

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

PIAZZALI

RI11 - PIAZZALE FINESTRA DI EMERGENZA

Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 16/01/2023	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R.Zanon

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF3A	02	E	ZZ	RH	FV010X	001	B	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	G.Pepe	16/01/2023	L.Ongaro	16/01/2023	A. Callerio	16/01/2023	Ing. R.Zanon
								16/01/2023

File: IF3A02EZZRHRI110001A

n. Elab.: -

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	<b>COMMESSA</b> IF3A	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> E ZZ RH	<b>DOCUMENTO</b> RI11000 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 2 di 16

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1	<b>NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
2.2	<b>DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA .....</b>	<b>9</b>
4.1	<b>VITA NOMINALE .....</b>	<b>9</b>
4.2	<b>CLASSE D'USO .....</b>	<b>9</b>
4.3	<b>PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO .....</b>	<b>10</b>
5.1	<b>CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G<sub>1</sub>) .....</b>	<b>10</b>
5.2	<b>CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G<sub>2</sub>) .....</b>	<b>10</b>
5.3	<b>SPINTA DEL TERRENO .....</b>	<b>10</b>
5.4	<b>CARICHI ACCIDENTALI (Q<sub>K</sub>) .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>VERIFICA GEOTECNICA DEGLI SCAVI .....</b>	<b>12</b>
6.1	<b>CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE .....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>15</b>
8.1	<b>SEZIONI DI CALCOLO .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>RISULTATI DELL'ANALISI .....</b>	<b>16</b>
9.1	<b>SEZIONE 1 .....</b>	<b>16</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>																
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RH</td> <td>RI11000 001</td> <td>A</td> <td>3 di 16</td> </tr> </tbody> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF3A	02	E ZZ RH	RI11000 001	A	3 di 16												
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo																	

## 1 PREMESSA

Il presente documento affronta il dimensionamento degli scavi provvisionali per il piazzale Ri11, realizzati sul lato nord con pendenza 2/1 e banca larga 2.0 m ad una quota di fondo scavo di 3.0 m

Tutti gli altri scavi provvisionali presentano entità limitata (lato Est) oppure sono ricompresi all'interno degli scavi per l'imbocco della finestra F1.

Si provvederà pertanto alla verifica dei soli scavi del lato Nord del piazzale.

Si sottolinea fin d'ora che le verifiche sono effettuate su una sola sezione, ma ricomprendendo all'interno dei limiti delle superfici di scivolamento considerate anche quelle che coinvolgono unicamente la prima banca di terreno. La sezione esaminata pertanto è significativa per l'intero sviluppo degli scavi lungo il lato.

La planimetria degli scavi è riportata nella pianta scavi IF3A02EZZP9RI1100001C.

Nel corpo di questo documento:

- verrà richiamata la documentazione di riferimento;
- si descriverà il modello geotecnico di progetto;
- si indicheranno le procedure e i metodi di calcolo anche con riferimento alla normativa vigente;
- si presenteranno i risultati di calcolo;
- si espliciteranno le verifiche di normativa.

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI M-INGEGNERIA                      GCF                      ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO RI11000 001	REV.                      FOGLIO A                      4 di 16

## 2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVA

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

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

- Rif. [1] - Nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- Rif. [2] - Circolare del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.;
- Rif. [3] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [4] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [5] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [6] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.
- Rif. [7] REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [8] RFI DTC SI CS MA IFS 001 E del 31.12.2020 – Manuale di progettazione delle opere civili-Parte II – Sez- 3 – Corpo stradale ;
- Rif. [9] RFI DTC SI PS MA IFS 001 E del 31.12.2020 – Manuale di progettazione delle opere civili-Parte II – Sez- 2 – Ponti e strutture;
- Rif. [10] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica parte 1: regole generali;
- Rif. [11] UNI EN 1997-1: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica –Parte 5; Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;

### 2.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Rif. [12] IF3A02EZZP9RI1100001C Pianta scavi

## 3 MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Il modello geotecnico di riferimento viene derivato da tutte le informazioni disponibili.

In particolare, sono state individuate le seguenti unità litostratigrafiche:

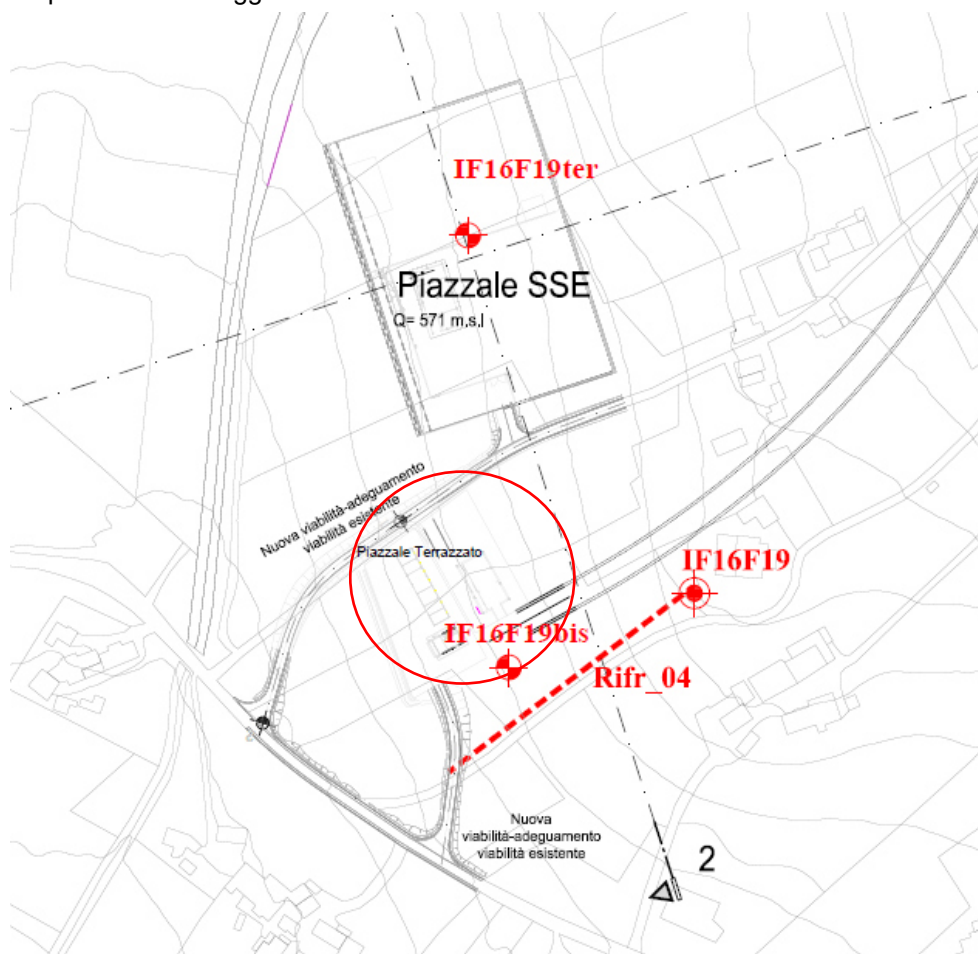
- Coltre eluvio colluviale;

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI GCF    ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>				
M-INGEGNERIA PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisori – Relazione di calcolo	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO RI11000 001	REV.      FOGLIO A              5 di 16

- SFT\_2: argilla limosa e argille marnose con intercalazioni di sabbia;

La falda di progetto è stata considerata cautelativamente a 5.0 m dal p.c. originario

Si riportano nel seguito le planimetrie di ubicazione delle indagini disponibili e le stratigrafie di riferimento, che è in particolare quella del sondaggio **IF16F19 bis**



**Figura 3-1. Planimetria di ubicazione dei sondaggi e posizione del piazzale**

Il modello geotecnico di riferimento viene derivato da tutte le informazioni disponibili.

La viabilità è a servizio e prossima ai piazzali RI11 ed RI12.

La stratigrafia del terreno è riportata di seguito prendendo come riferimento il log stratigrafico del sondaggio IF16F19 TER, eseguito in corrispondenza del piazzale RI 12.

Il sondaggio mostra la presenza, come indicato anche nella relazione geotecnica generale, di due strati

- **Unità C** (oltre superficiale)
- **Unità SFT2** (argille limose con intercalazioni sabbiose)

Sulla base del profilo presentato è possibile definire la seguente stratigrafia di progetto

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<p style="text-align: center;"><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b></p>																
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI</b> <b>M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER</b>						<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RH</td> <td>RI11000 001</td> <td>A</td> <td>6 di 16</td> </tr> </tbody> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF3A	02	E ZZ RH	RI11000 001	A	6 di 16												

Da quota 0.0 da p.c. a -5.4 m da p.c.

**Unità C**

Da quota -5.4 m da p.c. a alla massima profondità di interesse. **Unità SFT2**

La quota di falda di progetto è posta a -5.0 m dal p.c. e a questa quota di falda ci si riferirà per la verifica degli scavi.

APPALTATORE: Consorzio Soci <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria: <b>ROCKSOIL S.P.A</b> Mandanti: <b>NET ENGINEERING PINI</b> <b>GCF ELETTRI-FER</b>					
M-INGEGNERIA PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisoriali – Relazione di calcolo					
COMMESSA <b>IF3A</b>	LOTTO <b>02</b>	CODIFICA <b>E ZZ RH</b>	DOCUMENTO <b>RI11000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>7 di 16</b>

 C.da S. Maria delle Macchie Tel. 0874.34003/16 86019 - Vinchiaturo (CB) Fax 0874.340014 www.imosgeo.it	<b>Itinerario Napoli - Bari</b> <b>Raddoppio ferroviario tratta Apice - Orsara</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA</b>			Sondaggio: <b>IF16F19</b>	INCLINOMETRO
	COMMITTENTE: <b>ITALFERR</b>	Compressa <b>IF16.2D01.A01.E165.I.R01</b>	Ordine n° <b>100033784</b>	Contratto Appl. n° <b>22</b>	

Località: <b>ARIANO IRPINO (AV)</b>	Profilo stratigrafico: <b>Geol. Carlo BRUNELLI</b>
Data di inizio perforazione: <b>28/05/2018</b>	Data di fine perforazione: <b>29/05/2018</b>
Perforazione: <b>a rotazione con carotaggio continuo Ø 101 mm</b>	Sonda: <b>EGT710</b>
Rivestimento: <b>tubo acciaio Ø127 mm Prof. rivestimento: 30 m</b>	Coordinate Gauss Boaga: <b>4556448.040 m N - 2531128.383 m E</b>
Note: <b>Foro attrezzato con tubo INCLINOMETRICO</b>	
Quota bocca-foro: <b>564.86 m slm</b>	

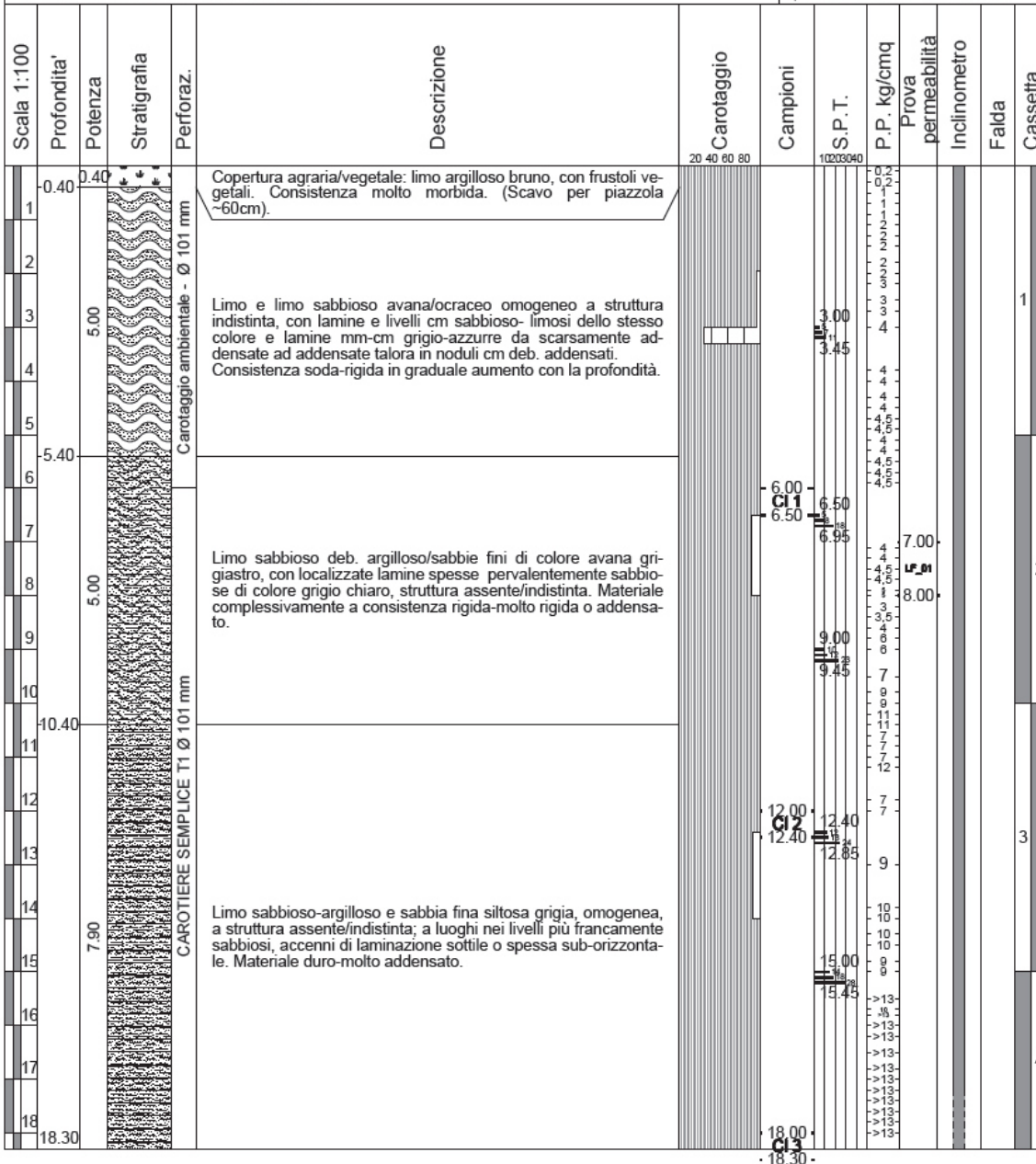



Figura 3-2. schema sintetico della stratigrafia dell'area

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	
<b>M-INGEGNERIA</b> PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO <b>IF3A</b> <b>02</b> <b>E ZZ RH</b> <b>RI11000 001</b> <b>A</b> <b>8 di 16</b>

COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.P.A.</b>		LOCALITÀ: <b>FLUMERI (AV)</b>		TABELLA RIASSUNTIVA PROVE DI LABORATORIO SU: <b>TERRE</b>		 <b>SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.</b> Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY Tel./Fax. +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401																									
LAVORO: <b>P.D. Hirpinia - Orsara</b>	N° COMMESSA: <b>18.007.01</b>	MATER: <b>STRADALI</b>		ROCCHE																											
DATA ARRIVO: <b>Giugno 2018</b>																															
SONDAGGIO	CAMP.	prof.	STATO DEL CAMP.	POCKE PENET	VANE TEST	CONTEN. D'ACQUA	PESO UNITA' VOLUME	PESO SECCO UNITA' VOLUME	GRANULOMETRIA				LIMITI DI ATTERBERG		CLASSIFICAZIONE		COMPRESSIONE SEMPLICE		TAGLIO DIRETTO AL CASAGRANDE		COMPRESSIONE TRIASSIALE		PROVA EDOMETRICA		VELOC. SONICHE	PESO SPECIF. DEL TERRENO					
n.	n.	mt.		PP KPa	VT KPa	W %	Mg/m³	Mg/m³	GHIAIA G %	SABBIA S %	LIPO L %	L+A %	ARGILLA A %	WI %	Ip %	AASHTO	USCS	σc KPa	ev %	C <sub>u</sub> Kpa	c' KPa	φ °	c' KPa	φ °	Eed KPa	Cv cm²/s	K cm/s	Pres KPa	V <sub>s</sub> m/s	γs Mg/m³	
IF16F19Bis	C11	6.00 6.50	I	430 >600	75 225	15.83	1.99	1.72	0.00 0.00	14.46 8.01	63.05 59.33	85.53 91.99	22.48 32.66	30	10	A - 6	CL														2.66
IF16F19Bis	C12	12.00 12.40	I	200 570	125	17.41	1.97	1.67	0.05 0.00	13.65 10.13	60.80 50.74	86.30 89.87	25.50 39.13	22	2	A - 4	ML	47.02	2.54	23.51			10.3	27.2						2.60	
IF16F19Bis	C13	18.00 18.30	I	480 >600	>250	12.98	1.98	1.76	0.05 0.00	23.01 16.51	56.03 49.43	76.93 83.49	20.90 34.06	31	11	A - 6	CL						18.2	33.2			12096	2.33E-03	1.89E-08	400	2.59
IF16F19Bis	C14	24.00 24.30	I	>600	>250	15.78	2.14	1.85	0.02 0.00	12.55 7.61	63.22 56.32	87.43 92.39	24.21 36.07	40	18	A - 6	CL	1818.69	3.98	909.35			58.7	28.7						2.61	
IF16F19Bis	C15	30.00 30.20	I	>600	>250	9.95	2.08	1.89	0.01 0.00	16.49 15.29	58.59 44.66	83.50 84.72	24.91 40.06	31	12	A - 6	CL						50.4	28.1			12674	9.06E-04	7.01E-09	400	2.66
IF16F19Bis	C16	30.20 30.40	I	>600	>250	12.44	2.18	1.94	0.19 0.00	10.39 4.92	65.86 58.23	89.42 95.08	23.56 36.89	40	21	A - 6	CL						40.2	35.0			21978	1.43E-03	6.40E-09	400	2.65

**Figura 3-3. Risultati delle prove di laboratorio per i campioni estratti dal sondaggio di riferimento**

Concordemente a quanto riportato nella relazione geotecnica generale e sulla base delle indagini in sito e di laboratorio (VEDI **Figura 3-3**) si individuano le seguenti caratteristiche meccaniche dei terreni interagenti con le opere:

**COLTRE (Unità geotecnica 1):**

Peso Volume:  $\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito  $\phi = 27^\circ$

Coesione efficace  $c' = 8 \text{ kPa}$

$E = 17 \text{ Mpa}$

$E_{ur} = 3 \text{ x } E$

Indice di compressione  $C_c = 0.064$

Indice di ricomprensione  $C_r = 0.012$

Indice dei vuoti  $e_0 = 0.5$

OCR = 3

$K = 4 \text{ x } 10^{-7} \text{ m/s}$

**SFT2 (Unità geotecnica 2):**

Peso Volume:  $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito  $\phi = 27^\circ$

Coesione efficace  $c' = 2 \text{ kPa}$

$E = 40 \text{ Mpa}$

$E_{ur} = 3 \text{ x } E$

Indice di compressione  $C_c = 0.066$

Indice di ricomprensione  $C_r = 0.010$

Indice dei vuoti  $e_0 = 0.45$

OCR = 4

$K = 1 \text{ x } 10^{-7} \text{ m/s}$



APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI M-INGEGNERIA GCF ELETTRI-FER						
PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO RI11000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 16

## 4 NORMATIVA

### 4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale VN 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. Nel presente caso l'opera viene inserita nella seguente tipologia di costruzione:

2 - Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale

La cui vita nominale è pari a: 75 anni.

### 4.2 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, l'opera appartiene alla seguente classe d'uso:

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Il coefficiente d'uso è pari a: 1.50.

### 4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento VR ricavato, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso Cu.

Pertanto  $VR = 75 \times 1.5 = 112.5$  anni

Gli scavi essendo provvisionali, non verranno verificati per le azioni sismiche.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisori – Relazione di calcolo	<b>COMMESSA</b> <b>IF3A</b>	<b>LOTTO</b> <b>02</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ RH</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>RI11000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>10 di 16</b>

## 5 ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari che agiscono sulla struttura in oggetto. Tali azioni sono definite secondo la normativa di riferimento e sono utilizzate per la generazione delle combinazioni di carico nell'ambito delle verifiche di resistenza, in esercizio e in presenza dell'evento sismico. Tutti i carichi elementari si riferiscono a un concio longitudinale di lunghezza unitaria, pertanto sono tutti definiti rispetto all'unità di lunghezza.

### 5.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G<sub>1</sub>)

Non esistono carichi strutturali.

### 5.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G<sub>2</sub>)

Il peso proprio del terreno è calcolato in base ai valori riportati in Capitolo 3.

#### 5.2.1 Spinta idrostatica dell'acqua di falda

La superficie di falda è ubicata a 5m da piano campagna.

### 5.3 SPINTA DEL TERRENO

Nel modello di calcolo impiegato dal software di calcolo PARATIE, la spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra terreno e la struttura deformabile a partire da uno stato di spinta a riposo del terreno sulla paratia.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , il coefficiente di spinta attiva  $K_a$  e il coefficiente di spinta passiva  $K_p$ .

Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace  $\sigma'_h$  a quella verticale  $\sigma'_v$  attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v$$

$K_0$  dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace  $\phi'$  e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot (OCR)^m$$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisori – Relazione di calcolo	COMMESSA <b>IF3A</b>	LOTTO <b>02</b>	CODIFICA <b>E ZZ RH</b>	DOCUMENTO <b>RI11000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>11 di 16</b>

dove

$$K_0^{NC} = 1 - \tan \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato (OCR=1). OCR è il grado di sovraconsolidazione e m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

I coefficienti di spinta attiva e passiva sono forniti dalla teoria di Rankine per una parete liscia dalle seguenti espressioni:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi'/2)$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi'/2)$$

Per tener conto dell'angolo di attrito  $\alpha$  tra paratia e terreno il software PARATIE impiega per  $K_a$  e  $K_p$  la formulazione rispettivamente di Coulomb e Lancellotta.

*Formulazione di Coulomb per  $k_a$*

$$k_a = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\beta + \delta) \cdot \cos(\beta - i)}} \right]^2}$$

dove:

$\phi'$  è l'angolo di attrito del terreno

$\beta$  è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla verticale

$\delta$  è l'angolo di attrito paratia-terreno

$i$  è l'angolo d'inclinazione del terreno a monte della paratia rispetto all'orizzontale

Il valore limite della tensione orizzontale sarà pari a

$$\sigma'_h = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

$$\sigma'_h = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_p}$$

a seconda che il collasso avvenga in spinta attiva o passiva rispettivamente.  $c'$  è la coesione drenata del terreno.

*Formulazione di Lancellotta per  $k_p$*

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI GCF    ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>				
M-INGEGNERIA PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisori – Relazione di calcolo	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO RI11000 001	REV.                      FOGLIO A                              12 di 16

$$K_p = \left[ \frac{\cos \delta}{1 - \sin \Phi'} (\cos \delta + \sqrt{\sin^2 \Phi' - \sin^2 \delta}) \right] e^{2\theta \tan \Phi'}$$

dove:

$$2\theta = \sin^{-1} \left( \frac{\sin \delta}{\sin \Phi'} \right) + \delta$$

## 5.4 CARICHI ACCIDENTALI (Q<sub>k</sub>)

### 5.4.1 Azioni da traffico stradale

I carichi verticali sono definiti per mezzo di modelli di carico. Considerando il solo eventuale passaggio di mezzi d'opera, si valutano le azioni variabili pari a

$$q = 10 \text{ kPa}$$

schematizzandole come carico ripartito a monte della scarpata.

## 6 VERIFICA GEOTECNICA DEGLI SCAVI

### 6.1 CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE

Per lo scavo in esame, la normativa vigente richiede l'esecuzione delle seguenti verifiche di sicurezza e delle prestazioni attese (par. 6.2.4. del Doc. Rif. [1]):

- Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU);

Per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) deve essere rispettata la condizione

$$E_d \leq R_d \quad (\text{Eq. 6.2.1 del Doc. Rif. [1]})$$

dove:

$E_d$       valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

$R_d$       valore di progetto della resistenza.

La verifica della condizione  $E_d \leq R_d$  deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I coefficienti da adottarsi nelle diverse combinazioni sono definiti in funzione del tipo di verifica da effettuare (si vedano i paragrafi seguenti). Si sottolinea che, per quanto concerne le azioni

APPALTATORE: <u>Consorzio Soci</u> HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI GCF    ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>				
M-INGEGNERIA PROGETTO ESECUTIVO Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO RI11000 001	REV.                      FOGLIO A                              13 di 16

di progetto  $E_d$ , tali forze possono essere determinate applicando i coefficienti parziali di cui sopra alle azioni caratteristiche, oppure, a posteriori, alle sollecitazioni prodotte dalle azioni caratteristiche (Par. 6.2.4.1 del Doc. Rif. [1]).

### 6.1.1 Stati limite ultimi (SLU)

Le verifiche di stabilità in campo statico devono essere eseguite secondo l'Approccio 1 Combinazione 2 (A2 + M2 + R2, Doc. Rif. [1]), tenendo conto dei coefficienti parziali sotto definiti.

La verifica di stabilità globale si ritiene soddisfatta se:

$$\frac{R_d}{E_d} \geq 1 \Rightarrow \frac{1}{\gamma_R} \frac{R}{E_d} \geq 1 \Rightarrow \frac{R}{E_d} \geq \gamma_R$$

essendo R resistenza globale del sistema (Doc. Rif. [1]) calcolata sulla base delle azioni di progetto, dei parametri di progetto e della geometria di progetto  $R = R \left[ \gamma_F \cdot F_k; \frac{X_k}{\gamma_m}; a_d \right]$ .

La stabilità globale dell'insieme manufatto-terreno deve essere studiata nelle condizioni corrispondenti alle diverse fasi costruttive ed al termine della costruzione.

Facendo riferimento a quanto richiesto dalle NTC (Doc. rif. Rif. [1]), per le verifiche agli stati limite ultimi si sono adottati i valori dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle che seguono.

**Tabella 6-1: Coefficienti parziali per le azioni, o per l'effetto sulle azioni**

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

dove:

$\gamma_{G1}$                       coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

$\gamma_{G2}$                       coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_Q$                         coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

$\gamma_{Qi}$                       coefficiente parziale delle azioni variabili.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisori – Relazione di calcolo	COMMESSA <b>IF3A</b>	LOTTO <b>02</b>	CODIFICA <b>E ZZ RH</b>	DOCUMENTO <b>RI11000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>14 di 16</b>

**Tabella 6-2: Coefficienti parziali sui terreni (Tab. 6.2.II, Doc. Rif. [1])**

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

**Tabella 6-3: Coefficienti parziali per verifiche di stabilità globale per le opere in materiali sciolti**

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

### 6.1.2 Verifiche in condizioni sismiche

Le verifiche in condizioni sismiche non vengono eseguite poiché lo scavo è provvisorio.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <u>Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF3A</b>	<b>LOTTO</b> <b>02</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ RH</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>RI11000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>15 di 16</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisori – Relazione di calcolo						

## 8 MODELLO DI CALCOLO

### 8.1 SEZIONI DI CALCOLO

Si provvederà alla verifica dello scavo nella sezione di massima altezza, pari a 6.2 m. Si riporta nel seguito la sezione di calcolo

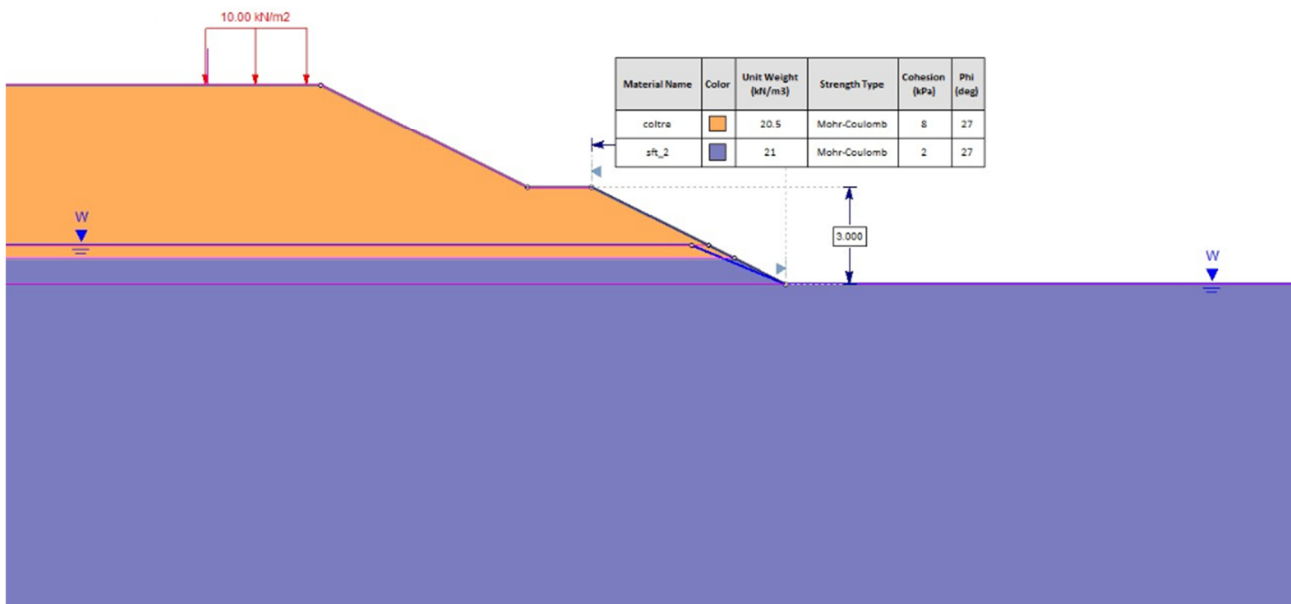


Figura 8-1. Sezione di calcolo. Schema di calcolo

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <u>Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA av WEBUILD italia PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>M-INGEGNERIA</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Scavi Provvisionali – Relazione di calcolo	<b>COMMESSA</b> <b>IF3A</b>	<b>LOTTO</b> <b>02</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ RH</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>RI11000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>16 di 16</b>

## 9 RISULTATI DELL'ANALISI

### 9.1 SEZIONE 1

#### 9.1.1 VERIFICHE DI STABILITA'

Si riporta nel seguito l'esito della verifica di stabilità. La verifica viene svolta solo in condizioni drenate dal momento che queste risultano essere le più gravose.

Le verifiche SLU della stabilità globale degli scavi sono state condotte tramite il codice di calcolo SLIDE 7.0. Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento ai coefficienti parziali (A2+M2) per le analisi in campo statico.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [1]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$$FS \geq R2 = 1.1.$$

La verifica è stata condotta utilizzando il metodo di Morgenstern e Price

La verifica risulta soddisfatta ai sensi della normativa vigente

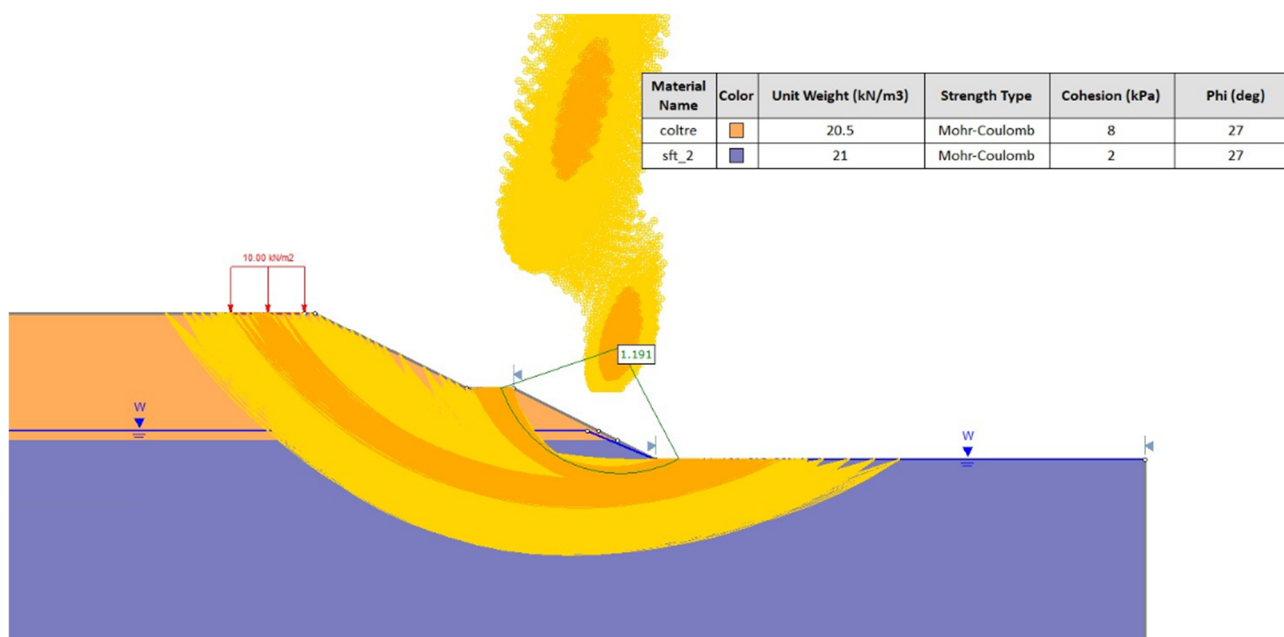


Figura 9-1. Esito della verifica di stabilità



## Slide Analysis Information

### SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

#### Project Summary

---

File Name: scavo temp2\_Sta.slim  
 Slide Modeler Version: 7.038  
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  
 Date Created: 28/10/2021, 15:45:35

#### General Settings

---

Units of Measurement: Metric Units  
 Time Units: days  
 Permeability Units: meters/second  
 Failure Direction: Left to Right  
 Data Output: Standard  
 Maximum Material Properties: 20  
 Maximum Support Properties: 20

#### Design Standard

---

Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)  
 Name: A2+M2+R2

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

#### Analysis Options

---

Slices Type: Vertical

##### Analysis Methods Used

Bishop simplified  
 GLE/Morgenstern-Price with interslice force function (Half Sine)  
 Janbu simplified

Number of slices: 50  
 Tolerance: 0.005  
 Maximum number of iterations: 75  
 Check  $\alpha < 0.2$ : Yes  
 Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos: Yes  
 Initial trial value of FS: 1  
 Steffensen Iteration: Yes

#### Groundwater Analysis

---

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

## Random Numbers

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

## Surface Options

Surface Type: Circular  
 Search Method: Auto Refine Search  
 Divisions along slope: 40  
 Circles per division: 40  
 Number of iterations: 10  
 Divisions to use in next iteration: 50%  
 Composite Surfaces: Disabled  
 Minimum Elevation: Not Defined  
 Minimum Depth [m]: 2  
 Minimum Area [m2]: 5  
 Minimum Weight: Not Defined

## Seismic

Advanced seismic analysis: No  
 Staged pseudostatic analysis: No



## Loading

1 Distributed Load present

### Distributed Load 1

Distribution: Constant  
 Magnitude [kPa]: 10  
 Orientation: Normal to boundary  
 Load Action: Live

## Material Properties

Property	coltre	sft_2
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	20.5	21
Cohesion [kPa]	8	2
Friction Angle [deg]	27	27
Tensile Strength [kPa]		2
Water Surface	Water Table	Water Table
Hu Value	Automatically Calculated	Automatically Calculated

## Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.191370
Center:	-0.701, 3.521
Radius:	5.342
Left Slip Surface Endpoint:	-5.758, 1.800
Right Slip Surface Endpoint:	1.799, -1.200
Resisting Moment:	447.309 kN-m
Driving Moment:	375.458 kN-m
Total Slice Area:	9.92333 m <sup>2</sup>
Surface Horizontal Width:	7.55687 m
Surface Average Height:	1.31315 m

**Method: janbu simplified**

FS	1.121500
Center:	-3.116, 10.426
Radius:	13.595
Left Slip Surface Endpoint:	-15.581, 5.000
Right Slip Surface Endpoint:	3.932, -1.200
Resisting Horizontal Force:	401.945 kN
Driving Horizontal Force:	358.398 kN
Total Slice Area:	62.2076 m <sup>2</sup>
Surface Horizontal Width:	19.5136 m
Surface Average Height:	3.18791 m

**Method: gle/morgenstern-price**

FS	1.190760
Center:	-0.699, 3.524
Radius:	5.348
Left Slip Surface Endpoint:	-5.762, 1.800
Right Slip Surface Endpoint:	1.808, -1.200
Resisting Moment:	448.585 kN-m
Driving Moment:	376.723 kN-m
Resisting Horizontal Force:	68.8531 kN
Driving Horizontal Force:	57.823 kN
Total Slice Area:	9.95296 m <sup>2</sup>
Surface Horizontal Width:	7.56936 m
Surface Average Height:	1.3149 m

**Valid / Invalid Surfaces****Method: bishop simplified**

Number of Valid Surfaces: 63137  
 Number of Invalid Surfaces: 24

**Error Codes:**

Error Code -112 reported for 24 surfaces

**Method: janbu simplified**

Number of Valid Surfaces: 63135  
 Number of Invalid Surfaces: 26

**Error Codes:**

Error Code -108 reported for 2 surfaces  
 Error Code -112 reported for 24 surfaces

**Method: gle/morgenstern-price**

Number of Valid Surfaces: 63109  
 Number of Invalid Surfaces: 52

**Error Codes:**

Error Code -108 reported for 2 surfaces  
 Error Code -112 reported for 50 surfaces

### Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

-112 = The coefficient  $M\text{-Alpha} = \cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$  for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

### Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.19137

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.148551	0.588714	-68.9827	coltre	6.4	22.1768	3.55974	4.24097	-5.29667	0	-5.29667	3.96842	3.96842
2	0.148551	1.65994	-64.8838	coltre	6.4	22.1768	5.31684	6.33433	-0.161118	0	-0.161118	11.1808	11.1808
3	0.148551	2.55636	-61.3451	coltre	6.4	22.1768	6.92593	8.25135	4.54187	0	4.54187	17.216	17.216
4	0.148551	3.32792	-58.1728	coltre	6.4	22.1768	8.40591	10.0146	8.86742	0	8.86742	22.4104	22.4104
5	0.148551	3.85687	-55.2638	coltre	6.4	22.1768	9.54692	11.3739	12.2023	0	12.2023	25.9713	25.9713
6	0.148551	4.25227	-52.5552	coltre	6.4	22.1768	10.4843	12.4907	14.9421	0	14.9421	28.6329	28.6329
7	0.148551	4.59106	-50.0053	coltre	6.4	22.1768	11.3287	13.4966	17.4099	0	17.4099	30.9135	30.9135
8	0.129793	4.25174	-47.7308	coltre	6.4	22.1768	11.8734	14.1456	19.7025	0.700412	19.0021	32.7653	32.0649
9	0.129793	4.44598	-45.6993	coltre	6.4	22.1768	12.1367	14.4593	21.8248	2.05319	19.7716	34.2614	32.2083
10	0.129793	4.61548	-43.7392	coltre	6.4	22.1768	12.3601	14.7255	23.7393	3.31478	20.4245	35.5671	32.2523
11	0.153191	5.63971	-41.6759	sft_2	1.6	22.1768	9.48139	11.2958	28.3794	4.59291	23.7865	36.8198	32.2269
12	0.153191	5.82173	-39.511	sft_2	1.6	22.1768	9.62038	11.4614	30.0742	5.88146	24.1927	38.0077	32.1262
13	0.153191	5.97286	-37.4118	sft_2	1.6	22.1768	9.71989	11.58	31.5594	7.07585	24.4835	38.994	31.9181
14	0.153191	6.09572	-35.37	sft_2	1.6	22.1768	9.78269	11.6548	32.8512	8.18399	24.6672	39.7956	31.6117
15	0.153191	6.19244	-33.3786	sft_2	1.6	22.1768	9.81114	11.6887	33.9627	9.21244	24.7503	40.4267	31.2143
16	0.153191	6.26484	-31.432	sft_2	1.6	22.1768	9.80711	11.6839	34.9053	10.1667	24.7386	40.8991	30.7324
17	0.153191	6.31445	-29.525	sft_2	1.6	22.1768	9.77228	11.6424	35.6881	11.0515	24.6366	41.2226	30.1711
18	0.153191	6.34257	-27.6533	sft_2	1.6	22.1768	9.70791	11.5657	36.3193	11.8708	24.4485	41.406	29.5352
19	0.153191	6.35033	-25.8132	sft_2	1.6	22.1768	9.61519	11.4552	36.8055	12.628	24.1775	41.4564	28.8284
20	0.153191	6.33869	-24.0013	sft_2	1.6	22.1768	9.49508	11.3121	37.1524	13.326	23.8264	41.3802	28.0542
21	0.153191	6.30849	-22.2146	sft_2	1.6	22.1768	9.34836	11.1374	37.365	13.9674	23.3976	41.1828	27.2154
22	0.153191	6.26047	-20.4503	sft_2	1.6	22.1768	9.17571	10.9317	37.4475	14.5545	22.893	40.8691	26.3146
23	0.153191	6.19524	-18.7062	sft_2	1.6	22.1768	8.97766	10.6957	37.4032	15.0891	22.3141	40.4431	25.354
24	0.153191	6.11338	-16.9798	sft_2	1.6	22.1768	8.75464	10.43	37.2353	15.5729	21.6624	39.9084	24.3355
25	0.153191	6.01534	-15.2692	sft_2	1.6	22.1768	8.50697	10.135	36.946	16.0075	20.9385	39.2683	23.2608
26	0.153191	5.90155	-13.5725	sft_2	1.6	22.1768	9.15642	10.9087	36.315	13.4783	22.8367	38.5255	25.0472
27	0.153191	5.77237	-11.8878	sft_2	1.6	22.1768	9.05411	10.7868	35.776	13.2384	22.5376	37.682	24.4436
28	0.153191	5.6281	-10.2134	sft_2	1.6	22.1768	8.92905	10.6378	35.1313	12.9592	22.1721	36.7401	23.7809
29	0.153191	5.46899	-8.54789	sft_2	1.6	22.1768	8.78123	10.4617	34.3813	12.6413	21.74	35.7012	23.0599
30	0.153191	5.29526	-6.8896	sft_2	1.6	22.1768	8.61056	10.2584	33.5266	12.2854	21.2412	34.567	22.2816
31	0.153191	5.10707	-5.2371	sft_2	1.6	22.1768	8.41689	10.0276	32.5669	11.8917	20.6752	33.3384	21.4467
32	0.153191	4.90457	-3.58895	sft_2	1.6	22.1768	8.19999	9.76922	31.502	11.4608	20.0412	32.0164	20.5556
33	0.153191	4.68785	-1.94378	sft_2	1.6	22.1768	7.95956	9.48278	30.3314	10.9928	19.3386	30.6015	19.6087
34	0.153191	4.45422	-0.300209	sft_2	1.6	22.1768	7.68911	9.16057	29.0361	10.488	18.5481	29.0763	18.5883
35	0.153191	4.20333	1.34311	sft_2	1.6	22.1768	7.3871	8.80077	27.6116	9.94624	17.6654	27.4384	17.4922
36	0.153191	3.93829	2.98754	sft_2	1.6	22.1768	7.05986	8.41091	26.0766	9.36765	16.709	25.7082	16.3405
37	0.153191	3.65904	4.63444	sft_2	1.6	22.1768	6.70672	7.99019	24.4289	8.75207	15.6768	23.8852	15.1332
38	0.153191	3.36552	6.28519	sft_2	1.6	22.1768	6.32688	7.53765	22.6659	8.09928	14.5666	21.9691	13.8698
39	0.153191	3.0576	7.9412	sft_2	1.6	22.1768	5.91941	7.05221	20.7847	7.40898	13.3757	19.9589	12.55
40	0.153191	2.73513	9.60392	sft_2	1.6	22.1768	5.48324	6.53257	18.7816	6.68076	12.1009	17.8538	11.173
41	0.153191	2.3979	11.2749	sft_2	1.6	22.1768	5.01713	5.97726	16.6527	5.9141	10.7386	15.6524	9.73834
42	0.153191	2.04568	12.9556	sft_2	1.6	22.1768	4.51965	5.38458	14.3929	5.10838	9.28456	13.3532	8.24481
43	0.153191	1.67818	14.6477	sft_2	1.6	22.1768	3.98915	4.75255	11.9969	4.26285	7.73403	10.9542	6.69139
44	0.153191	1.32858	16.353	sft_2	1.6	22.1768	3.28298	3.91124	9.63542	3.96538	5.67004	8.67211	4.70673
45	0.153191	1.14766	18.0734	sft_2	1.6	22.1768	3.04908	3.63258	8.48614	3.49969	4.98645	7.49111	3.99142
46	0.153191	0.978481	19.8108	sft_2	1.6	22.1768	2.85976	3.40703	7.41693	2.9838	4.43313	6.38674	3.40294
47	0.153191	0.792318	21.5674	sft_2	1.6	22.1768	2.64319	3.14902	6.21628	2.41611	3.80017	5.1715	2.75539
48	0.153191	0.588567	23.3456	sft_2	1.6	22.1768	2.39726	2.85602	4.87614	1.79479	3.08135	3.84145	2.04666
49	0.153191	0.366536	25.148	sft_2	1.6	22.1768	2.11944	2.52504	3.38709	1.11772	2.26937	2.3921	1.27438
50	0.153191	0.125429	26.9775	sft_2	1.6	22.1768	1.80675	2.15251	1.73794	0.382486	1.35545	0.818247	0.435761

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.1215

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

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.374012	3.02484	-64.6383	coltre	6.4	22.1768	7.57037	8.49017	5.12773	0	5.12773	21.0984	21.0984
2	0.374012	8.65388	-61.1638	coltre	6.4	22.1768	11.3523	12.7316	15.5332	0	15.5332	36.1521	36.1521
3	0.374012	13.5563	-58.0404	coltre	6.4	22.1768	14.9197	16.7324	25.348	0	25.348	49.262	49.262
4	0.374012	17.9153	-55.1713	coltre	6.4	22.1768	18.2923	20.5148	34.6273	0	34.6273	60.9183	60.9183
5	0.374012	21.8444	-52.4966	coltre	6.4	22.1768	18.5893	20.8479	35.4446	0	35.4446	59.6676	59.6676
6	0.374012	25.0663	-49.9763	coltre	6.4	22.1768	20.9884	23.5385	42.0453	0	42.0453	67.0373	67.0373
7	0.374012	26.9726	-47.5823	coltre	6.4	22.1768	22.8392	25.6142	47.1374	0	47.1374	72.134	72.134
8	0.374012	28.5566	-45.2934	coltre	6.4	22.1768	24.4761	27.4499	51.6411	0	51.6411	76.3691	76.3691
9	0.374012	29.9128	-43.0937	coltre	6.4	22.1768	25.9555	29.1091	55.7114	0	55.7114	79.9948	79.9948
10	0.374012	31.0656	-40.9705	coltre	6.4	22.1768	27.2887	30.6043	59.3795	0	59.3795	83.0766	83.0766
11	0.501524	43.1322	-38.5748	coltre	6.4	22.1768	28.1091	31.5244	63.5986	1.962	61.6366	86.0176	84.0556
12	0.391588	34.6691	-36.2003	sft_2	1.6	22.1768	25.0177	28.0573	70.2366	5.32978	64.9069	88.547	83.2172
13	0.391588	35.3691	-34.1802	sft_2	1.6	22.1768	25.1337	28.1874	73.2659	8.03993	65.2259	90.334	82.294
14	0.391588	35.905	-32.2075	sft_2	1.6	22.1768	25.1601	28.217	75.8529	10.5542	65.2987	91.7016	81.1474
15	0.391588	36.2874	-30.2767	sft_2	1.6	22.1768	25.1015	28.1513	78.0228	12.8854	65.1374	92.6772	79.7918
16	0.391588	36.5256	-28.3832	sft_2	1.6	22.1768	24.9617	27.9946	79.7975	15.0446	64.7529	93.2848	78.2402
17	0.391588	36.6274	-26.523	sft_2	1.6	22.1768	24.7439	27.7503	81.1946	17.041	64.1536	93.5439	76.5029
18	0.391588	36.5995	-24.6925	sft_2	1.6	22.1768	24.4507	27.4215	82.2297	18.8828	63.3469	93.4719	74.5891
19	0.391588	36.4478	-22.8886	sft_2	1.6	22.1768	24.0844	27.0107	82.9159	20.5768	62.3391	93.0839	72.5071
20	0.391588	36.1774	-21.1083	sft_2	1.6	22.1768	23.6467	26.5198	83.2639	22.1292	61.1347	92.3924	70.2632
21	0.391588	35.7926	-19.3492	sft_2	1.6	22.1768	23.1392	25.9506	83.2835	23.5451	59.7384	91.409	67.8639
22	0.391588	35.4415	-17.6089	sft_2	1.6	22.1768	22.683	25.439	83.3125	24.8293	58.4832	90.5119	65.6826
23	0.391588	36.1539	-15.8852	sft_2	1.6	22.1768	23.1465	25.9588	85.7438	25.9855	59.7583	92.3308	66.3453
24	0.391588	37.0188	-14.1761	sft_2	1.6	22.1768	23.7846	26.6744	88.5313	27.0173	61.514	94.5392	67.5219
25	0.391588	37.7819	-12.4799	sft_2	1.6	22.1768	24.3839	27.3465	91.0905	27.9275	63.163	96.4873	68.5598
26	0.391588	38.4452	-10.7947	sft_2	1.6	22.1768	24.9447	27.9755	93.4248	28.7189	64.7059	98.1809	69.462
27	0.391588	38.9297	-9.11889	sft_2	1.6	22.1768	25.3961	28.4817	95.3412	29.3934	65.9478	99.4176	70.0242
28	0.391588	38.1892	-7.45094	sft_2	1.6	22.1768	24.8077	27.8218	94.2817	29.9529	64.3288	97.5261	67.5732
29	0.391588	36.9913	-5.78932	sft_2	1.6	22.1768	23.8343	26.7302	92.05	30.3988	61.6512	94.4665	64.0677
30	0.391588	35.6991	-4.13257	sft_2	1.6	22.1768	22.7933	25.5627	89.5193	30.7323	58.787	91.1662	60.4339
31	0.391588	34.3134	-2.47929	sft_2	1.6	22.1768	21.6836	24.3182	86.688	30.9543	55.7337	87.6268	56.6725
32	0.391588	32.8347	-0.828064	sft_2	1.6	22.1768	20.5041	22.9954	83.5538	31.0652	52.4886	83.8501	52.7849
33	0.391588	31.2631	0.82247	sft_2	1.6	22.1768	19.2534	21.5927	80.1129	31.0654	49.0475	79.8365	48.7711
34	0.391588	29.5986	2.47369	sft_2	1.6	22.1768	17.9296	20.1081	76.3601	30.9548	45.4053	75.5855	44.6307
35	0.391588	27.8412	4.12696	sft_2	1.6	22.1768	16.5309	18.5394	72.29	30.7333	41.5567	71.0972	40.3639
36	0.391588	25.9902	5.78369	sft_2	1.6	22.1768	17.1963	19.2856	68.1117	24.7244	43.3873	66.3699	41.6455
37	0.391588	24.0449	7.4453	sft_2	1.6	22.1768	16.1557	18.1186	63.5135	22.9888	40.5247	61.4022	38.4134
38	0.391588	22.0043	9.11323	sft_2	1.6	22.1768	15.0371	16.8641	58.6029	21.1562	37.4467	56.1908	35.0346
39	0.391588	19.8452	10.789	sft_2	1.6	22.1768	13.8149	15.4934	53.3097	19.2254	34.0843	50.6771	31.4517
40	0.391588	17.5721	12.4742	sft_2	1.6	22.1768	12.4906	14.0082	47.6353	17.1947	30.4406	44.8721	27.6774
41	0.391588	15.1993	14.1704	sft_2	1.6	22.1768	11.0753	12.421	41.6092	15.0624	26.5468	38.8128	23.7504
42	0.391588	12.7247	15.8794	sft_2	1.6	22.1768	9.5636	10.7256	35.2138	12.8263	22.3875	32.4933	19.667
43	0.391588	10.9489	17.603	sft_2	1.6	22.1768	7.73289	8.67244	30.412	13.0614	17.3506	27.9585	14.8971
44	0.391588	9.87282	19.3433	sft_2	1.6	22.1768	7.23163	8.11027	27.7491	11.7777	15.9714	25.2105	13.4328
45	0.391588	8.68626	21.1023	sft_2	1.6	22.1768	6.65563	7.46429	24.7489	10.3622	14.3867	22.1804	11.8182
46	0.391588	7.38535	22.8825	sft_2	1.6	22.1768	5.99893	6.7278	21.3902	8.81031	12.5799	18.8583	10.048
47	0.391588	5.96571	24.6864	sft_2	1.6	22.1768	5.25444	5.89286	17.6483	7.11676	10.5315	15.233	8.11623
48	0.391588	4.42227	26.5168	sft_2	1.6	22.1768	4.4137	4.94997	13.4939	5.27552	8.21834	11.2917	6.01614
49	0.391588	2.7492	28.3768	sft_2	1.6	22.1768	3.46648	3.88766	8.89187	3.27964	5.61223	7.01936	3.73972
50	0.391588	0.939734	30.2702	sft_2	1.6	22.1768	2.40027	2.6919	3.79977	1.12105	2.67872	2.39884	1.27779

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.19076

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.148528	0.588364	-68.9771	coltre	6.4	22.1768	3.60671	4.29473	-5.16477	0	-5.16477	4.21982	4.21982
2	0.148528	1.65909	-64.8838	coltre	6.4	22.1768	5.39785	6.42755	0.0675791	0	0.0675791	11.5823	11.5823
3	0.148528	2.55532	-61.3492	coltre	6.4	22.1768	6.98101	8.31271	4.69239	0	4.69239	17.4695	17.4695
4	0.148528	3.32825	-58.1803	coltre	6.4	22.1768	8.40147	10.0041	8.84187	0	8.84187	22.3817	22.3817
5	0.148528	3.86202	-55.2742	coltre	6.4	22.1768	9.47935	11.2876	11.9907	0	11.9907	25.6674	25.6674
6	0.148528	4.25756	-52.5682	coltre	6.4	22.1768	10.3472	12.3211	14.5259	0	14.5259	28.044	28.044
7	0.148528	4.59653	-50.0206	coltre	6.4	22.1768	11.1251	13.2473	16.7983	0	16.7983	30.0664	30.0664
8	0.1297	4.25421	-47.7487	coltre	6.4	22.1768	11.6039	13.8175	18.8974	0.700346	18.197	31.6717	30.9714
9	0.1297	4.44842	-45.7201	coltre	6.4	22.1768	11.801	14.0522	20.8258	2.05307	18.7728	32.9273	30.8742
10	0.1297	4.61794	-43.7629	coltre	6.4	22.1768	11.965	14.2475	22.5667	3.31472	19.2519	34.0258	30.7111
11	0.153514	5.65895	-41.6993	sft_2	1.6	22.1768	8.83443	10.5197	26.4772	4.59487	21.8823	34.3482	29.7533
12	0.153514	5.84206	-39.5315	sft_2	1.6	22.1768	8.90124	10.5992	27.9647	5.88715	22.0775	35.3105	29.4233
13	0.153514	5.99411	-37.4296	sft_2	1.6	22.1768	8.94566	10.6521	29.2922	7.08488	22.2073	36.139	29.0541
14	0.153514	6.1177	-35.3852	sft_2	1.6	22.1768	8.97138	10.6828	30.4784	8.19602	22.2824	36.8506	28.6546
15	0.153514	6.21501	-33.3915	sft_2	1.6	22.1768	8.98115	10.6944	31.5381	9.22719	22.311	37.4582	28.231
16	0.153514	6.28786	-31.4425	sft_2	1.6	22.1768	8.97697	10.6894	32.4827	10.1839	22.2988	37.9714	27.7875
17	0.153514	6.33779	-29.5334	sft_2	1.6	22.1768	8.96019	10.6694	33.3206	11.0709	22.2497	38.397	27.3261
18	0.153514	6.36611	-27.6597	sft_2	1.6	22.1768	8.93158	10.6354	34.0583	11.8922	22.1661	38.7395	26.8473
19	0.153514	6.37396	-25.8176	sft_2	1.6	22.1768	8.89138	10.5875	34.6998	12.6511	22.0487	39.0014	26.3503
20	0.153514	6.36231	-24.0037	sft_2	1.6	22.1768	8.83935	10.5255	35.2474	13.3507	21.8967	39.1836	25.8329
21	0.153514	6.332	-22.2151	sft_2	1.6	22.1768	8.77481	10.4487	35.7017	13.9935	21.7082	39.2853	25.2918
22	0.153514	6.28377	-20.4491	sft_2	1.6	22.1768	8.69669	10.3557	36.0618	14.5818	21.48	39.3046	24.7228
23	0.153514	6.21825	-18.7032	sft_2	1.6	22.1768	8.60355	10.2448	36.3254	15.1175	21.2079	39.2381	24.1206
24	0.153514	6.136	-16.9751	sft_2	1.6	22.1768	8.49361	10.1138	36.489	15.6023	20.8867	39.0817	23.4794
25	0.153514	6.0375	-15.2627	sft_2	1.6	22.1768	8.36479	9.96046	36.548	16.0376	20.5104	38.8305	22.7929
26	0.153514	5.92316	-13.5643	sft_2	1.6	22.1768	9.21325	10.9708	36.4915	13.5025	22.989	38.7143	25.2118
27	0.153514	5.79335	-11.8779	sft_2	1.6	22.1768	9.2493	11.0137	36.3562	13.2619	23.0943	38.3016	25.0397
28	0.153514	5.64837	-10.2019	sft_2	1.6	22.1768	9.25951	11.0259	36.1059	12.9818	23.1241	37.7723	24.7905
29	0.153514	5.48848	-8.53474	sft_2	1.6	22.1768	9.24083	11.0036	35.7325	12.663	23.0695	37.1193	24.4563
30	0.153514	5.31389	-6.87479	sft_2	1.6	22.1768	9.19016	10.9433	35.2275	12.306	22.9215	36.3355	24.0295
31	0.153514	5.12478	-5.22063	sft_2	1.6	22.1768	9.1045	10.8413	34.5825	11.9112	22.6713	35.4143	23.5031
32	0.153514	4.92127	-3.57082	sft_2	1.6	22.1768	8.981	10.6942	33.7894	11.4789	22.3105	34.3499	22.871
33	0.153514	4.70347	-1.92398	sft_2	1.6	22.1768	8.81697	10.4989	32.8409	11.0095	21.8314	33.1371	22.1276
34	0.153514	4.46857	-0.278729	sft_2	1.6	22.1768	8.60322	10.2444	31.7101	10.5031	21.207	31.7519	21.2488
35	0.153514	4.21642	1.36629	sft_2	1.6	22.1768	8.3371	9.92748	30.3893	9.95977	20.4295	30.1904	20.2307
36	0.153514	3.95005	3.01245	sft_2	1.6	22.1768	8.02421	9.55491	28.8949	9.37942	19.5155	28.4726	19.0932
37	0.153514	3.6694	4.66109	sft_2	1.6	22.1768	7.66353	9.12543	27.2238	8.76195	18.4619	26.599	17.8371
38	0.153514	3.3744	6.31362	sft_2	1.6	22.1768	7.25461	8.6385	25.3745	8.10717	17.2673	24.5718	16.4646
39	0.153514	3.06492	7.97144	sft_2	1.6	22.1768	6.79757	8.09428	23.3469	7.41474	15.9322	22.395	14.9803
40	0.153514	2.74081	9.63601	sft_2	1.6	22.1768	6.29319	7.49368	21.143	6.68427	14.4587	20.0745	13.3903
41	0.153514	2.40186	11.3088	sft_2	1.6	22.1768	5.74287	6.83838	18.7663	5.91522	12.8511	17.6179	11.7027
42	0.153514	2.04784	12.9915	sft_2	1.6	22.1768	5.14867	6.13083	16.2223	5.10698	11.1153	15.0344	9.92746
43	0.153514	1.67845	14.6857	sft_2	1.6	22.1768	4.51327	5.37422	13.518	4.25879	9.25916	12.3351	8.07634
44	0.153514	1.3326	16.3931	sft_2	1.6	22.1768	3.70116	4.40719	10.8701	3.98329	6.88678	9.78125	5.79796
45	0.153514	1.15525	18.1156	sft_2	1.6	22.1768	3.40356	4.05282	9.53285	3.51543	6.01742	8.41937	4.90394
46	0.153514	0.984943	19.8553	sft_2	1.6	22.1768	3.13931	3.73817	8.24266	2.99718	5.24548	7.10902	4.11184
47	0.153514	0.797543	21.6142	sft_2	1.6	22.1768	2.84722	3.39036	6.81914	2.42692	4.39222	5.69103	3.26411
48	0.153514	0.592446	23.3949	sft_2	1.6	22.1768	2.52943	3.01195	5.2667	1.80281	3.46389	4.17238	2.36957
49	0.153514	0.368951	25.1998	sft_2	1.6	22.1768	2.18845	2.60592	3.59051	1.12272	2.46779	2.56071	1.43799
50	0.153514	0.126256	27.032	sft_2	1.6	22.1768	1.827	2.17551	1.79609	0.384196	1.41189	0.863899	0.479703

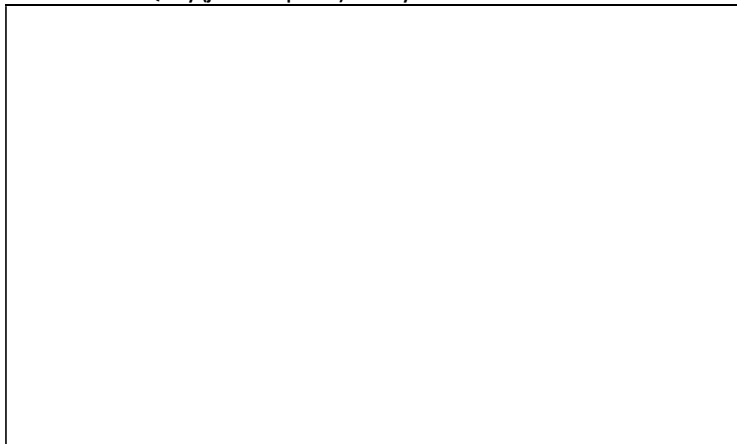
### Interslice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.19137

--

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-5.75783	1.8	0	0	0
2	-5.60928	1.41336	-2.5764	0	0
3	-5.46073	1.09647	-3.41682	0	0
4	-5.31218	0.824631	-3.21041	0	0
5	-5.16363	0.585297	-2.33611	0	0
6	-5.01508	0.371051	-1.1392	0	0
7	-4.86653	0.177069	0.202759	0	0
8	-4.71798	8.43769e-015	1.60361	0	0
9	-4.58818	-0.142795	2.87683	0	0
10	-4.45839	-0.275797	4.2052	0	0
11	-4.3286	-0.4	5.55037	0	0
12	-4.17541	-0.536372	7.96891	0	0
13	-4.02222	-0.662703	10.2953	0	0
14	-3.86902	-0.779876	12.5051	0	0
15	-3.71583	-0.888622	14.5798	0	0
16	-3.56264	-0.989551	16.5055	0	0
17	-3.40945	-1.08318	18.272	0	0
18	-3.25626	-1.16994	19.8721	0	0
19	-3.10307	-1.2502	21.3011	0	0
20	-2.94988	-1.3243	22.5562	0	0
21	-2.79669	-1.39251	23.6366	0	0
22	-2.6435	-1.45507	24.543	0	0
23	-2.49031	-1.5122	25.2773	0	0
24	-2.33712	-1.56407	25.843	0	0
25	-2.18392	-1.61084	26.2443	0	0
26	-2.03073	-1.65266	26.487	0	0
27	-1.87754	-1.68965	26.4281	0	0
28	-1.72435	-1.7219	26.1956	0	0
29	-1.57116	-1.7495	25.7982	0	0
30	-1.41797	-1.77252	25.2454	0	0
31	-1.26478	-1.79103	24.5477	0	0
32	-1.11159	-1.80507	23.7164	0	0
33	-0.958397	-1.81468	22.7636	0	0
34	-0.805206	-1.81988	21.7027	0	0
35	-0.652016	-1.82068	20.5488	0	0
36	-0.498825	-1.81709	19.3186	0	0
37	-0.345634	-1.8091	18.0292	0	0
38	-0.192443	-1.79668	16.6991	0	0
39	-0.0392519	-1.77981	15.348	0	0
40	0.113939	-1.75844	13.9975	0	0
41	0.26713	-1.73251	12.6712	0	0
42	0.420321	-1.70197	11.3945	0	0
43	0.573512	-1.66673	10.1953	0	0
44	0.726703	-1.62669	9.10419	0	0
45	0.879893	-1.58174	8.16844	0	0
46	1.03308	-1.53175	7.27739	0	0
47	1.18628	-1.47657	6.43025	0	0
48	1.33947	-1.41601	5.64916	0	0
49	1.49266	-1.3499	4.95973	0	0
50	1.64585	-1.27798	4.39165	0	0
51	1.79904	-1.2	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.1215



Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-15.5813	5	0	0	0
2	-15.2073	4.21097	1.21645	0	0
3	-14.8333	3.53166	7.52522	0	0
4	-14.4593	2.93218	17.1446	0	0
5	-14.0853	2.39462	28.9219	0	0
6	-13.7113	1.90726	39.2483	0	0
7	-13.3373	1.46191	50.1289	0	0
8	-12.9633	1.05257	60.8879	0	0
9	-12.5893	0.674703	71.253	0	0
10	-12.2152	0.324786	81.0463	0	0
11	-11.8412	5.32907e-015	90.1326	0	0
12	-11.3397	-0.4	101.484	0	0
13	-10.9481	-0.686602	111.824	0	0
14	-10.5565	-0.952528	121.472	0	0
15	-10.1649	-1.1992	130.337	0	0
16	-9.77336	-1.42781	138.351	0	0
17	-9.38177	-1.63939	145.467	0	0
18	-8.99018	-1.83483	151.652	0	0
19	-8.59859	-2.01487	156.89	0	0
20	-8.207	-2.1802	161.173	0	0
21	-7.81541	-2.33136	164.506	0	0
22	-7.42382	-2.46887	166.903	0	0
23	-7.03224	-2.59316	168.382	0	0
24	-6.64065	-2.7046	168.879	0	0
25	-6.24906	-2.80351	168.329	0	0
26	-5.85747	-2.89018	166.681	0	0
27	-5.46588	-2.96484	163.895	0	0
28	-5.07429	-3.02769	159.95	0	0
29	-4.68271	-3.07891	155.071	0	0
30	-4.29112	-3.11861	149.398	0	0
31	-3.89953	-3.1469	143.012	0	0
32	-3.50794	-3.16386	135.996	0	0
33	-3.11635	-3.16952	128.445	0	0
34	-2.72476	-3.1639	120.461	0	0
35	-2.33318	-3.14698	112.153	0	0
36	-1.94159	-3.11872	103.641	0	0
37	-1.55	-3.07906	94.2104	0	0
38	-1.15841	-3.02789	84.6381	0	0
39	-0.766823	-2.96507	75.0727	0	0
40	-0.375235	-2.89045	65.6886	0	0
41	0.0163535	-2.80382	56.6742	0	0
42	0.407942	-2.70495	48.2262	0	0
43	0.79953	-2.59356	40.5612	0	0
44	1.19112	-2.46932	33.7567	0	0
45	1.58271	-2.33185	27.1123	0	0
46	1.9743	-2.18073	20.7677	0	0
47	2.36588	-2.01546	14.885	0	0
48	2.75747	-1.83546	9.65221	0	0
49	3.14906	-1.64008	5.28858	0	0
50	3.54065	-1.42855	2.05121	0	0
51	3.93224	-1.2	0	0	0

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.19076

--



Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-5.76181	1.8	0	0	0
2	-5.61328	1.41353	-2.53105	-0.0365845	0.828111
3	-5.46475	1.09669	-3.31038	-0.0955166	1.65273
4	-5.31623	0.824845	-3.07037	-0.132466	2.4704
5	-5.1677	0.585478	-2.20021	-0.126005	3.27772
6	-5.01917	0.371182	-1.03688	-0.0738025	4.0713
7	-4.87064	0.177138	0.246828	0.0209348	4.84796
8	-4.72211	1.11022e-014	1.57211	0.154272	5.60452
9	-4.59241	-0.142782	2.76715	0.30288	6.24648
10	-4.46271	-0.275784	4.00833	0.482855	6.86892
11	-4.33301	-0.4	5.26153	0.6899	7.4701
12	-4.1795	-0.536773	7.52836	1.07839	8.15181
13	-4.02598	-0.663462	9.7064	1.5024	8.79867
14	-3.87247	-0.780958	11.7765	1.95134	9.4083
15	-3.71896	-0.889995	13.7243	2.41461	9.97832
16	-3.56544	-0.991186	15.5386	2.88185	10.5069
17	-3.41193	-1.08505	17.2111	3.34304	10.9921
18	-3.25841	-1.17202	18.7353	3.7887	11.4323
19	-3.1049	-1.25248	20.1061	4.20998	11.8262
20	-2.95139	-1.32675	21.32	4.59878	12.1724
21	-2.79787	-1.39511	22.3743	4.9479	12.4698
22	-2.64436	-1.4578	23.2672	5.25105	12.7177
23	-2.49084	-1.51505	23.998	5.50301	12.9153
24	-2.33733	-1.56702	24.5668	5.69965	13.0619
25	-2.18382	-1.61388	24.9744	5.83804	13.1573
26	-2.0303	-1.65577	25.2229	5.91643	13.201
27	-1.87679	-1.6928	25.1618	5.89843	13.1931
28	-1.72327	-1.72509	24.9176	5.81382	13.1334
29	-1.56976	-1.75272	24.4953	5.66523	13.0223
30	-1.41625	-1.77576	23.9017	5.45664	12.86
31	-1.26273	-1.79427	23.1447	5.19332	12.6468
32	-1.10922	-1.80829	22.2338	4.88177	12.3837
33	-0.955703	-1.81787	21.1805	4.52953	12.0711
34	-0.802189	-1.82303	19.998	4.14508	11.7101
35	-0.648675	-1.82378	18.7026	3.7378	11.3019
36	-0.495161	-1.82012	17.313	3.31759	10.8478
37	-0.341647	-1.81204	15.8493	2.89432	10.349
38	-0.188133	-1.79952	14.3336	2.47777	9.80748
39	-0.0346186	-1.78254	12.7903	2.07731	9.22503
40	0.118896	-1.76104	11.2461	1.70157	8.60377
41	0.27241	-1.73497	9.73017	1.35812	7.94591
42	0.425924	-1.70427	8.27352	1.05312	7.25406
43	0.579438	-1.66886	6.90955	0.791005	6.53079
44	0.732952	-1.62862	5.6737	0.574222	5.77909
45	0.886466	-1.58346	4.61531	0.403955	5.00207
46	1.03998	-1.53324	3.6147	0.265633	4.20293
47	1.19349	-1.4778	2.67643	0.158312	3.38513
48	1.34701	-1.41698	1.82511	0.081353	2.55223
49	1.50052	-1.35057	1.0875	0.032426	1.70788
50	1.65404	-1.27833	0.492588	0.00735868	0.855867
51	1.80755	-1.2	0	0	0

## List Of Coordinates

### Water Table

X	Y
-28.5	8.9e-015
-2.107	8.9e-015
0.8	-1.2
21.5	-1.2

### Distributed Load

X	Y
-14.0495	5
-17.1569	5

**External Boundary**

X	Y
-28.5	5
-28.5	8.9e-015
-28.5	-0.4
-28.5	-1.2
-28.5	-15
21.5	-15
21.5	-1.2
0.8	-1.2
-0.8	-0.4
-1.6	9e-016
-5.2	1.8
-7.2	1.8
-13.6	5

**Material Boundary**

X	Y
-28.5	-0.4
-0.8	-0.4