.79	3.6	16.9	0	0	7.8	15.7	0	0	0	0	0
3	3.41	0.23	1.6	4.21	0.46	2.14	0.83	-16.18	24.79	3.6	21.7	0	0	9.4	19.9	0	0	0	0	0
4	4.21	0.46	2.14	5.01	0.78	2.67	0.86	-21.76	24.79	3.6	25.4	0	0	10.6	23.1	0	0	0	0	0
5	5.01	0.78	2.67	5.81	1.2	3.21	0.9	-27.56	24.79	3.6	27.8	0	0	11.5	25.3	0	0	0	0	0
6	5.81	1.2	3.21	6.61	1.74	3.74	0.96	-33.69	24.79	3.6	28.6	0	0	12	26.4	0	0	0	0	0
7	6.61	1.74	3.74	7.41	2.42	4.28	1.05	-40.31	24.79	3.6	27.6	0	0	12.1	25.9	0	0	0	0	0
8	7.41	2.42	4.28	7.75	2.76	4.5	0.48	-45.33	24.79	3.6	10.8	0	0	5	10.3	0	0	0	0	0
9	7.75	2.76	4.5	8.22	3.3	4.5	0.71	-49.24	24.79	3.6	12.2	0	0	6.1	11.6	0	0	0	0	0
10	8.22	3.3	4.5	9.02	4.5	4.5	1.45	-56.33	24.79	3.6	8.6	0	0	6.2	6.2	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
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	
a*	17.8	17.8	30	19.5	N/A	N/A	N/A	10000	40000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
a	17.8	17.8	30	4.5	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)
a*	0.35	-	-	0.5	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
a	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 equivalente non lineare)
 Evc=modulo a compressione en 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	a*	1	0.5
-2	a	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 = -5.81 m, Destra = 7.14 m, Spaziatura orizzontale = 5

Alto = 21.65 m, Basso = 9.63 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

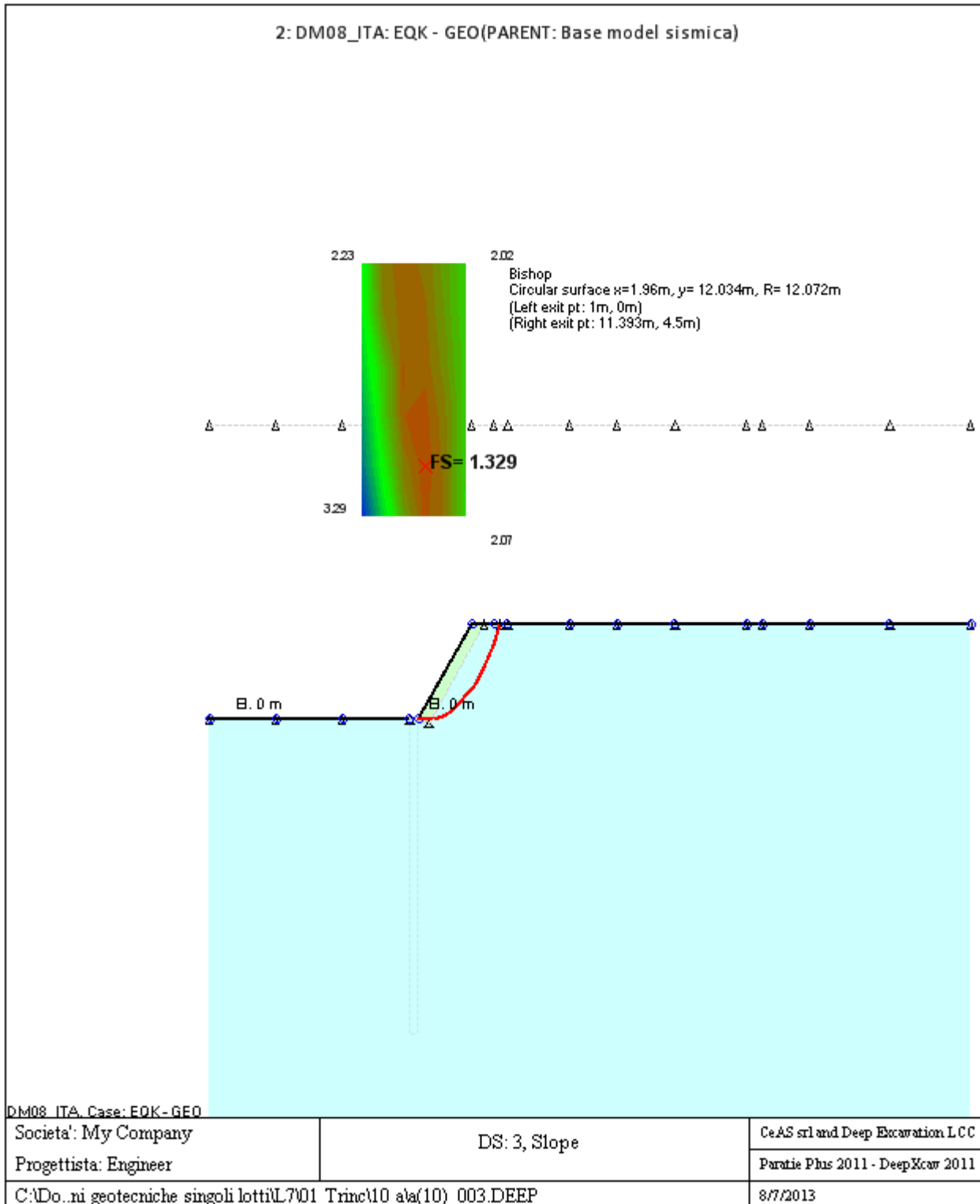
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

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 = 1.96 z = 12.034 FS = 1.329

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	2.04	-0.04	0.69	1.04	2.09	24.79	15.6	6.8	0	0	14.9	7.7	0	0	0	0	0
1	2.04	-0.04	0.69	3.08	0.01	1.39	1.04	-2.85	24.79	9.6	19.5	0	0	14.4	19.9	0	0	0	0	0
2	3.08	0.01	1.39	4.12	0.16	2.08	1.05	-7.81	24.79	3.6	30.5	0	0	13.5	30.6	0	0	0	0	0
3	4.12	0.16	2.08	5.16	0.39	2.77	1.07	-12.83	24.79	3.6	39.8	0	0	16.6	39.3	0	0	0	0	0
4	5.16	0.39	2.77	6.2	0.73	3.46	1.09	-17.95	24.79	3.6	47.3	0	0	19.1	46.3	0	0	0	0	0
5	6.2	0.73	3.46	7.24	1.18	4.16	1.13	-23.23	24.79	3.6	52.9	0	0	21	51.8	0	0	0	0	0
6	7.24	1.18	4.16	7.75	1.44	4.5	0.58	-27.29	24.79	3.6	27.7	0	0	11	27.2	0	0	0	0	0
7	7.75	1.44	4.5	8.27	1.75	4.5	0.61	-30.1	24.79	3.6	27.2	0	0	11	26.8	0	0	0	0	0
8	8.27	1.75	4.5	9.31	2.46	4.5	1.26	-34.54	24.79	3.6	44.3	0	0	18.7	44	0	0	0	0	0
9	9.31	2.46	4.5	10.5	3.5	4.5	1.58	-41.28	24.79	3.6	32.1	0	0	15.3	31.7	0	0	0	0	0
10	10.5	3.5	4.5	11.39	4.5	4.5	1.34	-48.2	24.79	9.6	7.9	0	0	10.1	1.3	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall			node=numero			nodo
EL=quota						
Sht	L=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	sx
Sht	R=pressione	terreno	orizzontale	totale	a	dx
Shs	L=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	sx
Shs	R=pressione	terreno	orizzontale	efficace	a	dx
q=pressioni		dovute		al		sovraccarico
U	L=pressione		acqua	a		sx
U	R=pressione		acqua	a		dx
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
VcapR=Taglio		ultimo		resistente		lato

H VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE DA CAVA O TAL QUALE

H.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	13.000
Latitudine Nord (Grd)	38.000
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.181
Fattore Stratigrafia 'S'	1.436
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):	20.000
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	19.000
Ordinata Polo (m):	34.000
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	20.00	20.00
						3	28.75	25.00
						4	30.25	25.00
						5	40.00	25.00
1	RIL	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	30.25	2.600	40.00	2.600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 1				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	19.0	34.0	14.0	1,2596							
2	20.0	34.0	14.0	1,3367							
3	21.0	34.0	14.0	1,4207							
4	22.0	34.0	14.1	1,5483							
5	23.0	34.0	14.3	1,7109							
6	24.0	34.0	14.6	1,9064							
7	25.0	34.0	14.9	2,1356							
8	26.0	34.0	15.2	2,3998							
9	27.0	34.0	15.7	2,7017							
10	28.0	34.0	16.1	3,1837							
11	19.0	35.0	15.0	1,3003							
12	20.0	35.0	15.0	1,3515							
13	21.0	35.0	15.0	1,45							

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)								
14	22.0	35.0	15.1	1,5832							
15	23.0	35.0	15.3	1,7468							
16	24.0	35.0	15.5	1,9404							
17	25.0	35.0	15.8	2,165							
18	26.0	35.0	16.2	2,4224							
19	27.0	35.0	16.6	2,7318							
20	28.0	35.0	17.0	3,2188							
21	19.0	36.0	16.0	1,3054							
22	20.0	36.0	16.0	1,376							
23	21.0	36.0	16.0	1,4839							
24	22.0	36.0	16.1	1,6208							
25	23.0	36.0	16.3	1,7849							
26	24.0	36.0	16.5	1,9766							
27	25.0	36.0	16.8	2,197							
28	26.0	36.0	17.1	2,4483							
29	27.0	36.0	17.5	2,7823							
30	28.0	36.0	17.9	3,2578							
31	19.0	37.0	17.0	1,322							
32	20.0	37.0	17.0	1,4066							
33	21.0	37.0	17.0	1,5206							
34	22.0	37.0	17.1	1,66							
35	23.0	37.0	17.3	1,8244							
36	24.0	37.0	17.5	2,0142							
37	25.0	37.0	17.7	2,2312							
38	26.0	37.0	18.0	2,4773							
39	27.0	37.0	18.4	2,8352							
40	28.0	37.0	18.8	3,3003							
41	19.0	38.0	18.0	1,3472							
42	20.0	38.0	18.0	1,4407							
43	21.0	38.0	18.0	1,559							
44	22.0	38.0	18.1	1,7004							
45	23.0	38.0	18.2	1,8647							
46	24.0	38.0	18.4	2,0528							
47	25.0	38.0	18.7	2,2667							
48	26.0	38.0	19.0	2,508							
49	27.0	38.0	19.3	2,8893							
50	28.0	38.0	19.7	3,345							
51	19.0	39.0	19.0	1,3802							
52	20.0	39.0	19.0	1,4771							
53	21.0	39.0	19.0	1,5987							
54	22.0	39.0	19.1	1,7413							
55	23.0	39.0	19.2	1,9054							
56	24.0	39.0	19.4	2,0922							
57	25.0	39.0	19.6	2,3033							
58	26.0	39.0	19.9	2,5543							

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)								
59	27.0	39.0	20.2	2,9439							
60	28.0	39.0	20.6	3,3911							
61	19.0	40.0	20.0	1,4104							
62	20.0	40.0	20.0	1,515							
63	21.0	40.0	20.0	1,639							
64	22.0	40.0	20.1	1,7826							
65	23.0	40.0	20.2	1,9464							
66	24.0	40.0	20.4	2,132							
67	25.0	40.0	20.6	2,3406							
68	26.0	40.0	20.9	2,6145							
69	27.0	40.0	21.2	2,999							
70	28.0	40.0	21.5	3,4389							
71	19.0	41.0	21.0	1,4457							
72	20.0	41.0	21.0	1,5537							
73	21.0	41.0	21.0	1,6796							
74	22.0	41.0	21.1	1,824							
75	23.0	41.0	21.2	1,9876							
76	24.0	41.0	21.4	2,1718							
77	25.0	41.0	21.6	2,3784							
78	26.0	41.0	21.8	2,6747							
79	27.0	41.0	22.1	3,0544							
80	28.0	41.0	22.5	3,4877							
81	19.0	42.0	22.0	1,4821							
82	20.0	42.0	22.0	1,5928							
83	21.0	42.0	22.0	1,7204							
84	22.0	42.0	22.1	1,8653							
85	23.0	42.0	22.2	2,0287							
86	24.0	42.0	22.4	2,2119							
87	25.0	42.0	22.6	2,4164							
88	26.0	42.0	22.8	2,7343							
89	27.0	42.0	23.1	3,1099							
90	28.0	42.0	23.4	3,5362							
91	19.0	43.0	23.0	1,5193							
92	20.0	43.0	23.0	1,6322							
93	21.0	43.0	23.0	1,761							
94	22.0	43.0	23.1	1,9064							
95	23.0	43.0	23.2	2,0695							
96	24.0	43.0	23.3	2,2518							
97	25.0	43.0	23.5	2,4661							
98	26.0	43.0	23.8	2,7932							
99	27.0	43.0	24.0	3,1647							
100	28.0	43.0	24.4	3,5856							

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)
1	0.05	0.20	4.49	0.00	32.0	0.02	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.14	0.20	5.29	0.00	32.0	0.05	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.24	0.20	6.09	0.00	32.0	0.09	0.0	0.00	0.00	0.00
4	0.32	0.20	6.89	0.00	32.0	0.12	0.0	0.00	0.00	0.00
5	0.41	0.20	7.70	0.00	32.0	0.15	0.0	0.00	0.00	0.00
6	0.50	0.20	8.50	0.00	32.0	0.18	0.0	0.00	0.00	0.00
7	0.58	0.20	9.31	0.00	32.0	0.21	0.0	0.00	0.00	0.00
8	0.65	0.20	10.12	0.00	32.0	0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
9	0.73	0.20	10.93	0.00	32.0	0.27	0.0	0.00	0.00	0.00
10	0.80	0.20	11.74	0.00	32.0	0.30	0.0	0.00	0.00	0.00
11	0.87	0.20	12.56	0.00	32.0	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
12	0.94	0.20	13.38	0.00	32.0	0.35	0.0	0.00	0.00	0.00
13	1.00	0.20	14.20	0.00	32.0	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
14	1.06	0.20	15.02	0.00	32.0	0.39	0.0	0.00	0.00	0.00
15	1.12	0.20	15.85	0.00	32.0	0.42	0.0	0.00	0.00	0.00
16	1.18	0.20	16.68	0.00	32.0	0.44	0.0	0.00	0.00	0.00
17	1.23	0.20	17.52	0.00	32.0	0.46	0.0	0.00	0.00	0.00
18	1.28	0.21	18.35	0.00	32.0	0.47	0.0	0.00	0.00	0.00
19	1.32	0.21	19.20	0.00	32.0	0.49	0.0	0.00	0.00	0.00
20	1.36	0.21	20.04	0.00	32.0	0.51	0.0	0.00	0.00	0.00
21	1.40	0.21	20.90	0.00	32.0	0.52	0.0	0.00	0.00	0.00
22	1.44	0.21	21.75	0.00	32.0	0.53	0.0	0.00	0.00	0.00
23	1.47	0.21	22.61	0.00	32.0	0.55	0.0	0.00	0.00	0.00
24	1.50	0.21	23.48	0.00	32.0	0.56	0.0	0.00	0.00	0.00
25	1.52	0.21	24.35	0.00	32.0	0.57	0.0	0.00	0.00	0.00
26	1.54	0.22	25.23	0.00	32.0	0.57	0.0	0.00	0.00	0.00
27	1.56	0.22	26.12	0.00	32.0	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
28	1.58	0.22	27.01	0.00	32.0	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
29	1.59	0.22	27.91	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
30	1.59	0.22	28.81	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
31	1.59	0.23	29.73	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
32	1.59	0.23	30.65	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
33	1.59	0.23	31.58	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
34	1.57	0.23	32.52	0.00	32.0	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
35	1.56	0.23	33.48	0.00	32.0	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
36	1.54	0.24	34.44	0.00	32.0	0.57	0.0	0.00	0.00	0.00
37	1.51	0.24	35.41	0.00	32.0	0.56	0.0	0.00	0.00	0.00
38	1.48	0.24	36.39	0.00	32.0	0.55	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.45	0.25	37.39	0.00	32.0	0.54	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.41	0.25	38.40	0.00	32.0	0.52	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)
41	1.36	0.25	39.43	0.00	32.0	0.51	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.31	0.26	40.47	0.00	32.0	0.49	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.25	0.26	41.53	0.00	32.0	0.47	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.19	0.27	42.60	0.00	32.0	0.44	0.0	0.00	0.00	0.00
45	1.12	0.27	43.69	0.00	32.0	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.96	0.28	44.81	0.00	32.0	0.36	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.76	0.28	45.94	0.00	32.0	0.28	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.55	0.29	47.10	0.00	32.0	0.21	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.34	0.29	48.29	0.00	32.0	0.13	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.11	0.30	49.50	0.00	32.0	0.04	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	0.00	0.02
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04

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	0.00
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
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

FORZE ORIZZONTALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
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: 1																	
		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	0	0														
2	3	0	0														
3	4	0	0														
4	5	.1	0														
5	6	.1	0														
6	7	.2	0														
7	8	.2	0														
8	9	.3	0														
9	10	.4	0														
10	11	.5	0														
11	12	.5	0														
12	13	.6	0														
13	14	.7	0														
14	15	.8	0														
15	16	.9	0														
16	17	.9	0														
17	18	1	0														
18	19	1.1	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																		
Superficie N.ro: 1																		
		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)	
19	20	1.2	0															
20	21	1.2	0															
21	22	1.3	0															
22	23	1.3	0															
23	24	1.4	0															
24	25	1.4	0															
25	26	1.5	0															
26	27	1.5	0															
27	28	1.5	0															
28	29	1.5	0															
29	30	1.5	0															
30	31	1.5	0															
31	32	1.5	0															
32	33	1.4	0															
33	34	1.4	0															
34	35	1.3	0															
35	36	1.3	0															
36	37	1.2	0															
37	38	1.2	0															
38	39	1.1	0															
39	40	1	0															
40	41	.9	0															
41	42	.8	0															
42	43	.7	0															
43	44	.5	0															
44	45	.4	0															
45	46	.3	0															
46	47	.2	0															
47	48	.1	0															
48	49	0	0															
49	50	0	0															
50		0	0															

H.2 Combinazione sismica SLD

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO		
DATI GENERALI DI VERIFICA		
Longitudine Est (Grd)		13.000
Latitudine Nord (Grd)		38.000
Categoria Suolo		C
Coeff. Condiz. Topogr.		1.000
Probabilita' Pvr		0.100
Periodo di Ritorno Anni		949.000
Accelerazione Ag/g		0.181
Fattore Stratigrafia 'S'		1.436
Coeff. Sismico Kh		0.040
Coeff. Sismico Kv		0.020
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):		20.000
Ordinata pto passaggio cerchio (m):		20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI		
Ascissa Polo (m):		20.000
Ordinata Polo (m):		33.000
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.	Descrizione Strato	Coesione	Ang.attr	Densita'	D.Saturo	Vert	Ascissa	Ordinata

N.ro		t/mq	Grd	t/mc	t/mc	N.ro	(m)	(m)
	Profilo del pendio					1	0.00	20.00
						2	20.00	20.00
						3	28.75	25.00
						4	30.25	25.00
						5	40.00	25.00
1	RIL	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	20.0	33.0	13.0	1,2242							
2	21.0	33.0	13.0	1,3602							
3	22.0	33.0	13.2	1,5279							
4	23.0	33.0	13.3	1,7271							
5	24.0	33.0	13.6	1,9592							
6	25.0	33.0	13.9	2,2261							
7	26.0	33.0	14.3	2,5294							
8	27.0	33.0	14.8	2,8705							
9	28.0	33.0	15.3	3,2498							
10	29.0	33.0	15.8	3,668							
11	20.0	34.0	14.0	1,263							
12	21.0	34.0	14.0	1,402							
13	22.0	34.0	14.1	1,5688							
14	23.0	34.0	14.3	1,7642							
15	24.0	34.0	14.6	1,9896							
16	25.0	34.0	14.9	2,2471							
17	26.0	34.0	15.2	2,538							
18	27.0	34.0	15.7	2,8638							
19	28.0	34.0	16.1	3,2255							
20	29.0	34.0	16.6	3,6227							
21	20.0	35.0	15.0	1,304							
22	21.0	35.0	15.0	1,4446							
23	22.0	35.0	15.1	1,6102							
24	23.0	35.0	15.3	1,8021							
25	24.0	35.0	15.5	2,0217							
26	25.0	35.0	15.8	2,271							
27	26.0	35.0	16.2	2,5514							
28	27.0	35.0	16.6	2,8641							
29	28.0	35.0	17.0	3,2099							
30	29.0	35.0	17.5	3,5894							
31	20.0	36.0	16.0	1,3459							
32	21.0	36.0	16.0	1,4873							

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)								
33	22.0	36.0	16.1	1,6517							
34	23.0	36.0	16.3	1,8404							
35	24.0	36.0	16.5	2,0549							
36	25.0	36.0	16.8	2,297							
37	26.0	36.0	17.1	2,5681							
38	27.0	36.0	17.5	2,8695							
39	28.0	36.0	17.9	3,2017							
40	29.0	36.0	18.4	3,5657							
41	20.0	37.0	17.0	1,3881							
42	21.0	37.0	17.0	1,5299							
43	22.0	37.0	17.1	1,693							
44	23.0	37.0	17.3	1,8787							
45	24.0	37.0	17.5	2,0887							
46	25.0	37.0	17.7	2,3246							
47	26.0	37.0	18.0	2,5876							
48	27.0	37.0	18.4	2,8788							
49	28.0	37.0	18.8	3,1993							
50	29.0	37.0	19.2	3,5488							
51	20.0	38.0	18.0	1,4302							
52	21.0	38.0	18.0	1,572							
53	22.0	38.0	18.1	1,7338							
54	23.0	38.0	18.2	1,9169							
55	24.0	38.0	18.4	2,1229							
56	25.0	38.0	18.7	2,3531							
57	26.0	38.0	19.0	2,6089							
58	27.0	38.0	19.3	2,8914							
59	28.0	38.0	19.7	3,2009							
60	29.0	38.0	20.1	3,5381							
61	20.0	39.0	19.0	1,4719							
62	21.0	39.0	19.0	1,6135							
63	22.0	39.0	19.1	1,7741							
64	23.0	39.0	19.2	1,9548							
65	24.0	39.0	19.4	2,1571							
66	25.0	39.0	19.6	2,3824							
67	26.0	39.0	19.9	2,6318							
68	27.0	39.0	20.2	2,9061							
69	28.0	39.0	20.6	3,2062							
70	29.0	39.0	21.0	3,5326							
71	20.0	40.0	20.0	1,5131							
72	21.0	40.0	20.0	1,6545							
73	22.0	40.0	20.1	1,8138							
74	23.0	40.0	20.2	1,9923							
75	24.0	40.0	20.4	2,1913							
76	25.0	40.0	20.6	2,4121							
77	26.0	40.0	20.9	2,6557							

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
78	27.0	40.0	21.2	2,9229							
79	28.0	40.0	21.5	3,2147							
80	29.0	40.0	21.9	3,5313							
81	20.0	41.0	21.0	1,5536							
82	21.0	41.0	21.0	1,6947							
83	22.0	41.0	21.1	1,8528							
84	23.0	41.0	21.2	2,0293							
85	24.0	41.0	21.4	2,2253							
86	25.0	41.0	21.6	2,4421							
87	26.0	41.0	21.8	2,6803							
88	27.0	41.0	22.1	2,9413							
89	28.0	41.0	22.5	3,2253							
90	29.0	41.0	22.8	3,5326							
91	20.0	42.0	22.0	1,5933							
92	21.0	42.0	22.0	1,7341							
93	22.0	42.0	22.1	1,8912							
94	23.0	42.0	22.2	2,0658							
95	24.0	42.0	22.4	2,2591							
96	25.0	42.0	22.6	2,472							
97	26.0	42.0	22.8	2,7057							
98	27.0	42.0	23.1	2,9608							
99	28.0	42.0	23.4	3,2376							
100	29.0	42.0	23.8	3,5368							

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)	
1	0.06	0.20	0.45	0.00	32.0	0.02	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	0.17	0.20	1.36	0.00	32.0	0.07	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	0.28	0.21	2.26	0.00	32.0	0.11	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	0.39	0.21	3.16	0.00	32.0	0.15	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	0.49	0.21	4.07	0.00	32.0	0.19	0.0	0.00	0.00	0.00	
6	0.59	0.21	4.97	0.00	32.0	0.23	0.0	0.00	0.00	0.00	
7	0.69	0.21	5.88	0.00	32.0	0.27	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	0.79	0.21	6.79	0.00	32.0	0.31	0.0	0.00	0.00	0.00	
9	0.88	0.21	7.70	0.00	32.0	0.34	0.0	0.00	0.00	0.00	
10	0.97	0.21	8.61	0.00	32.0	0.38	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	1.05	0.21	9.53	0.00	32.0	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00	
12	1.13	0.21	10.45	0.00	32.0	0.44	0.0	0.00	0.00	0.00	
13	1.21	0.21	11.37	0.00	32.0	0.47	0.0	0.00	0.00	0.00	
14	1.28	0.21	12.29	0.00	32.0	0.50	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)
15	1.35	0.21	13.21	0.00	32.0	0.53	0.0	0.00	0.00	0.00
16	1.42	0.21	14.14	0.00	32.0	0.55	0.0	0.00	0.00	0.00
17	1.48	0.21	15.08	0.00	32.0	0.58	0.0	0.00	0.00	0.00
18	1.54	0.21	16.01	0.00	32.0	0.60	0.0	0.00	0.00	0.00
19	1.60	0.21	16.96	0.00	32.0	0.62	0.0	0.00	0.00	0.00
20	1.65	0.22	17.90	0.00	32.0	0.64	0.0	0.00	0.00	0.00
21	1.70	0.22	18.86	0.00	32.0	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
22	1.75	0.22	19.81	0.00	32.0	0.68	0.0	0.00	0.00	0.00
23	1.79	0.22	20.78	0.00	32.0	0.70	0.0	0.00	0.00	0.00
24	1.83	0.22	21.75	0.00	32.0	0.71	0.0	0.00	0.00	0.00
25	1.86	0.22	22.72	0.00	32.0	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
26	1.89	0.22	23.70	0.00	32.0	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
27	1.91	0.23	24.69	0.00	32.0	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
28	1.93	0.23	25.69	0.00	32.0	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
29	1.95	0.23	26.70	0.00	32.0	0.76	0.0	0.00	0.00	0.00
30	1.96	0.23	27.72	0.00	32.0	0.76	0.0	0.00	0.00	0.00
31	1.97	0.23	28.74	0.00	32.0	0.77	0.0	0.00	0.00	0.00
32	1.97	0.24	29.78	0.00	32.0	0.77	0.0	0.00	0.00	0.00
33	1.97	0.24	30.82	0.00	32.0	0.77	0.0	0.00	0.00	0.00
34	1.96	0.24	31.88	0.00	32.0	0.76	0.0	0.00	0.00	0.00
35	1.95	0.24	32.95	0.00	32.0	0.76	0.0	0.00	0.00	0.00
36	1.93	0.25	34.03	0.00	32.0	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
37	1.91	0.25	35.13	0.00	32.0	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
38	1.88	0.25	36.24	0.00	32.0	0.73	0.0	0.00	0.00	0.00
39	1.84	0.26	37.37	0.00	32.0	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
40	1.80	0.26	38.52	0.00	32.0	0.70	0.0	0.00	0.00	0.00
41	1.75	0.27	39.68	0.00	32.0	0.68	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.69	0.27	40.86	0.00	32.0	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.63	0.28	42.07	0.00	32.0	0.63	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.46	0.28	43.30	0.00	32.0	0.57	0.0	0.00	0.00	0.00
45	1.26	0.29	44.55	0.00	32.0	0.49	0.0	0.00	0.00	0.00
46	1.06	0.29	45.83	0.00	32.0	0.41	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.84	0.30	47.15	0.00	32.0	0.33	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.61	0.31	48.49	0.00	32.0	0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.38	0.32	49.87	0.00	32.0	0.15	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.13	0.33	51.30	0.00	32.0	0.05	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	0.00	0.02
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
7	0.00	0.00	0.00	0.01	0.27
8	0.00	0.00	0.00	0.01	0.31
9	0.00	0.00	0.00	0.01	0.35
10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.38
11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.42
12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.45
13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.48
14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.51
15	0.00	0.00	0.00	0.01	0.54
16	0.00	0.00	0.00	0.01	0.56
17	0.00	0.00	0.00	0.01	0.59
18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.61
19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.64
20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.66
21	0.00	0.00	0.00	0.01	0.68
22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.69
23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.71
24	0.00	0.00	0.00	0.01	0.73
25	0.00	0.00	0.00	0.01	0.74
26	0.00	0.00	0.00	0.01	0.75
27	0.00	0.00	0.00	0.01	0.76
28	0.00	0.00	0.00	0.02	0.77
29	0.00	0.00	0.00	0.02	0.77
30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.78
31	0.00	0.00	0.00	0.02	0.78
32	0.00	0.00	0.00	0.02	0.78
33	0.00	0.00	0.00	0.02	0.78
34	0.00	0.00	0.00	0.02	0.78
35	0.00	0.00	0.00	0.02	0.77
36	0.00	0.00	0.00	0.02	0.77

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
37	0.00	0.00	0.00	0.01	0.76
38	0.00	0.00	0.00	0.01	0.75
39	0.00	0.00	0.00	0.01	0.73
40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.71
41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.69
42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.67
43	0.00	0.00	0.00	0.01	0.65
44	0.00	0.00	0.00	0.01	0.58
45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.50
46	0.00	0.00	0.00	0.01	0.42
47	0.00	0.00	0.00	0.01	0.33
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05

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	0.00
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	0.01
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		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	-1	0														
1	2	0	0														
2	3	0	0														
3	4	0	0														
4	5	.1	0														
5	6	.2	0														
6	7	.3	0														
7	8	.4	0														
8	9	.5	0														
9	10	.6	0														
10	11	.7	0														
11	12	.8	0														
12	13	.9	0														
13	14	1	0														
14	15	1.2	0														
15	16	1.3	0														
16	17	1.4	0														
17	18	1.5	0														
18	19	1.6	0														
19	20	1.7	0														
20	21	1.8	0														
21	22	1.9	0														
22	23	2	0														
23	24	2	0														
24	25	2.1	0														
25	26	2.1	0														
26	27	2.2	0														
27	28	2.2	0														
28	29	2.2	0														
29	30	2.2	0														
30	31	2.2	0														
31	32	2.2	0														
32	33	2.1	0														
33	34	2.1	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)	
34	35	2	0															
35	36	1.9	0															
36	37	1.8	0															
37	38	1.7	0															
38	39	1.6	0															
39	40	1.4	0															
40	41	1.3	0															
41	42	1.1	0															
42	43	1	0															
43	44	.8	0															
44	45	.6	0															
45	46	.4	0															
46	47	.3	0															
47	48	.1	0															
48	49	0	0															
49	50	0	0															
50		0	0															

H.3 Combinazione sismica SLV

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO		
DATI GENERALI DI VERIFICA		
Vita Nominale (Anni)		50
Classe d' Uso		QUARTA
Longitudine Est	(Grd)	13.000
Latitudine Nord	(Grd)	38.000
Categoria Suolo		C
Coeff. Condiz. Topogr.		1.000
Probabilita' Pvr		0.100
Periodo di Ritorno Anni		949.000
Accelerazione Ag/g		0.181
Fattore Stratigrafia 'S'		1.436
Coeff. Sismico Kh		0.126
Coeff. Sismico Kv		0.063
Numero conci	:	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):	20.000
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	20.000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	20.500
Ordinata Polo (m):	34.000
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	20.00
						2	20.00	20.00
						3	28.75	25.00
						4	30.25	25.00
						5	40.00	25.00
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900			

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)							
1	20.5	34.0	14.0	1,118						
2	21.5	34.0	14.1	1,2372						
3	22.5	34.0	14.2	1,375						
4	23.5	34.0	14.4	1,5308						
5	24.5	34.0	14.7	1,7046						
6	25.5	34.0	15.0	1,8959						
7	26.5	34.0	15.4	2,1043						
8	27.5	34.0	15.9	2,3285						
9	28.5	34.0	16.4	2,5675						
10	29.5	34.0	16.9	2,8194						
11	20.5	35.0	15.0	1,1488						
12	21.5	35.0	15.1	1,2668						
13	22.5	35.0	15.2	1,401						
14	23.5	35.0	15.4	1,5515						
15	24.5	35.0	15.7	1,7182						
16	25.5	35.0	16.0	1,9009						
17	26.5	35.0	16.3	2,099						
18	27.5	35.0	16.8	2,3116						
19	28.5	35.0	17.2	2,5377						
20	29.5	35.0	17.8	2,7756						
21	20.5	36.0	16.0	1,1798						
22	21.5	36.0	16.1	1,2961						
23	22.5	36.0	16.2	1,4271						
24	23.5	36.0	16.4	1,5728						
25	24.5	36.0	16.6	1,7333						
26	25.5	36.0	16.9	1,9084						
27	26.5	36.0	17.3	2,0974						
28	27.5	36.0	17.7	2,3						
29	28.5	36.0	18.1	2,5146						
30	29.5	36.0	18.6	2,7404						
31	20.5	37.0	17.0	1,2104						
32	21.5	37.0	17.1	1,325						
33	22.5	37.0	17.2	1,453						
34	23.5	37.0	17.4	1,5944						
35	24.5	37.0	17.6	1,7494						
36	25.5	37.0	17.9	1,9177						
37	26.5	37.0	18.2	2,0989						
38	27.5	37.0	18.6	2,2923						
39	28.5	37.0	19.0	2,497						
40	29.5	37.0	19.5	2,7122						
41	20.5	38.0	18.0	1,2405						
42	21.5	38.0	18.1	1,3534						
43	22.5	38.0	18.2	1,4786						
44	23.5	38.0	18.3	1,6162						
45	24.5	38.0	18.6	1,7662						
46	25.5	38.0	18.8	1,9284						
47	26.5	38.0	19.1	2,1025						
48	27.5	38.0	19.5	2,2879						

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)								
49	28.5	38.0	19.9	2,484							
50	29.5	38.0	20.4	2,6894							
51	20.5	39.0	19.0	1,2701							
52	21.5	39.0	19.1	1,3812							
53	22.5	39.0	19.2	1,5038							
54	23.5	39.0	19.3	1,6378							
55	24.5	39.0	19.5	1,7833							
56	25.5	39.0	19.8	1,9402							
57	26.5	39.0	20.1	2,1079							
58	27.5	39.0	20.4	2,2863							
59	28.5	39.0	20.8	2,4743							
60	29.5	39.0	21.2	2,671							
61	20.5	40.0	20.0	1,2989							
62	21.5	40.0	20.1	1,4084							
63	22.5	40.0	20.2	1,5285							
64	23.5	40.0	20.3	1,6592							
65	24.5	40.0	20.5	1,8007							
66	25.5	40.0	20.7	1,9526							
67	26.5	40.0	21.0	2,1148							
68	27.5	40.0	21.4	2,2866							
69	28.5	40.0	21.7	2,4674							
70	29.5	40.0	22.1	2,6564							
71	20.5	41.0	21.0	1,327							
72	21.5	41.0	21.1	1,4349							
73	22.5	41.0	21.1	1,5527							
74	23.5	41.0	21.3	1,6804							
75	24.5	41.0	21.5	1,8182							
76	25.5	41.0	21.7	1,9657							
77	26.5	41.0	22.0	2,1227							
78	27.5	41.0	22.3	2,2886							
79	28.5	41.0	22.7	2,463							
80	29.5	41.0	23.0	2,6451							
81	20.5	42.0	22.0	1,3543							
82	21.5	42.0	22.1	1,4607							
83	22.5	42.0	22.1	1,5763							
84	23.5	42.0	22.3	1,7013							
85	24.5	42.0	22.5	1,8356							
86	25.5	42.0	22.7	1,9791							
87	26.5	42.0	22.9	2,1314							
88	27.5	42.0	23.2	2,2921							
89	28.5	42.0	23.6	2,4608							
90	29.5	42.0	24.0	2,6365							
91	20.5	43.0	23.0	1,3809							
92	21.5	43.0	23.0	1,4859							
93	22.5	43.0	23.1	1,5995							

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)								
94	23.5	43.0	23.3	1,7219							
95	24.5	43.0	23.4	1,8531							
96	25.5	43.0	23.6	1,9928							
97	26.5	43.0	23.9	2,1408							
98	27.5	43.0	24.2	2,2968							
99	28.5	43.0	24.5	2,4599							
100	29.5	43.0	24.9	2,6298							

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	0.07	0.22	-1.59	0.00	32.0	0.03	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	0.20	0.22	-0.67	0.00	32.0	0.09	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	0.33	0.22	0.25	0.00	32.0	0.14	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	0.45	0.22	1.17	0.00	32.0	0.19	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	0.58	0.22	2.09	0.00	32.0	0.25	0.0	0.00	0.00	0.00	
6	0.70	0.23	3.01	0.00	32.0	0.30	0.0	0.00	0.00	0.00	
7	0.81	0.23	3.93	0.00	32.0	0.35	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	0.92	0.23	4.85	0.00	32.0	0.39	0.0	0.00	0.00	0.00	
9	1.03	0.23	5.78	0.00	32.0	0.44	0.0	0.00	0.00	0.00	
10	1.13	0.23	6.70	0.00	32.0	0.48	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	1.23	0.23	7.63	0.00	32.0	0.53	0.0	0.00	0.00	0.00	
12	1.33	0.23	8.56	0.00	32.0	0.57	0.0	0.00	0.00	0.00	
13	1.42	0.23	9.49	0.00	32.0	0.61	0.0	0.00	0.00	0.00	
14	1.51	0.23	10.42	0.00	32.0	0.65	0.0	0.00	0.00	0.00	
15	1.60	0.23	11.36	0.00	32.0	0.68	0.0	0.00	0.00	0.00	
16	1.68	0.23	12.29	0.00	32.0	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00	
17	1.75	0.23	13.24	0.00	32.0	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00	
18	1.83	0.23	14.18	0.00	32.0	0.78	0.0	0.00	0.00	0.00	
19	1.90	0.23	15.13	0.00	32.0	0.81	0.0	0.00	0.00	0.00	
20	1.96	0.23	16.09	0.00	32.0	0.84	0.0	0.00	0.00	0.00	
21	2.03	0.24	17.05	0.00	32.0	0.86	0.0	0.00	0.00	0.00	
22	2.08	0.24	18.01	0.00	32.0	0.89	0.0	0.00	0.00	0.00	
23	2.14	0.24	18.98	0.00	32.0	0.91	0.0	0.00	0.00	0.00	
24	2.18	0.24	19.95	0.00	32.0	0.93	0.0	0.00	0.00	0.00	
25	2.23	0.24	20.94	0.00	32.0	0.95	0.0	0.00	0.00	0.00	
26	2.27	0.24	21.92	0.00	32.0	0.97	0.0	0.00	0.00	0.00	
27	2.31	0.24	22.92	0.00	32.0	0.98	0.0	0.00	0.00	0.00	
28	2.34	0.25	23.92	0.00	32.0	1.00	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)
29	2.36	0.25	24.93	0.00	32.0	1.01	0.0	0.00	0.00	0.00
30	2.38	0.25	25.95	0.00	32.0	1.02	0.0	0.00	0.00	0.00
31	2.40	0.25	26.97	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
32	2.41	0.25	28.01	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
33	2.42	0.26	29.05	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
34	2.42	0.26	30.11	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
35	2.41	0.26	31.18	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
36	2.40	0.27	32.26	0.00	32.0	1.03	0.0	0.00	0.00	0.00
37	2.39	0.27	33.35	0.00	32.0	1.02	0.0	0.00	0.00	0.00
38	2.37	0.27	34.46	0.00	32.0	1.01	0.0	0.00	0.00	0.00
39	2.34	0.28	35.58	0.00	32.0	1.00	0.0	0.00	0.00	0.00
40	2.23	0.28	36.72	0.00	32.0	0.95	0.0	0.00	0.00	0.00
41	2.06	0.28	37.88	0.00	32.0	0.88	0.0	0.00	0.00	0.00
42	1.88	0.29	39.05	0.00	32.0	0.80	0.0	0.00	0.00	0.00
43	1.69	0.29	40.25	0.00	32.0	0.72	0.0	0.00	0.00	0.00
44	1.50	0.30	41.46	0.00	32.0	0.64	0.0	0.00	0.00	0.00
45	1.29	0.31	42.70	0.00	32.0	0.55	0.0	0.00	0.00	0.00
46	1.08	0.31	43.96	0.00	32.0	0.46	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.86	0.32	45.25	0.00	32.0	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.63	0.33	46.58	0.00	32.0	0.27	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.39	0.34	47.93	0.00	32.0	0.16	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.13	0.34	49.32	0.00	32.0	0.06	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	0.00	0.03
2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09
3	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15
4	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
5	0.00	0.00	0.00	0.02	0.26
6	0.00	0.00	0.00	0.02	0.32
7	0.00	0.00	0.00	0.02	0.37
8	0.00	0.00	0.00	0.02	0.42
9	0.00	0.00	0.00	0.03	0.47
10	0.00	0.00	0.00	0.03	0.51

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
11	0.00	0.00	0.00	0.03	0.56
12	0.00	0.00	0.00	0.04	0.60
13	0.00	0.00	0.00	0.04	0.65
14	0.00	0.00	0.00	0.04	0.69
15	0.00	0.00	0.00	0.04	0.72
16	0.00	0.00	0.00	0.05	0.76
17	0.00	0.00	0.00	0.05	0.80
18	0.00	0.00	0.00	0.05	0.83
19	0.00	0.00	0.00	0.05	0.86
20	0.00	0.00	0.00	0.05	0.89
21	0.00	0.00	0.00	0.05	0.92
22	0.00	0.00	0.00	0.06	0.95
23	0.00	0.00	0.00	0.06	0.97
24	0.00	0.00	0.00	0.06	0.99
25	0.00	0.00	0.00	0.06	1.01
26	0.00	0.00	0.00	0.06	1.03
27	0.00	0.00	0.00	0.06	1.05
28	0.00	0.00	0.00	0.06	1.06
29	0.00	0.00	0.00	0.06	1.07
30	0.00	0.00	0.00	0.06	1.08
31	0.00	0.00	0.00	0.06	1.09
32	0.00	0.00	0.00	0.06	1.09
33	0.00	0.00	0.00	0.07	1.10
34	0.00	0.00	0.00	0.07	1.10
35	0.00	0.00	0.00	0.06	1.10
36	0.00	0.00	0.00	0.06	1.09
37	0.00	0.00	0.00	0.06	1.08
38	0.00	0.00	0.00	0.06	1.07
39	0.00	0.00	0.00	0.06	1.06
40	0.00	0.00	0.00	0.06	1.01
41	0.00	0.00	0.00	0.06	0.93
42	0.00	0.00	0.00	0.05	0.85
43	0.00	0.00	0.00	0.05	0.77
44	0.00	0.00	0.00	0.04	0.68

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
45	0.00	0.00	0.00	0.03	0.59
46	0.00	0.00	0.00	0.03	0.49
47	0.00	0.00	0.00	0.02	0.39
48	0.00	0.00	0.00	0.02	0.29
49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.18
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

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	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
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: 1																	
		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)

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	0	0															
1	2	0	0															
2	3	0	0															
3	4	.1	0															
4	5	.2	0															
5	6	.3	0															
6	7	.4	0															
7	8	.5	0															
8	9	.7	0															
9	10	.8	0															
10	11	1	0															
11	12	1.1	0															
12	13	1.3	0															
13	14	1.4	0															
14	15	1.6	0															
15	16	1.8	0															
16	17	1.9	0															
17	18	2.1	0															
18	19	2.2	0															
19	20	2.3	0															
20	21	2.5	0															
21	22	2.6	0															
22	23	2.7	0															
23	24	2.8	0															
24	25	2.8	0															
25	26	2.9	0															
26	27	2.9	0															
27	28	3	0															
28	29	3	0															
29	30	3	0															
30	31	2.9	0															
31	32	2.9	0															
32	33	2.8	0															
33	34	2.7	0															
34	35	2.6	0															
35	36	2.5	0															
36	37	2.3	0															
37	38	2.2	0															
38	39	2	0															
39	40	1.8	0															
40	41	1.6	0															
41	42	1.3	0															
42	43	1.1	0															
43	44	.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)
44	45	.7	0														
45	46	.5	0														
46	47	.3	0														
47	48	.2	0														
48	49	.1	0														
49	50	0	0														
50		0	0														

I VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO DI ROTTURA CORPO DEL RILEVATO CON MATERIALE STABILIZZATO

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)	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															

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)	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	0.114
Coeff. Sismico Kv	0.057
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

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	1,4587							
2	39.5	37.5	17.5	1,3348							

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	1,2311							
4	41.5	37.5	17.7	1,1701							
5	42.5	37.5	17.9	1,1493							
6	43.5	37.5	18.1	1,1824							
7	44.5	37.5	18.4	1,2634							
8	45.5	37.5	18.7	1,3468							
9	46.5	37.5	19.1	1,4718							
10	47.5	37.5	19.5	1,5956							
11	38.5	38.5	18.5	1,4123							
12	39.5	38.5	18.5	1,2944							
13	40.5	38.5	18.6	1,1982							
14	41.5	38.5	18.7	1,1543							
15	42.5	38.5	18.8	1,1423							
16	43.5	38.5	19.1	1,1747							
17	44.5	38.5	19.3	1,257							
18	45.5	38.5	19.6	1,3461							
19	46.5	38.5	20.0	1,4578							
20	47.5	38.5	20.4	1,5766							
21	38.5	39.5	19.5	1,3663							
22	39.5	39.5	19.5	1,246							
23	40.5	39.5	19.6	1,175							
24	41.5	39.5	19.7	1,1441							
25	42.5	39.5	19.8	1,1387							
26	43.5	39.5	20.0	1,1688							
27	44.5	39.5	20.3	1,2509							
28	45.5	39.5	20.6	1,3397							
29	46.5	39.5	20.9	1,4459							
30	47.5	39.5	21.3	1,5757							
31	38.5	40.5	20.5	1,316							
32	39.5	40.5	20.5	1,2121							
33	40.5	40.5	20.6	1,1593							
34	41.5	40.5	20.7	1,1379							
35	42.5	40.5	20.8	1,1377							
36	43.5	40.5	21.0	1,1597							
37	44.5	40.5	21.2	1,2466							
38	45.5	40.5	21.5	1,333							
39	46.5	40.5	21.9	1,4358							
40	47.5	40.5	22.2	1,5613							
41	38.5	41.5	21.5	1,2668							
42	39.5	41.5	21.5	1,1882							
43	40.5	41.5	21.6	1,1488							
44	41.5	41.5	21.7	1,1348							
45	42.5	41.5	21.8	1,1387							
46	43.5	41.5	22.0	1,1563							
47	44.5	41.5	22.2	1,2509							

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	1,3375							
49	46.5	41.5	22.8	1,4393							
50	47.5	41.5	23.1	1,5482							
51	38.5	42.5	22.5	1,2309							
52	39.5	42.5	22.5	1,1714							
53	40.5	42.5	22.6	1,1423							
54	41.5	42.5	22.6	1,1341							
55	42.5	42.5	22.8	1,1414							
56	43.5	42.5	23.0	1,1606							
57	44.5	42.5	23.2	1,2489							
58	45.5	42.5	23.4	1,333							
59	46.5	42.5	23.7	1,4318							
60	47.5	42.5	24.1	1,5519							
61	38.5	43.5	23.5	1,2059							
62	39.5	43.5	23.5	1,1599							
63	40.5	43.5	23.6	1,1387							
64	41.5	43.5	23.6	1,1353							
65	42.5	43.5	23.8	1,1453							
66	43.5	43.5	23.9	1,1659							
67	44.5	43.5	24.2	1,2476							
68	45.5	43.5	24.4	1,3295							
69	46.5	43.5	24.7	1,4375							
70	47.5	43.5	25.0	1,5439							
71	38.5	44.5	24.5	1,1877							
72	39.5	44.5	24.5	1,1523							
73	40.5	44.5	24.6	1,1375							
74	41.5	44.5	24.6	1,1379							
75	42.5	44.5	24.8	1,1501							
76	43.5	44.5	24.9	1,1717							
77	44.5	44.5	25.1	1,2465							
78	45.5	44.5	25.4	1,3362							
79	46.5	44.5	25.6	1,431							
80	47.5	44.5	26.0	1,5496							
81	38.5	45.5	25.5	1,1747							
82	39.5	45.5	25.5	1,1478							
83	40.5	45.5	25.5	1,1382							
84	41.5	45.5	25.6	1,1417							
85	42.5	45.5	25.7	1,1556							
86	43.5	45.5	25.9	1,178							
87	44.5	45.5	26.1	1,254							
88	45.5	45.5	26.3	1,3341							
89	46.5	45.5	26.6	1,4382							
90	47.5	45.5	26.9	1,5401							
91	38.5	46.5	26.5	1,1659							
92	39.5	46.5	26.5	1,1457							

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	1,1403							
94	41.5	46.5	26.6	1,1463							
95	42.5	46.5	26.7	1,1617							
96	43.5	46.5	26.9	1,185							
97	44.5	46.5	27.1	1,2523							
98	45.5	46.5	27.3	1,3415							
99	46.5	46.5	27.6	1,433							
100	47.5	46.5	27.9	1,5469							

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	1.47
7	0.00	0.00	0.00	0.09	1.72
8	0.00	0.00	0.00	0.11	1.96
9	0.00	0.00	0.00	0.12	2.19

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	0.13	2.42
11	0.00	0.00	0.00	0.14	2.64
12	0.00	0.00	0.00	0.15	2.85
13	0.00	0.00	0.00	0.16	3.05
14	0.00	0.00	0.00	0.18	3.25
15	0.00	0.00	0.00	0.19	3.44
16	0.00	0.00	0.00	0.20	3.62
17	0.00	0.00	0.00	0.20	3.80
18	0.00	0.00	0.00	0.21	3.96
19	0.00	0.00	0.00	0.21	3.88
20	0.00	0.00	0.00	0.20	3.78
21	0.00	0.00	0.00	0.20	3.68
22	0.00	0.00	0.00	0.19	3.57
23	0.00	0.00	0.00	0.19	3.54
24	0.00	0.00	0.00	0.20	3.66
25	0.00	0.00	0.00	0.20	3.77
26	0.00	0.00	0.00	0.21	3.87
27	0.00	0.00	0.00	0.21	3.97
28	0.00	0.00	0.00	0.22	4.05
29	0.00	0.00	0.00	0.22	4.13
30	0.00	0.00	0.00	0.23	4.20
31	0.00	0.00	0.00	0.23	4.26
32	0.00	0.00	0.00	0.23	4.30
33	0.00	0.00	0.00	0.23	4.34
34	0.00	0.00	0.00	0.24	4.37
35	0.00	0.00	0.00	0.24	4.38
36	0.00	0.00	0.00	0.24	4.38
37	0.00	0.00	0.00	0.24	4.38
38	0.00	0.00	0.00	0.23	4.35
39	0.00	0.00	0.00	0.23	4.32
40	0.00	0.00	0.00	0.23	4.27
41	0.00	0.00	0.00	0.22	3.99
42	0.00	0.00	0.00	0.20	3.66
43	0.00	0.00	0.00	0.18	3.32

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	0.16	2.95
45	0.00	0.00	0.00	0.14	2.57
46	0.00	0.00	0.00	0.12	2.16
47	0.00	0.00	0.00	0.09	1.73
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	0.01	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	0.01
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40

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	0.39
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
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	-1	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	4.3	0														
7	8	5.2	0														
8	9	6.1	0														
9	10	6.9	0														
10	11	7.8	0														
11	12	8.6	0														
12	13	9.4	0														
13	14	10.2	0														
14	15	11	0														
15	16	11.7	0														
16	17	12.3	0														
17	18	12.9	0														
18	19	13.4	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	15.2	0														
25	26	15.3	0														
26	27	15.3	0														
27	28	15.2	0														
28	29	15	0														
29	30	14.8	0														
30	31	14.4	0														
31	32	14	0														
32	33	13.4	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	0	0														
46	47	-7	0														
47	48	-1.1	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														

J VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 2+750

J.1 Combinazione statica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: pk 2+750_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: 32.01 degrees
Water Surface: None

Material: Qca
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18.8 kN/m³
Cohesion: 8 kPa
Friction Angle: 21.32 degrees
Water Surface: None

Material: rilevato stabilizzato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 16 kPa
Friction Angle: 19.61 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-0.000	3.664
-0.000	4.000

Material Boundary

-24.764	18.943
-18.337	18.665
-12.500	18.022
-7.084	17.466
-3.849	16.994
-0.825	15.246
1.917	15.387
4.476	17.977
6.576	19.785
8.720	20.237
12.677	19.637
14.933	18.322
16.604	17.551
18.276	16.415
20.782	15.621
23.955	15.034
27.862	15.536
31.644	16.063
33.755	16.415
36.966	16.986
39.692	17.601
43.122	17.952
49.142	19.016
50.627	19.346
52.222	19.648
56.099	20.362
58.286	20.689
61.788	21.405
65.767	21.563
74.410	22.874
80.063	23.649
76.263	23.095

Material Boundary

80.063	23.649
85.218	24.039
88.905	25.410
95.089	26.224
102.071	27.166

Material Boundary

23.847	17.435
26.339	17.763
26.878	17.834
69.514	23.453
71.514	23.717

Material Boundary

25.847	17.435
26.339	17.763
31.986	21.528

Material Boundary

31.986	21.528
33.986	21.528
41.486	26.530

Material Boundary

65.254	26.558
69.514	23.453

Material Boundary

20.782	15.621
22.486	17.582

Material Boundary

73.558	23.848
74.410	22.874

External Boundary

23.847	17.435
22.486	17.582
17.880	18.175
14.707	20.248
7.079	21.215
4.398	19.113
0.624	16.928
0.160	16.692
-3.723	18.312
-6.088	18.509
-6.524	18.552
-7.208	18.622
-8.454	18.754
-11.551	19.086
-13.658	19.312
-15.439	19.450
-17.299	19.588
-19.443	19.680
-21.213	19.791
-21.616	19.806
-22.880	19.884
-24.764	20.008
-24.764	18.943
-24.764	3.664
-0.000	3.664
102.071	3.664
102.071	27.166

102.071	28.855
96.092	28.312
93.507	27.735
92.163	27.418
91.720	27.312
88.331	26.499
87.566	26.312
87.382	25.876
85.931	25.107
82.784	25.312
82.753	25.305
82.738	25.303
82.703	25.296
79.675	24.701
78.326	24.448
77.562	24.312
76.776	24.199
75.830	24.076
75.131	24.008
74.244	23.913
73.558	23.848
71.514	23.717
67.250	26.561
65.254	26.558
41.486	26.530
39.486	26.528
31.986	21.528
29.986	21.528

Search Grid Coordinates

-31.382	19.020
36.881	19.020
36.881	87.283
-31.382	87.283

Number of intervals in x directions = 80

Number of intervals in y directions = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.404550

Center: 24.935, 36.939

Radius: 19.554

Left Slip Surface Endpoint: 21.161, 17.753

Right Slip Surface Endpoint: 41.488, 26.530

Resisting Moment=9897.88 kN-m

Driving Moment=7046.99 kN-m

J.2 Combinazione sismica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: pk 2+750_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): 0.113
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.057

Material Properties

Material: rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 32.01 degrees
Water Surface: None

Material: Qca
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.8 kN/m³
Cohesion: 8 kPa
Friction Angle: 21.32 degrees
Water Surface: None

Material: rilevato stabilizzato
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 16 kPa
Friction Angle: 19.61 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-0.000	3.664
-0.000	4.000

Material Boundary

-24.764	18.943
-18.337	18.665
-12.500	18.022
-7.084	17.466
-3.849	16.994
-0.825	15.246
1.917	15.387
4.476	17.977
6.576	19.785
8.720	20.237
12.677	19.637
14.933	18.322
16.604	17.551
18.276	16.415
20.782	15.621
23.955	15.034
27.862	15.536
31.644	16.063
33.755	16.415
36.966	16.986
39.692	17.601
43.122	17.952
49.142	19.016
50.627	19.346
52.222	19.648
56.099	20.362
58.286	20.689
61.788	21.405
65.767	21.563
74.410	22.874
80.063	23.649
76.263	23.095

Material Boundary

80.063	23.649
85.218	24.039
88.905	25.410
95.089	26.224
102.071	27.166

Material Boundary

23.847	17.435
26.339	17.763
26.878	17.834
69.514	23.453
71.514	23.717

Material Boundary

25.847	17.435
26.339	17.763
31.986	21.528

Material Boundary

31.986	21.528
33.986	21.528
41.486	26.530

Material Boundary

65.254	26.558
69.514	23.453

Material Boundary

20.782	15.621
22.486	17.582

Material Boundary

73.558	23.848
74.410	22.874

External Boundary

23.847	17.435
22.486	17.582
17.880	18.175
14.707	20.248
7.079	21.215
4.398	19.113
0.624	16.928
0.160	16.692
-3.723	18.312
-6.088	18.509
-6.524	18.552
-7.208	18.622
-8.454	18.754
-11.551	19.086
-13.658	19.312
-15.439	19.450
-17.299	19.588
-19.443	19.680
-21.213	19.791
-21.616	19.806
-22.880	19.884
-24.764	20.008
-24.764	18.943
-24.764	3.664
-0.000	3.664
102.071	3.664
102.071	27.166
102.071	28.855
96.092	28.312
93.507	27.735
92.163	27.418
91.720	27.312
88.331	26.499
87.566	26.312

87.382	25.876
85.931	25.107
82.784	25.312
82.753	25.305
82.738	25.303
82.703	25.296
79.675	24.701
78.326	24.448
77.562	24.312
76.776	24.199
75.830	24.076
75.131	24.008
74.244	23.913
73.558	23.848
71.514	23.717
67.250	26.561
65.254	26.558
41.486	26.530
39.486	26.528
31.986	21.528
29.986	21.528

Search Grid Coordinates

-31.382	19.020
36.881	19.020
36.881	87.283
-31.382	87.283

Number of intervals in x directions = 80

Number of intervals in y directions = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.117620

Center: 24.935, 36.939

Radius: 19.554

Left Slip Surface Endpoint: 21.161, 17.753

Right Slip Surface Endpoint: 41.488, 26.530

Resisting Moment=9999.34 kN-m

Driving Moment=8947.01 kN-m

K VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 3+100

K.1 Combinazione statica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: pk 3+100_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: 32.01 degrees
Water Surface: None

Material: Qc(a)
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.7 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 29.26 degrees
Water Surface: None

Material: a

Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.8 kN/m³
Cohesion: 4 kPa
Friction Angle: 24.79 degrees
Water Surface: None

Material: Qa

Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16.8 kN/m³
Cohesion: 5.6 kPa
Friction Angle: 26.56 degrees
Water Surface: None

Material: Rilevato stabilizzato

Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 16 kPa
Friction Angle: 19.61 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-49.971	14.757
-37.399	15.162
-25.490	15.901
-1.081	17.471
15.960	19.061
22.174	19.779
27.461	20.717
31.418	21.420
39.004	22.078
49.705	22.375
65.014	23.414
77.498	23.859
91.618	26.235
97.681	27.951

Material Boundary

-5.603	8.827
1.768	10.484
8.334	12.187
14.219	14.283
23.374	18.508
27.461	20.717

Material Boundary

-4.721	22.250
-4.780	22.210
-2.771	22.210
2.241	22.827
2.857	22.827

2.860	22.827
2.950	22.827
3.125	22.827
3.369	22.827
3.508	22.827
5.324	23.040
6.171	23.096
8.459	22.965
8.630	23.047
9.021	23.233
10.306	23.827
10.778	23.927
11.416	24.063
13.768	24.561
15.020	24.827
15.394	24.799
16.225	24.740
16.912	24.690
17.467	24.648
17.898	24.615
18.231	24.588
18.502	24.564
18.760	24.541
19.015	24.518
19.251	24.496
19.430	24.478
19.797	24.878
27.909	28.745
28.125	28.834
28.259	28.832
28.331	28.827
28.363	28.827
28.727	28.827
28.735	28.827
28.742	28.841
28.782	28.827
29.241	28.827
29.271	28.874
29.678	28.946
30.092	29.096
35.513	29.354
39.996	29.862
40.506	29.860
40.604	29.860
42.061	29.565
43.148	29.282
43.572	29.165
45.976	28.315
46.961	28.139
47.284	28.082
48.403	27.827
49.817	27.568

Material Boundary

-2.771	22.210
2.586	25.762

Material Boundary

2.586	25.762
4.586	25.762
11.735	30.748

Material Boundary

42.353	31.215
46.961	28.139
47.817	27.568
49.817	27.568

External Boundary

25.029	31.113
21.279	31.005
17.529	30.896
15.779	30.845
11.735	30.748
11.594	30.744
10.097	30.747
2.586	25.762
0.584	25.766
-4.721	22.250
-4.953	22.281
-8.739	21.961
-10.349	21.916
-11.309	21.963
-11.565	21.975
-15.450	22.138
-18.520	22.258
-20.013	22.305
-20.230	22.286
-24.439	21.658
-27.190	21.289
-29.331	20.989
-30.158	20.827
-31.992	20.827
-31.993	20.826
-31.996	20.826
-32.004	20.827
-32.045	20.792
-33.052	19.892
-33.329	20.011
-33.639	20.122
-35.478	20.827
-37.600	20.839
-37.857	20.841
-38.478	20.843
-39.556	20.821
-39.596	20.818
-39.763	20.821
-44.464	20.989
-45.802	21.035
-45.967	21.041
-46.018	21.043
-46.094	21.045
-46.182	21.043
-47.008	21.023
-48.168	21.038
-49.386	21.086

-49.971	21.066
-49.971	14.757
-49.971	8.827
-5.603	8.827
100.029	8.827
100.029	28.132
98.155	27.987
97.681	27.951
96.047	27.827
90.541	27.515
81.724	27.016
81.102	26.981
80.674	26.958
80.359	26.940
79.060	26.827
76.732	26.791
71.932	26.586
69.128	26.497
67.177	26.517
66.228	26.501
63.108	26.546
60.810	26.611
58.742	26.673
57.083	26.726
54.948	26.792
53.983	26.826
53.959	26.827
52.869	27.027
51.759	27.214
50.808	27.387
49.817	27.568
44.351	31.213
42.851	31.214
42.353	31.215
41.101	31.218
37.350	31.228
33.600	31.238
33.100	31.239
32.350	31.239
26.279	31.128
25.529	31.128

Search Grid Coordinates

-33.083	25.593
10.027	25.593
10.027	65.446
-33.083	65.446

Number of intervals in x directions = 80

Number of intervals in y directions = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.407730

Center: -2.906, 39.043

Radius: 16.891

Left Slip Surface Endpoint: -4.721, 22.250

Right Slip Surface Endpoint: 11.809, 30.749

Resisting Moment=7677.93 kN-m
Driving Moment=5454.11 kN-m

K.2 Combinazione sismica

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: pk 3+100_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): 0.113
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.057

Material Properties

Material: rilevato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa

Friction Angle: 32.01 degrees
Water Surface: None

Material: Qc(a)
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.7 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 29.26 degrees
Water Surface: None

Material: a
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17.8 kN/m³
Cohesion: 4 kPa
Friction Angle: 24.79 degrees
Water Surface: None

Material: Qa
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16.8 kN/m³
Cohesion: 5.6 kPa
Friction Angle: 26.56 degrees
Water Surface: None

Material: Rilevato stabilizzato
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 16 kPa
Friction Angle: 19.61 degrees
Water Surface: None

List of Coordinates

Material Boundary

-49.971	14.757
-37.399	15.162
-25.490	15.901
-1.081	17.471
15.960	19.061
22.174	19.779
27.461	20.717
31.418	21.420
39.004	22.078
49.705	22.375
65.014	23.414
77.498	23.859
91.618	26.235
97.681	27.951

Material Boundary

-5.603	8.827
1.768	10.484
8.334	12.187
14.219	14.283
23.374	18.508
27.461	20.717

Material Boundary

-4.721	22.250
-4.780	22.210
-2.771	22.210
2.241	22.827
2.857	22.827
2.860	22.827
2.950	22.827
3.125	22.827
3.369	22.827
3.508	22.827
5.324	23.040
6.171	23.096
8.459	22.965
8.630	23.047
9.021	23.233
10.306	23.827
10.778	23.927
11.416	24.063
13.768	24.561
15.020	24.827
15.394	24.799
16.225	24.740
16.912	24.690
17.467	24.648
17.898	24.615
18.231	24.588
18.502	24.564
18.760	24.541
19.015	24.518
19.251	24.496
19.430	24.478
19.797	24.878
27.909	28.745
28.125	28.834
28.259	28.832
28.331	28.827
28.363	28.827
28.727	28.827
28.735	28.827
28.742	28.841
28.782	28.827
29.241	28.827
29.271	28.874
29.678	28.946
30.092	29.096
35.513	29.354
39.996	29.862
40.506	29.860
40.604	29.860
42.061	29.565
43.148	29.282
43.572	29.165
45.976	28.315
46.961	28.139
47.284	28.082
48.403	27.827
49.817	27.568

Material Boundary

-2.771	22.210
2.586	25.762

Material Boundary

2.586	25.762
4.586	25.762
11.735	30.748

Material Boundary

42.353	31.215
46.961	28.139
47.817	27.568
49.817	27.568

External Boundary

25.029	31.113
21.279	31.005
17.529	30.896
15.779	30.845
11.735	30.748
11.594	30.744
10.097	30.747
2.586	25.762
0.584	25.766
-4.721	22.250
-4.953	22.281
-8.739	21.961
-10.349	21.916
-11.309	21.963
-11.565	21.975
-15.450	22.138
-18.520	22.258
-20.013	22.305
-20.230	22.286
-24.439	21.658
-27.190	21.289
-29.331	20.989
-30.158	20.827
-31.992	20.827
-31.993	20.826
-31.996	20.826
-32.004	20.827
-32.045	20.792
-33.052	19.892
-33.329	20.011
-33.639	20.122
-35.478	20.827
-37.600	20.839
-37.857	20.841
-38.478	20.843
-39.556	20.821
-39.596	20.818
-39.763	20.821
-44.464	20.989
-45.802	21.035
-45.967	21.041
-46.018	21.043

-46.094	21.045
-46.182	21.043
-47.008	21.023
-48.168	21.038
-49.386	21.086
-49.971	21.066
-49.971	14.757
-49.971	8.827
-5.603	8.827
100.029	8.827
100.029	28.132
98.155	27.987
97.681	27.951
96.047	27.827
90.541	27.515
81.724	27.016
81.102	26.981
80.674	26.958
80.359	26.940
79.060	26.827
76.732	26.791
71.932	26.586
69.128	26.497
67.177	26.517
66.228	26.501
63.108	26.546
60.810	26.611
58.742	26.673
57.083	26.726
54.948	26.792
53.983	26.826
53.959	26.827
52.869	27.027
51.759	27.214
50.808	27.387
49.817	27.568
44.351	31.213
42.851	31.214
42.353	31.215
41.101	31.218
37.350	31.228
33.600	31.238
33.100	31.239
32.350	31.239
26.279	31.128
25.529	31.128

Search Grid Coordinates

-33.083	25.593
10.027	25.593
10.027	65.446
-33.083	65.446

Number of intervals in x directions = 80

Number of intervals in y directions = 80

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.116780
Center: -2.906, 39.043
Radius: 16.891
Left Slip Surface Endpoint: -4.721, 22.250
Right Slip Surface Endpoint: 11.809, 30.749
Resisting Moment=7737.4 kN-m
Driving Moment=6928.3 kN-m

L VERIFICA DI STABILITA' GLOBALE MECCANISMO GENERALE RILEVATO PK 6+500

L.1 Combinazione statica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.910
Latitudine Nord (Grd)	38.000
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.389
Fattore Stratigrafia 'S'	1.156
Coeff. Sismico Kh	0.126
Coeff. Sismico Kv	0.063
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):	46.790
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	18.870
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	44.000
Ordinata Polo (m):	25.000
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	20.68
		2	7.12	20.07				
		3	12.90	23.91				
		4	14.40	23.92				
		5	36.57	24.66				
		6	38.07	24.65				
		7	46.79	19.67				
		8	57.15	19.67				
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	7.12	19.25
						2	23.59	19.18
						3	32.05	18.77
						4	40.94	18.86
						5	46.79	18.87
2	A	0.450	30.00	1.780	1.780			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
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	44.0	25.0	6.7	1,4029							
2	45.0	25.0	6.4	1,3455							
3	46.0	25.0	6.2	1,3634							
4	47.0	25.0	6.1	1,4977							
5	48.0	25.0	6.2	1,9483							
6	49.0	25.0	6.5	2,8687							
7	50.0	25.0	6.9	4,0693							
8	51.0	25.0	7.4	5,0608							
9	52.0	25.0	8.0	5,6789							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
10	53.0	25.0	8.7	6,0979							
11	44.0	26.0	7.7	1,3591							
12	45.0	26.0	7.4	1,2939							
13	46.0	26.0	7.2	1,3108							
14	47.0	26.0	7.1	1,4171							
15	48.0	26.0	7.2	1,7607							
16	49.0	26.0	7.5	2,4756							
17	50.0	26.0	7.8	3,5186							
18	51.0	26.0	8.3	4,5139							
19	52.0	26.0	8.8	5,2217							
20	53.0	26.0	9.5	5,6753							
21	44.0	27.0	8.6	1,3484							
22	45.0	27.0	8.3	1,27							
23	46.0	27.0	8.2	1,2719							
24	47.0	27.0	8.1	1,3558							
25	48.0	27.0	8.2	1,621							
26	49.0	27.0	8.4	2,1852							
27	50.0	27.0	8.7	3,0691							
28	51.0	27.0	9.2	4,0292							
29	52.0	27.0	9.7	4,793							
30	53.0	27.0	10.2	5,3146							
31	44.0	28.0	9.5	1,3506							
32	45.0	28.0	9.3	1,2698							
33	46.0	28.0	9.2	1,2476							
34	47.0	28.0	9.1	1,3073							
35	48.0	28.0	9.2	1,5185							
36	49.0	28.0	9.4	1,9711							
37	50.0	28.0	9.7	2,7059							
38	51.0	28.0	10.1	3,5994							
39	52.0	28.0	10.5	4,4066							
40	53.0	28.0	11.0	4,9882							
41	44.0	29.0	10.5	1,3642							
42	45.0	29.0	10.3	1,283							
43	46.0	29.0	10.2	1,2437							
44	47.0	29.0	10.1	1,2703							
45	48.0	29.0	10.2	1,439							
46	49.0	29.0	10.4	1,8021							
47	50.0	29.0	10.6	2,4148							
48	51.0	29.0	11.0	3,2306							
49	52.0	29.0	11.4	4,0302							
50	53.0	29.0	11.9	4,6563							
51	44.0	30.0	11.5	1,3769							
52	45.0	30.0	11.3	1,2988							
53	46.0	30.0	11.2	1,2525							
54	47.0	30.0	11.1	1,2541							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
55	48.0	30.0	11.2	1,3779							
56	49.0	30.0	11.3	1,6735							
57	50.0	30.0	11.6	2,1863							
58	51.0	30.0	11.9	2,9003							
59	52.0	30.0	12.3	3,685							
60	53.0	30.0	12.7	4,3501							
61	44.0	31.0	12.4	1,4019							
62	45.0	31.0	12.3	1,3245							
63	46.0	31.0	12.2	1,2716							
64	47.0	31.0	12.1	1,2534							
65	48.0	31.0	12.2	1,3325							
66	49.0	31.0	12.3	1,5711							
67	50.0	31.0	12.5	2,0018							
68	51.0	31.0	12.8	2,6262							
69	52.0	31.0	13.2	3,3683							
70	53.0	31.0	13.6	4,0524							
71	44.0	32.0	13.4	1,4294							
72	45.0	32.0	13.3	1,3481							
73	46.0	32.0	13.2	1,293							
74	47.0	32.0	13.1	1,2637							
75	48.0	32.0	13.2	1,3139							
76	49.0	32.0	13.3	1,4882							
77	50.0	32.0	13.5	1,8473							
78	51.0	32.0	13.8	2,3942							
79	52.0	32.0	14.1	3,0674							
80	53.0	32.0	14.5	3,7642							
81	44.0	33.0	14.4	1,4511							
82	45.0	33.0	14.2	1,3791							
83	46.0	33.0	14.2	1,3173							
84	47.0	33.0	14.1	1,2803							
85	48.0	33.0	14.2	1,3095							
86	49.0	33.0	14.3	1,439							
87	50.0	33.0	14.5	1,7248							
88	51.0	33.0	14.7	2,192							
89	52.0	33.0	15.1	2,8077							
90	53.0	33.0	15.4	3,4724							
91	44.0	34.0	15.4	1,4735							
92	45.0	34.0	15.2	1,4052							
93	46.0	34.0	15.2	1,343							
94	47.0	34.0	15.1	1,3006							
95	48.0	34.0	15.2	1,3134							
96	49.0	34.0	15.3	1,4118							
97	50.0	34.0	15.5	1,6325							
98	51.0	34.0	15.7	2,0274							
99	52.0	34.0	16.0	2,579							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
100	53.0	34.0	16.4	3,2097							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 43										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.26	0.58	-63.06	0.00	32.0	0.13	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.75	0.53	-59.93	0.00	32.0	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
3	1.18	0.49	-57.07	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
4	1.56	0.45	-54.42	0.00	32.0	0.78	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.91	0.43	-51.93	0.00	32.0	0.96	0.0	0.00	0.00	0.00
6	2.13	0.41	-49.57	0.00	32.0	1.07	0.0	0.00	0.00	0.00
7	2.27	0.39	-47.33	0.00	32.0	1.14	0.0	0.00	0.00	0.00
8	2.40	0.37	-45.17	0.00	32.0	1.20	0.0	0.00	0.00	0.00
9	2.50	0.36	-43.09	0.00	32.0	1.26	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.59	0.35	-41.09	0.00	32.0	1.30	0.0	0.00	0.00	0.00
11	2.66	0.34	-39.14	0.00	32.0	1.34	0.0	0.00	0.00	0.00
12	2.72	0.33	-37.24	0.00	32.0	1.37	0.0	0.00	0.00	0.00
13	2.76	0.32	-35.39	0.00	32.0	1.39	0.0	0.00	0.00	0.00
14	2.79	0.32	-33.58	0.00	32.0	1.40	0.0	0.00	0.00	0.00
15	2.81	0.31	-31.81	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
16	2.82	0.31	-30.07	0.00	32.0	1.42	0.0	0.00	0.00	0.00
17	2.82	0.30	-28.37	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
18	2.80	0.30	-26.69	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
19	2.78	0.29	-25.03	0.00	32.0	1.40	0.0	0.00	0.00	0.00
20	2.75	0.29	-23.40	0.00	32.0	1.38	0.0	0.00	0.00	0.00
21	2.71	0.28	-21.78	0.00	32.0	1.36	0.0	0.00	0.00	0.00
22	2.66	0.28	-20.19	0.00	32.0	1.33	0.0	0.00	0.00	0.00
23	2.60	0.28	-18.61	0.00	32.0	1.31	0.0	0.00	0.00	0.00
24	2.54	0.28	-17.04	0.00	32.0	1.27	0.0	0.00	0.00	0.00
25	2.46	0.27	-15.49	0.00	32.0	1.24	0.0	0.00	0.00	0.00
26	2.38	0.27	-13.95	0.00	32.0	1.19	0.0	0.00	0.00	0.00
27	2.29	0.27	-12.42	0.00	32.0	1.15	0.0	0.00	0.00	0.00
28	2.19	0.27	-10.90	0.00	32.0	1.10	0.0	0.00	0.00	0.00
29	2.09	0.27	-9.38	0.00	32.0	1.05	0.0	0.00	0.00	0.00
30	1.98	0.27	-7.88	0.00	32.0	0.99	0.0	0.00	0.00	0.00
31	1.86	0.27	-6.37	0.00	32.0	0.93	0.0	0.00	0.00	0.00
32	1.74	0.27	-4.88	0.00	32.0	0.87	0.0	0.00	0.00	0.00
33	1.61	0.26	-3.38	0.36	24.8	0.81	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
34	1.47	0.26	-1.89	0.36	24.8	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
35	1.32	0.26	-0.40	0.36	24.8	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
36	1.17	0.26	1.09	0.36	24.8	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
37	1.01	0.26	2.58	0.36	24.8	0.51	0.0	0.00	0.00	0.00
38	0.84	0.26	4.07	0.36	24.8	0.42	0.0	0.00	0.00	0.00
39	0.78	0.27	5.57	0.36	24.8	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
40	0.75	0.27	7.07	0.36	24.8	0.35	0.0	0.00	0.00	0.00
41	0.72	0.27	8.57	0.36	24.8	0.34	0.0	0.00	0.00	0.00
42	0.67	0.27	10.08	0.36	24.8	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
43	0.62	0.27	11.60	0.36	24.8	0.29	0.0	0.00	0.00	0.00
44	0.56	0.27	13.12	0.36	24.8	0.27	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.50	0.27	14.66	0.36	24.8	0.23	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.43	0.28	16.20	0.36	24.8	0.20	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.35	0.28	17.76	0.36	24.8	0.16	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.26	0.28	19.33	0.36	24.8	0.12	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.16	0.28	20.92	0.36	24.8	0.08	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.05	0.29	22.52	0.36	24.8	0.03	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
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	0.40
3	0.00	0.00	0.00	0.04	0.63
4	0.00	0.00	0.00	0.05	0.83
5	0.00	0.00	0.00	0.06	1.02
6	0.00	0.00	0.00	0.07	1.13
7	0.00	0.00	0.00	0.07	1.21
8	0.00	0.00	0.00	0.08	1.28
9	0.00	0.00	0.00	0.08	1.34
10	0.00	0.00	0.00	0.08	1.38
11	0.00	0.00	0.00	0.08	1.42
12	0.00	0.00	0.00	0.09	1.45
13	0.00	0.00	0.00	0.09	1.47
14	0.00	0.00	0.00	0.09	1.49

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
15	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
16	0.00	0.00	0.00	0.09	1.51
17	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
18	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
19	0.00	0.00	0.00	0.09	1.48
20	0.00	0.00	0.00	0.09	1.47
21	0.00	0.00	0.00	0.09	1.45
22	0.00	0.00	0.00	0.08	1.42
23	0.00	0.00	0.00	0.08	1.39
24	0.00	0.00	0.00	0.08	1.35
25	0.00	0.00	0.00	0.08	1.31
26	0.00	0.00	0.00	0.08	1.27
27	0.00	0.00	0.00	0.07	1.22
28	0.00	0.00	0.00	0.07	1.17
29	0.00	0.00	0.00	0.07	1.12
30	0.00	0.00	0.00	0.06	1.06
31	0.00	0.00	0.00	0.06	0.99
32	0.00	0.00	0.00	0.05	0.93
33	0.00	0.00	0.00	0.05	0.86
34	0.00	0.00	0.00	0.05	0.78
35	0.00	0.00	0.00	0.04	0.70
36	0.00	0.00	0.00	0.04	0.62
37	0.00	0.00	0.00	0.03	0.54
38	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45
39	0.00	0.00	0.00	0.02	0.39
40	0.00	0.00	0.00	0.02	0.38
41	0.00	0.00	0.00	0.02	0.36
42	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34
43	0.00	0.00	0.00	0.02	0.31
44	0.00	0.00	0.00	0.02	0.28
45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.25
46	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
47	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
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	0.07
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15

FORZE ORIZZONTALI CONCI					
Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 43																	
		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	.3	0														
3	4	.7	0														
4	5	1.1	0														
5	6	1.5	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 43																	
		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)
6	7	1.9	0														
7	8	2.3	0														
8	9	2.7	0														
9	10	3	0														
10	11	3.3	0														
11	12	3.6	0														
12	13	3.8	0														
13	14	4	0														
14	15	4.1	0														
15	16	4.3	0														
16	17	4.3	0														
17	18	4.4	0														
18	19	4.4	0														
19	20	4.4	0														
20	21	4.4	0														
21	22	4.3	0														
22	23	4.2	0														
23	24	4.1	0														
24	25	3.9	0														
25	26	3.8	0														
26	27	3.6	0														
27	28	3.4	0														
28	29	3.2	0														
29	30	3	0														
30	31	2.8	0														
31	32	2.6	0														
32	33	2.3	0														
33	34	2.2	0														
34	35	2	0														
35	36	1.8	0														
36	37	1.7	0														
37	38	1.5	0														
38	39	1.4	0														
39	40	1.3	0														
40	41	1.2	0														
41	42	1.1	0														
42	43	1	0														
43	44	.8	0														
44	45	.7	0														
45	46	.6	0														
46	47	.4	0														
47	48	.3	0														
48	49	.2	0														
49	50	.1	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 43																	
		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)
50		0	0														

L.2 Combinazione sismica

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14.910
Latitudine Nord (Grd)	38.000
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1.000
Probabilita' Pvr	0.100
Periodo di Ritorno Anni	949.000
Accelerazione Ag/g	0.389
Fattore Stratigrafia 'S'	1.156
Coeff. Sismico Kh	0.126
Coeff. Sismico Kv	0.063
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):	46.790
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	18.870
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	44.000
Ordinata Polo (m):	25.000
Numero righe maglia :	10.0
Numero colonne maglia :	10.0
Passo direzione 'X' (m) :	1.00
Passo direzione 'Y' (m) :	1.00

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO	
DATI GENERALI DI VERIFICA	
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	20.68
		2	7.12	20.07				
		3	12.90	23.91				
		4	14.40	23.92				
		5	36.57	24.66				
		6	38.07	24.65				
		7	46.79	19.67				
		8	57.15	19.67				
1	RIL	0.000	38.00	1.900	1.900	1	7.12	19.25
						2	23.59	19.18
						3	32.05	18.77
						4	40.94	18.86
						5	46.79	18.87
2	A	0.450	30.00	1.780	1.780			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO												
N.ro Cerchio critico : 43				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer	
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)									
1	44.0	25.0	6.7	1,4029								
2	45.0	25.0	6.4	1,3455								
3	46.0	25.0	6.2	1,3634								
4	47.0	25.0	6.1	1,4977								

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
5	48.0	25.0	6.2	1,9483							
6	49.0	25.0	6.5	2,8687							
7	50.0	25.0	6.9	4,0693							
8	51.0	25.0	7.4	5,0608							
9	52.0	25.0	8.0	5,6789							
10	53.0	25.0	8.7	6,0979							
11	44.0	26.0	7.7	1,3591							
12	45.0	26.0	7.4	1,2939							
13	46.0	26.0	7.2	1,3108							
14	47.0	26.0	7.1	1,4171							
15	48.0	26.0	7.2	1,7607							
16	49.0	26.0	7.5	2,4756							
17	50.0	26.0	7.8	3,5186							
18	51.0	26.0	8.3	4,5139							
19	52.0	26.0	8.8	5,2217							
20	53.0	26.0	9.5	5,6753							
21	44.0	27.0	8.6	1,3484							
22	45.0	27.0	8.3	1,27							
23	46.0	27.0	8.2	1,2719							
24	47.0	27.0	8.1	1,3558							
25	48.0	27.0	8.2	1,621							
26	49.0	27.0	8.4	2,1852							
27	50.0	27.0	8.7	3,0691							
28	51.0	27.0	9.2	4,0292							
29	52.0	27.0	9.7	4,793							
30	53.0	27.0	10.2	5,3146							
31	44.0	28.0	9.5	1,3506							
32	45.0	28.0	9.3	1,2698							
33	46.0	28.0	9.2	1,2476							
34	47.0	28.0	9.1	1,3073							
35	48.0	28.0	9.2	1,5185							
36	49.0	28.0	9.4	1,9711							
37	50.0	28.0	9.7	2,7059							
38	51.0	28.0	10.1	3,5994							
39	52.0	28.0	10.5	4,4066							
40	53.0	28.0	11.0	4,9882							
41	44.0	29.0	10.5	1,3642							
42	45.0	29.0	10.3	1,283							
43	46.0	29.0	10.2	1,2437							
44	47.0	29.0	10.1	1,2703							
45	48.0	29.0	10.2	1,439							
46	49.0	29.0	10.4	1,8021							
47	50.0	29.0	10.6	2,4148							
48	51.0	29.0	11.0	3,2306							
49	52.0	29.0	11.4	4,0302							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
50	53.0	29.0	11.9	4,6563							
51	44.0	30.0	11.5	1,3769							
52	45.0	30.0	11.3	1,2988							
53	46.0	30.0	11.2	1,2525							
54	47.0	30.0	11.1	1,2541							
55	48.0	30.0	11.2	1,3779							
56	49.0	30.0	11.3	1,6735							
57	50.0	30.0	11.6	2,1863							
58	51.0	30.0	11.9	2,9003							
59	52.0	30.0	12.3	3,685							
60	53.0	30.0	12.7	4,3501							
61	44.0	31.0	12.4	1,4019							
62	45.0	31.0	12.3	1,3245							
63	46.0	31.0	12.2	1,2716							
64	47.0	31.0	12.1	1,2534							
65	48.0	31.0	12.2	1,3325							
66	49.0	31.0	12.3	1,5711							
67	50.0	31.0	12.5	2,0018							
68	51.0	31.0	12.8	2,6262							
69	52.0	31.0	13.2	3,3683							
70	53.0	31.0	13.6	4,0524							
71	44.0	32.0	13.4	1,4294							
72	45.0	32.0	13.3	1,3481							
73	46.0	32.0	13.2	1,293							
74	47.0	32.0	13.1	1,2637							
75	48.0	32.0	13.2	1,3139							
76	49.0	32.0	13.3	1,4882							
77	50.0	32.0	13.5	1,8473							
78	51.0	32.0	13.8	2,3942							
79	52.0	32.0	14.1	3,0674							
80	53.0	32.0	14.5	3,7642							
81	44.0	33.0	14.4	1,4511							
82	45.0	33.0	14.2	1,3791							
83	46.0	33.0	14.2	1,3173							
84	47.0	33.0	14.1	1,2803							
85	48.0	33.0	14.2	1,3095							
86	49.0	33.0	14.3	1,439							
87	50.0	33.0	14.5	1,7248							
88	51.0	33.0	14.7	2,192							
89	52.0	33.0	15.1	2,8077							
90	53.0	33.0	15.4	3,4724							
91	44.0	34.0	15.4	1,4735							
92	45.0	34.0	15.2	1,4052							
93	46.0	34.0	15.2	1,343							
94	47.0	34.0	15.1	1,3006							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO											
N.ro Cerchio critico : 43											
Cerchi	Xc	Yc	Rc	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
N.ro	(m)	(m)	(m)								
95	48.0	34.0	15.2	1,3134							
96	49.0	34.0	15.3	1,4118							
97	50.0	34.0	15.5	1,6325							
98	51.0	34.0	15.7	2,0274							
99	52.0	34.0	16.0	2,579							
100	53.0	34.0	16.4	3,2097							

CARATTERISTICHE CONCI										
Superficie di Scorrimento N.ro: 43										
Concio	h	L	α	c	ϕ	W	hw	Qw	Tcn	Tgg
N.ro	(m)	(m)	(°)	(t/mq)	(°)	(t)	(m)	(t)	(t)	(t)
1	0.26	0.58	-63.06	0.00	32.0	0.13	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.75	0.53	-59.93	0.00	32.0	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
3	1.18	0.49	-57.07	0.00	32.0	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
4	1.56	0.45	-54.42	0.00	32.0	0.78	0.0	0.00	0.00	0.00
5	1.91	0.43	-51.93	0.00	32.0	0.96	0.0	0.00	0.00	0.00
6	2.13	0.41	-49.57	0.00	32.0	1.07	0.0	0.00	0.00	0.00
7	2.27	0.39	-47.33	0.00	32.0	1.14	0.0	0.00	0.00	0.00
8	2.40	0.37	-45.17	0.00	32.0	1.20	0.0	0.00	0.00	0.00
9	2.50	0.36	-43.09	0.00	32.0	1.26	0.0	0.00	0.00	0.00
10	2.59	0.35	-41.09	0.00	32.0	1.30	0.0	0.00	0.00	0.00
11	2.66	0.34	-39.14	0.00	32.0	1.34	0.0	0.00	0.00	0.00
12	2.72	0.33	-37.24	0.00	32.0	1.37	0.0	0.00	0.00	0.00
13	2.76	0.32	-35.39	0.00	32.0	1.39	0.0	0.00	0.00	0.00
14	2.79	0.32	-33.58	0.00	32.0	1.40	0.0	0.00	0.00	0.00
15	2.81	0.31	-31.81	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
16	2.82	0.31	-30.07	0.00	32.0	1.42	0.0	0.00	0.00	0.00
17	2.82	0.30	-28.37	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
18	2.80	0.30	-26.69	0.00	32.0	1.41	0.0	0.00	0.00	0.00
19	2.78	0.29	-25.03	0.00	32.0	1.40	0.0	0.00	0.00	0.00
20	2.75	0.29	-23.40	0.00	32.0	1.38	0.0	0.00	0.00	0.00
21	2.71	0.28	-21.78	0.00	32.0	1.36	0.0	0.00	0.00	0.00
22	2.66	0.28	-20.19	0.00	32.0	1.33	0.0	0.00	0.00	0.00
23	2.60	0.28	-18.61	0.00	32.0	1.31	0.0	0.00	0.00	0.00
24	2.54	0.28	-17.04	0.00	32.0	1.27	0.0	0.00	0.00	0.00
25	2.46	0.27	-15.49	0.00	32.0	1.24	0.0	0.00	0.00	0.00
26	2.38	0.27	-13.95	0.00	32.0	1.19	0.0	0.00	0.00	0.00
27	2.29	0.27	-12.42	0.00	32.0	1.15	0.0	0.00	0.00	0.00
28	2.19	0.27	-10.90	0.00	32.0	1.10	0.0	0.00	0.00	0.00
29	2.09	0.27	-9.38	0.00	32.0	1.05	0.0	0.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
30	1.98	0.27	-7.88	0.00	32.0	0.99	0.0	0.00	0.00	0.00
31	1.86	0.27	-6.37	0.00	32.0	0.93	0.0	0.00	0.00	0.00
32	1.74	0.27	-4.88	0.00	32.0	0.87	0.0	0.00	0.00	0.00
33	1.61	0.26	-3.38	0.36	24.8	0.81	0.0	0.00	0.00	0.00
34	1.47	0.26	-1.89	0.36	24.8	0.74	0.0	0.00	0.00	0.00
35	1.32	0.26	-0.40	0.36	24.8	0.66	0.0	0.00	0.00	0.00
36	1.17	0.26	1.09	0.36	24.8	0.59	0.0	0.00	0.00	0.00
37	1.01	0.26	2.58	0.36	24.8	0.51	0.0	0.00	0.00	0.00
38	0.84	0.26	4.07	0.36	24.8	0.42	0.0	0.00	0.00	0.00
39	0.78	0.27	5.57	0.36	24.8	0.37	0.0	0.00	0.00	0.00
40	0.75	0.27	7.07	0.36	24.8	0.35	0.0	0.00	0.00	0.00
41	0.72	0.27	8.57	0.36	24.8	0.34	0.0	0.00	0.00	0.00
42	0.67	0.27	10.08	0.36	24.8	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
43	0.62	0.27	11.60	0.36	24.8	0.29	0.0	0.00	0.00	0.00
44	0.56	0.27	13.12	0.36	24.8	0.27	0.0	0.00	0.00	0.00
45	0.50	0.27	14.66	0.36	24.8	0.23	0.0	0.00	0.00	0.00
46	0.43	0.28	16.20	0.36	24.8	0.20	0.0	0.00	0.00	0.00
47	0.35	0.28	17.76	0.36	24.8	0.16	0.0	0.00	0.00	0.00
48	0.26	0.28	19.33	0.36	24.8	0.12	0.0	0.00	0.00	0.00
49	0.16	0.28	20.92	0.36	24.8	0.08	0.0	0.00	0.00	0.00
50	0.05	0.29	22.52	0.36	24.8	0.03	0.0	0.00	0.00	0.00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
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	0.40
3	0.00	0.00	0.00	0.04	0.63
4	0.00	0.00	0.00	0.05	0.83
5	0.00	0.00	0.00	0.06	1.02
6	0.00	0.00	0.00	0.07	1.13
7	0.00	0.00	0.00	0.07	1.21
8	0.00	0.00	0.00	0.08	1.28
9	0.00	0.00	0.00	0.08	1.34
10	0.00	0.00	0.00	0.08	1.38
11	0.00	0.00	0.00	0.08	1.42

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
12	0.00	0.00	0.00	0.09	1.45
13	0.00	0.00	0.00	0.09	1.47
14	0.00	0.00	0.00	0.09	1.49
15	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
16	0.00	0.00	0.00	0.09	1.51
17	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
18	0.00	0.00	0.00	0.09	1.50
19	0.00	0.00	0.00	0.09	1.48
20	0.00	0.00	0.00	0.09	1.47
21	0.00	0.00	0.00	0.09	1.45
22	0.00	0.00	0.00	0.08	1.42
23	0.00	0.00	0.00	0.08	1.39
24	0.00	0.00	0.00	0.08	1.35
25	0.00	0.00	0.00	0.08	1.31
26	0.00	0.00	0.00	0.08	1.27
27	0.00	0.00	0.00	0.07	1.22
28	0.00	0.00	0.00	0.07	1.17
29	0.00	0.00	0.00	0.07	1.12
30	0.00	0.00	0.00	0.06	1.06
31	0.00	0.00	0.00	0.06	0.99
32	0.00	0.00	0.00	0.05	0.93
33	0.00	0.00	0.00	0.05	0.86
34	0.00	0.00	0.00	0.05	0.78
35	0.00	0.00	0.00	0.04	0.70
36	0.00	0.00	0.00	0.04	0.62
37	0.00	0.00	0.00	0.03	0.54
38	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45
39	0.00	0.00	0.00	0.02	0.39
40	0.00	0.00	0.00	0.02	0.38
41	0.00	0.00	0.00	0.02	0.36
42	0.00	0.00	0.00	0.02	0.34
43	0.00	0.00	0.00	0.02	0.31
44	0.00	0.00	0.00	0.02	0.28
45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.25

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
46	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
47	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17
48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
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	0.07
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 43					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 43																		
		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															

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 43																	
		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)
2	3	.3	0														
3	4	.7	0														
4	5	1.1	0														
5	6	1.5	0														
6	7	1.9	0														
7	8	2.3	0														
8	9	2.7	0														
9	10	3	0														
10	11	3.3	0														
11	12	3.6	0														
12	13	3.8	0														
13	14	4	0														
14	15	4.1	0														
15	16	4.3	0														
16	17	4.3	0														
17	18	4.4	0														
18	19	4.4	0														
19	20	4.4	0														
20	21	4.4	0														
21	22	4.3	0														
22	23	4.2	0														
23	24	4.1	0														
24	25	3.9	0														
25	26	3.8	0														
26	27	3.6	0														
27	28	3.4	0														
28	29	3.2	0														
29	30	3	0														
30	31	2.8	0														
31	32	2.6	0														
32	33	2.3	0														
33	34	2.2	0														
34	35	2	0														
35	36	1.8	0														
36	37	1.7	0														
37	38	1.5	0														
38	39	1.4	0														
39	40	1.3	0														
40	41	1.2	0														
41	42	1.1	0														
42	43	1	0														
43	44	.8	0														
44	45	.7	0														
45	46	.6	0														

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 43																	
		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	.4	0														
47	48	.3	0														
48	49	.2	0														
49	50	.1	0														
50		0	0														