


APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 2 di 85

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	ELENCO DOCUMENTI.....	5
4	CRITERI PROGETTUALI	6
5	INTERVENTO NV15-ACCESSO RI61	6
5.1	SEZIONI TRASVERSALI.....	7
5.1.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO	9
5.2	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA.....	10
5.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	10
5.4	VERIFICHE PLANIMETRICHE ED ALTIMETRICHE	11
5.5	SOVRATRUTTURA STRADALE.....	11
5.6	BARRIERE DI SICUREZZA.....	11
5.7	SEGNALETICA.....	12
6	VERIFICHE DI STABILITA' DEL RILEVATO STRADALE	13
6.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	13
6.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	13
6.3	CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE	14
6.3.1	COMBINAZIONI DELLE AZIONI (CAP.2.5.3 NTC 2008)	14
6.3.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)	15
6.4	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	16
6.5	VERIFICHE IN CONDIZIONI SISMICHE	16
6.6	AZIONE SISMICA DI PROGETTO	17
6.4.1	DETERMINAZIONE DEL PERIODO DI RIFERIMENTO.....	17
6.4.2	DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI STRATIGRAFICI E TOPOGRAFICI.....	17
6.4.3	PARAMETRI DELL'ANALISI PSEUDOSTATICA.....	18
6.7	METODI DI VERIFICA.....	19
6.7.1	STABILITÀ GLOBALE.....	19

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>A</td> <td>3 di 85</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	A	3 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	A	3 di 85													

6.7.2	CAPACITÀ PORTANTE	19
6.7.3	CEDIMENTI	22
6.8	CARICHI E AZIONI	22
6.9	DESCRIZIONE DELL'OPERA	23
6.9.1	INQUADRAMENTO GENERALE	23
6.9.2	STRUTTURA DEL RILEVATO	23
6.9.3	MATERIALI DEL RILEVATO.....	23
6.9.4	STRATIGRAFIA DI PROGETTO	23
6.10	VERIFICHE DEL RILEVATO TIPOLOGICO H = 5,00 M (MASSIMA ALTEZZA CON BERME).....	27
6.10.1	VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE.....	27
6.10.2	SLE – VERIFICA DEI CEDIMENTI	30
6.10.3	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL RILEVATO	33
6.10.4	VERIFICHE DEL RILEVATO TIPOLOGICO H = 2,20 M (MASSIMA ALTEZZA SENZA BERME)	37
6.10.5	SLE – VERIFICA DEI CEDIMENTI	40
6.10.6	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL RILEVATO	43
6.11	CONCLUSIONI.....	47
6.12	ALLEGATI.....	48
6.12.1	ALLEGATO 1: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI STATICHE – H = 5.00 M	48
6.12.2	ALLEGATO 2: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI SISMICHE – H = 5.00 M	56
6.12.3	ALLEGATO 3: REPORT ANALISI SLE – CEDIMENTI – H = 5.00 M.....	63
6.12.4	ALLEGATO 4: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI STATICHE – H = 2.20 M	70
6.12.5	ALLEGATO 5: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI SISMICHE – H = 2.20 M	76
6.12.6	ALLEGATO 6: REPORT ANALISI SLE – CEDIMENTI – H = 2.20 M.....	81

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 4 di 85

1 PREMESSA

Il presente progetto descrive in linea generale gli interventi stradali di accesso ai piazzali d'emergenza previsti nell'ambito del Progetto Esecutivo del Raddoppio in Variante Apice-Orsara. Il progetto si riferisce al 1^ lotto funzionale Apice-Hirpinia della tratta Apice - Orsara di Puglia in accordo con il "Manuale di progettazione delle opere civili" redatto da RFI. Obiettivo dell'intervento è la riqualificazione dell'itinerario Napoli – Benevento – Foggia – Bari finalizzati al miglioramento del collegamento dell'asse ferroviario fra il Tirreno e l'Adriatico.

Tale obiettivo ha reso necessari una serie di interventi volti a connettere la viabilità esistente con la nuova rete ferroviaria. In proposito è possibile individuare tre macrointerventi:

- L'accesso alla stazione di Hirpinia
- L'accesso ai piazzali di sicurezza
- L'accesso alla fermata di Apice

L'accesso alla stazione di Hirpinia comprende gli interventi NV01, di connessione con la viabilità esistente (in particolare la SS90), e NV02 di servizio alla stazione (aree parcheggi e aree di servizio RFI).

Mentre gli interventi NV03, NV04, NV05, NV07, NV08, NV09, NV10 e NV11, NV12, NV13, NV14, NV15 individuano la nuova viabilità di accesso ai piazzali.

Il collegamento tra la viabilità esistente (SP163) e la fermata di Apice è inserito nell'intervento NV16.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica delle nuove viabilità e degli interventi sulla viabilità esistente necessari alla realizzazione di un collegamento viabilistico con il nuovo piazzale RI61, nell'ambito del I Lotto funzionale del Progetto Esecutivo per il "Raddoppio in Variante Apice-Orsara".

Gli assi oggetto della seguente relazione sono:

- NV15-Asse A1
- NV15-Asse A2

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento ed i criteri progettuali impiegati, per ciascuna nuova viabilità prevista in progetto, si riportano:

- Le caratteristiche della sezione trasversale;
- Le caratteristiche dell'andamento planimetrico;
- Le caratteristiche dell'andamento altimetrico;

Giova precisare che, essendo le viabilità in progetto strade a destinazione particolare, non risultano soggetta alle prescrizioni del D.M. 5/11/01 "non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano di particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 5 di 85

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

3.1 ELENCO DOCUMENTI

Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative adottate per la definizione geometrico-funzionale della viabilità.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Bozza 21/03/2006 “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti”
- D.M. 18/02/1992: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”.

Oltre alla normativa vigente si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni RFI adottate per la geometrizzazione delle viabilità ai piazzali d'emergenza:

- Manuale di progettazione Parte II Sezione 4 Gallerie (Strade per l'accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV1500 001</td> <td>A</td> <td>6 di 85</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	6 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	6 di 85													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale																		

4 CRITERI PROGETTUALI

Gli interventi in oggetto, pur non essendo progettualmente complessi, presentano molti vincoli legati alle quote della strada esistente e a quella del piazzale a cui la nuova viabilità si raccorda.

Le prescrizioni del D.M. 5/11/01 come indicato nel cap. 1, “non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano di particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare.”. Pertanto visti i vincoli dettati dalle quote ferroviarie d’arrivo e delle quote delle strade esistenti in partenza e vista la breve lunghezza del tracciato in questione si è cercato di rispettare solo ove possibile i limiti imposti dalla normativa, rispondendo comunque alle prescrizioni al già citato manuale RFI per la progettazione della strade di accesso ai piazzali.

La scelta della larghezza della piattaforma stradale e della velocità di progetto da adottare per la geometrizzazione del tracciato, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità è inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui è connessa.

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. La tipologia di barriera è stata definita in funzione di considerazioni sul tipo di traffico previsto per la strada oggetto d’intervento.

Si sottolinea, infine, come le opere suddette rappresentano comunque dei “punti singolari” nell’ambito delle viabilità in cui sono inserite e che, pertanto, le relative caratteristiche di idoneità devono essere valutate dai competenti Enti Gestori anche con riferimento agli eventuali programmi di sviluppo ed evoluzione delle relative infrastrutture.

5 INTERVENTO NV15-ACCESSO RI61

L’intervento NV15 individua la viabilità di accesso al piazzale di emergenza RI61 adiacente alla sede ferroviaria in corrispondenza dello sbocco della Galleria Rocchetta, connessa alle viabilità esistenti.

Come prescritto dal “Manuale di progettazione delle opere civili” RFI, per gallerie di questo tipo sono previsti piazzali di emergenza aventi superficie minima di 500 m² agli imbocchi della galleria in prossimità dei Punti Antincendio e almeno ogni 1000m.

L’accesso al piazzale RI61 da parte dei mezzi di soccorso è garantito dalla Viabilità d’accesso NV15 che si connette direttamente alla Viabilità esistente.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A FOGLIO 7 di 85

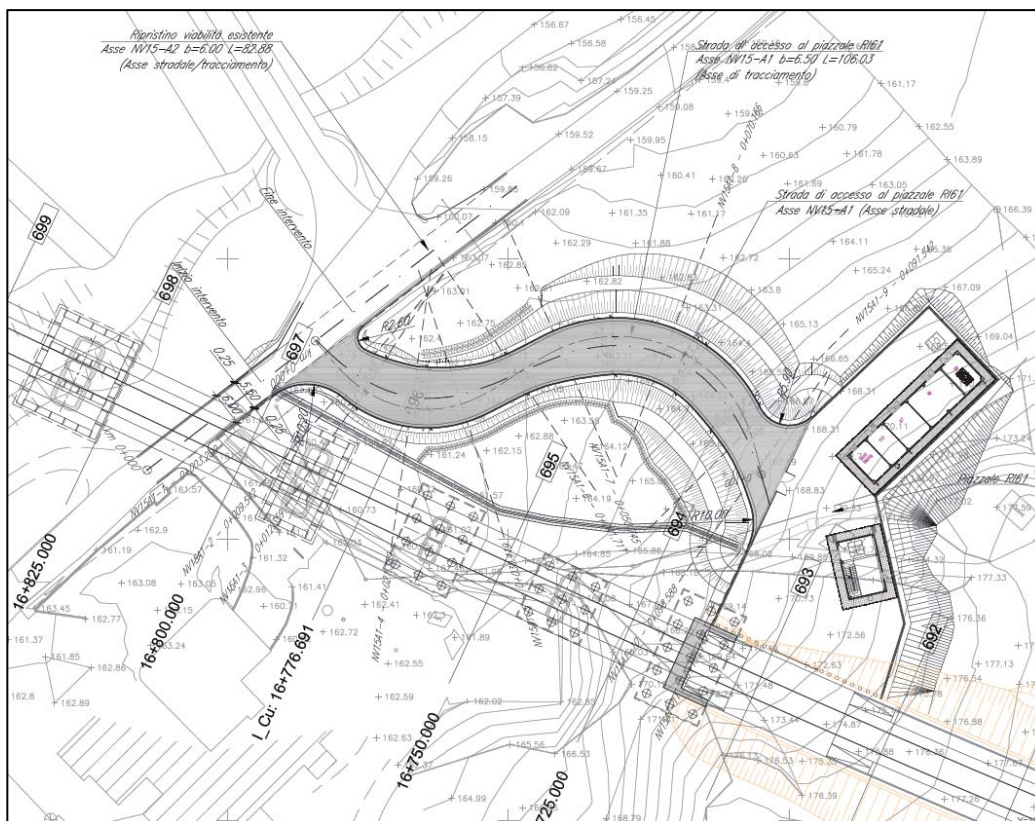


Figura 5.1 – Planimetria NV15

Le dimensioni delle sezioni tipo della viabilità NV15 sono riassunte nella tabella seguente:

Viabilità	Tipologia	Larghezza Piattaforma (m)	Lunghezza (m)
NV15-A1	Strada a destinazione particolare	6.50	105.55
NV15-A2	Strada a destinazione particolare	6,00	82.86

Tabella 5.1 – Sezioni tipo NV15

5.1 SEZIONI TRASVERSALI

Gli assi stradali sono inquadrati come strade a destinazione particolare, redatta secondo le classificazioni del D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e del D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

Le sezioni tipo seguono le indicazioni presenti nel manuale RFI.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 8 di 85
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale						

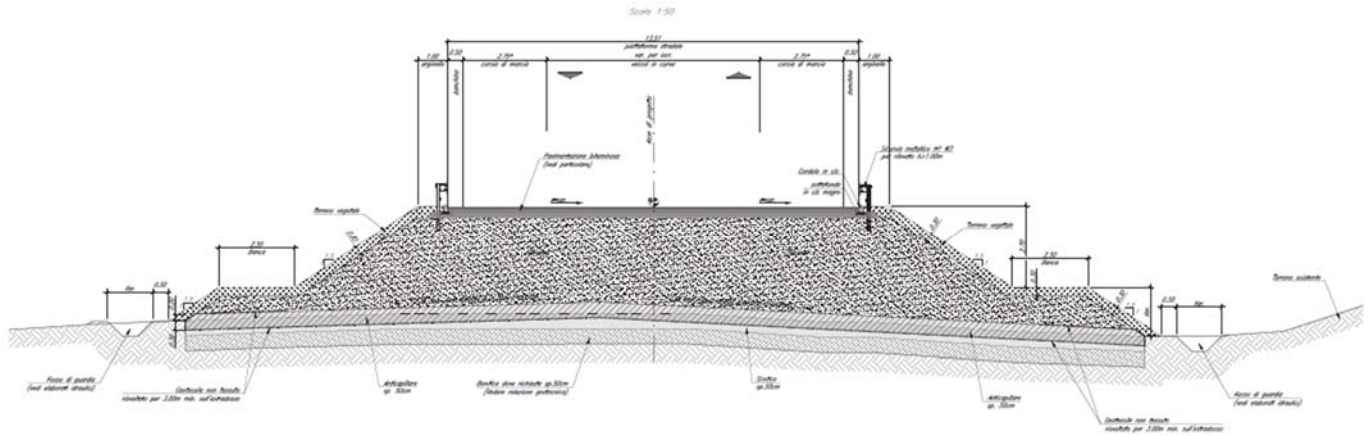


Figura 5.1.2 – Sezione tipo NV15-A1

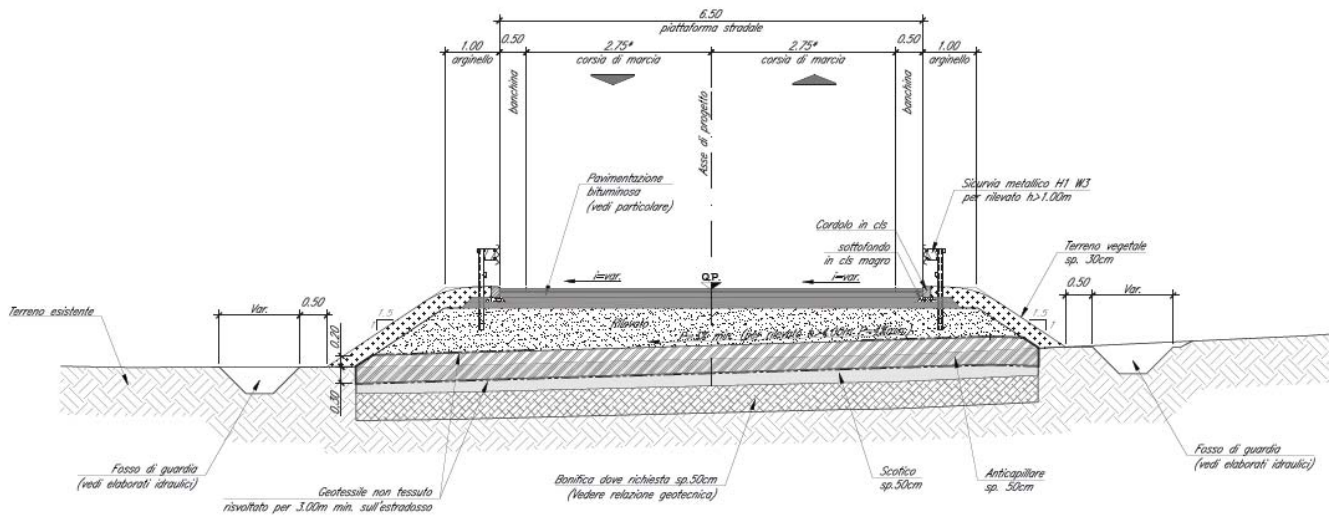


Figura 5.1.3 – Sezione tipo NV15-A1

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 9 di 85
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale						

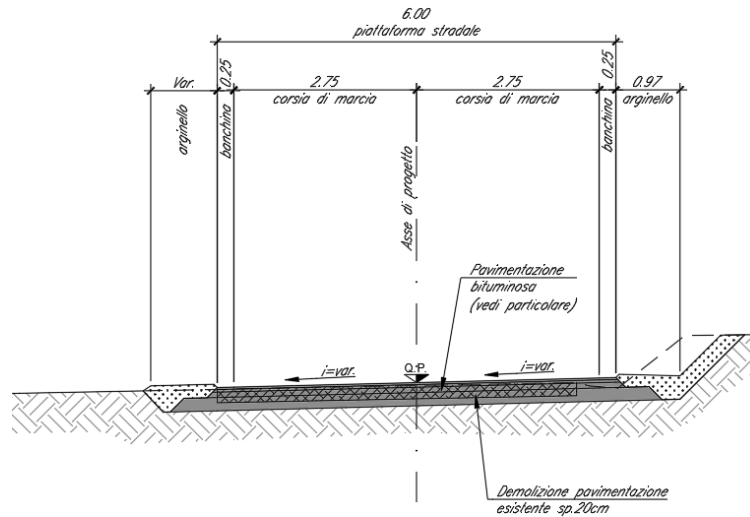


Figura 5.1.3 – Sezione tipo NV15-A2

5.1.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico dell'NV15 è costituito da una sequenza di curve circolari e rettili collegati da clotoidi. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella in allegato.

NV15A1

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]
RETTIFILO	0.000	1.102	1.102	0.000	0.000	0.000		1.320	-1.320	30
CLOTOIDE	1.102	12.359	11.257	15.004	0.000	20.000	Sx	0.000	0.000	30
ARCO	12.359	30.419	18.060	0.000	20.000	20.000	Sx	3.500	-3.500	25
CLOT. FLESSO E	30.419	41.711	11.292	15.028	20.000	0.000	Sx	0.000	0.000	30
CLOT. FLESSO U	41.711	50.745	9.034	15.028	0.000	25.000	Dx	0.000	0.000	30
ARCO	50.745	89.588	38.843	0.000	25.000	25.000	Dx	-3.500	3.500	28
CLOTOIDE	89.588	98.588	9.000	15.000	25.000	0.000	Dx	0.000	0.000	30
RETTIFILO	98.588	105.548	6.960	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	30

NV15A2

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]
RETTIFILO	0.000	82.862	82.862	0.000	0.000	0.000		2.500	-2.500	30

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 10 di 85

5.2 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto da DM 2001 per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E=45/R \quad [1]$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilo.

In funzione del valore E=45/R, in corrispondenza delle curve circolari sono stati previsti i seguenti valori effettivi E_{eff} degli allargamenti.

R [m]	E = 45/R [m]	E _{eff} [m]	Riduzione [%]
20	2,25	2,25	0
25	1,80	1,80	0

Tabella 5.2 – Allargamenti carreggiata NV15

5.3 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico dell'NV15 è costituito da una sequenza di livellette e raccordi verticali parabolici. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella in allegato.

NV15A1

N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.
0	0.000	160.859	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	3.060	160.936	3.060	3.060	2.500	0.077	3.061	3.061
2	31.892	162.377	28.832	1.882	5.000	1.442	28.868	1.885
3	87.848	171.330	55.956	13.006	16.000	8.953	56.667	13.171
4	105.548	171.330	17.700	1.700	0.000	0.000	17.700	1.700

N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.
1	Parabolico	0.000	2.500	0.000	3.060	3.060	0.000	<input type="checkbox"/>	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	115.741
2	Parabolico	490.000	11.000	54.223	4.942	58.842	53.900	<input type="checkbox"/>	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	463.478
3	Parabolico	200.000	-16.000	32.136	71.848	103.848	32.000	<input type="checkbox"/>	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	247.918

NV15A2

N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.
0	0.000	161.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	13.327	161.181	13.327	11.492	-0.585	-0.078	13.327	11.492
2	49.897	160.698	36.570	31.442	-1.320	-0.483	36.573	31.444
3	82.862	159.829	32.965	29.673	-2.637	-0.869	32.977	29.683

N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.
1	Parabolico	500.000	-0.734	3.671	11.492	15.162	3.671	<input type="checkbox"/>	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	115.741
2	Parabolico	500.000	-1.317	6.587	46.604	53.190	6.586	<input type="checkbox"/>	30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	115.741

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 11 di 85

5.4 VERIFICHE PLANIMETRICHE ED ALTIMETRICHE

Come sopra citat, la viabilità non risulta soggetta alle prescrizioni del D.M. 5/11/01 “non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano di particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare.”.

Pertanto visti i vincoli dettati dalle quote ferroviarie d’arrivo e delle quote delle strade esistenti in partenza e vista la breve lunghezza del tracciato in questione si è cercato di rispettare solo ove possibile i limiti imposti dalla normativa, rispondendo comunque alle prescrizioni al già citato manuale RFI per la progettazione della strade di accesso ai piazzali.

5.5 SOVRATRUTTURA STRADALE

Per la viabilità in oggetto riguardante il collegamento al piazzale RI61 è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 35 cm (come da manuale RFI) costituita dai seguenti strati:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso: 3 cm;
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- Strato di fondazione in misto stabilizzato: 20 cm.

5.6 BARRIERE DI SICUREZZA

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto prescritto dal D.M 21/06/2004.

L’intervento ricade, inoltre, nel campo di applicazione del documento RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS.001.A par. 3.12.3 “.Linee guida per le interferenze strada-ferrovia e le distanze ferrovia-fabbricati”

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l’estensione si rimanda rispettivamente agli elaborati:

- IF2801EZZP8NV1500002A “NV15 - Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza”;

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate, dovrà essere garantito, a cura ed onere dell’appaltatore, quanto segue:

- Dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l’estensione minima nel caso di “dispositivo misto”, modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc). Dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell’intervento di cui al presente progetto. (D.M. 21-06-2004 e D.M. 25-08- 2004).
- L’estensione di ciascuna delle barriere riportata in progetto è da intendersi al netto dei terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita; le citate lunghezze sono pertanto valori minimi da garantire in ogni caso, con l’adozione di estese al più maggiori di quelle indicate in progetto qualora richiesto dalle condizioni di omologazione a cui è stata sottoposta la barriera effettivamente approvvigionata.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV1500 001</td> <td>A</td> <td>12 di 85</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	12 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	12 di 85													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale																		

- Per le barriere “bordo rilevato” la classe di deformazione “W”, dove non indicata in progetto, deve essere compatibile con la dimensione dell’arginello (D.M. 04-11-2001); in alternativa vanno installate barriere per le quali l’omologazione delle stesse sia avvenuta nella effettiva condizione di rilevato e non in piano (D.M. 21-06-2004).

- Relativamente alle barriere “bordo ponte” la disposizione di dettaglio delle armature del cordolo di fondazione delle barriere ed il relativo dimensionamento dovranno essere compatibili e coerenti con lo specifico dispositivo di attacco previsto dalle barriere di sicurezza effettivamente approvvigionate.

5.7 SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l’attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e ss.m.i.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l’utenza ad un comportamento consono all’ambiente stradale.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 13 di 85

6 VERIFICHE DI STABILITA' DEL RILEVATO STRADALE

6.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministeriale del 14/01/2008: "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", G.U. n.29 del 04/02/2008, Supplemento Ordinario n.30.
- [2] Circolare 01/02/2009, n.617 – Istruzione per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008.
- [3] DM 06/05/2008 – "Integrazione al DM 14/01/2008 di approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".
- [4] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione Geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- [5] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

6.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [6] RFI-DTC-SI-MA-IFS-001-A: Manuale di progettazione delle opere civili.
- [7] IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A: Geotecnica generale tratti allo scoperto – Relazione Geotecnica viabilità e piazzali.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 14 di 85

6.3 CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE

Le verifiche contenute nel presente documento fanno riferimento a quanto prescritto per i sistemi fondazionali nelle NTC2008 e successiva circolare esplicativa.

Le verifiche sono eseguite nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU) e degli Stati Limite di Esercizio (SLE).

Gli Stati Limite Ultimi esaminati sono:

- Verifica della stabilità delle sezioni in rilevato

Gli Stati Limite di Esercizio esaminati per il soddisfacimento delle prestazioni richieste sono:

- Spostamenti verticali del terreno e del rilevato soprastante e decorso di questi nel tempo;

Per ogni stato limite deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d \quad (\text{eq. 6.2.1 delle NTC 2008})$$

dove

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

R_d valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

6.3.1 COMBINAZIONI DELLE AZIONI (CAP.2.5.3 NTC 2008)

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 15 di 85

6.3.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Le verifiche sono condotte secondo quanto specificato al Par. 6.8 delle NTC 2008 (Opere di materiali sciolti e fronti di scavo).

Secondo quanto prescritto al Par. 6.8.2, le verifiche sono condotte seguendo la Combinazione 2 dell'Approccio 1 (A2 + M2 + R2).

I valori dei coefficienti parziali relativi alla combinazione considerata sono riportati nelle Tabelle 6.2.I, 5.2.VI, 6.2.II e 6.8.I delle NTC2008 mostrate nel seguito.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Figura 6.3.2-1. Coefficienti parziali per le azioni o l'effetto delle azioni (Tab.6.2.I delle NTC2008)

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 6.3.2-1. Coefficienti di combinazioni per le azioni o l'effetto delle azioni (Tab.5.2.VI delle NTC2008)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Figura 6.3.2-2. Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tab.6.2.II delle NTC2008)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 16 di 85

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Figura 6.3.2-3. Coefficienti parziali γ_R le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tab.6.8.1 delle NTC2008)

6.4 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Le verifiche agli SLE sono condotte considerando la combinazione “caratteristica”, ossia utilizzando i valori caratteristici delle forze e facendo riferimento ai coefficienti di combinazione presentati in precedenza.

In condizioni di esercizio i cedimenti del manufatto devono essere compatibili con la funzionalità dell’opera. Inoltre, è da verificare che la nuova opera non pregiudichi la funzionalità delle eventuali opere preesistenti poste in adiacenza ad essa.

6.5 VERIFICHE IN CONDIZIONI SISMICHE

Ai fini della normativa cogente le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Al Par. 3.2.1 delle NTC 2008 sono elencati gli Stati Limite e le relative probabilità di superamento:

- Stato Limite di Operatività (**SLO**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d’uso significativi;
- Stato Limite di Danno (**SLD**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell’interruzione d’uso di parte delle apparecchiature.
- Stato Limite di salvaguardia della Vita (**SLV**): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (**SLC**): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 17 di 85

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 6.3.4-1: Probabilità di superamento al variare dello stato limite considerato (Tab. 3.2.I delle NTC2008)

Ai fini delle verifiche agli SLU, si considera lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Per la valutazione degli spostamenti si considera lo Stato Limite di Danno (SLD).

Le verifiche agli SLU con la combinazione sismica devono essere condotte ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto, con i valori dei coefficienti parziali indicati nel Cap. 6 delle NTC 2008.

Oltre alle medesime verifiche delle combinazioni statiche, in condizioni sismiche è necessario verificare la suscettibilità a liquefazione del sito in esame. Per liquefazione si intende quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

6.6 AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento V_R .

6.4.1 DETERMINAZIONE DEL PERIODO DI RIFERIMENTO

Al fine di determinare il periodo di riferimento V_R si sono considerati i seguenti parametri della struttura:

- Vita nominale $V_N = 75$ anni
- Classe d'uso III \rightarrow coefficiente $c_U = 1.5$
- Vita di riferimento per la costruzione $V_R = V_N * c_U = 112.5$ anni

6.4.2 DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI STRATIGRAFICI E TOPOGRAFICI

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale sulla base dell'individuazione di categorie di sottosuolo (Tab.3.2.IV del D.M. 17/01/2018) e topografiche (Tab.3.2.V del D.M. 17/01/2008) di riferimento (in assenza di specifiche analisi).

A livello di categoria di suolo di fondazione, a favore di sicurezza si assume un terreno di categoria C: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti".

Per quanto riguarda l'eventuale amplificazione topografica, considerato che il tracciato attraversa zone in parte pianeggianti, il sito in oggetto è attribuibile alla Categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii con inclinazione media $i < 15^\circ$ ".

Nella tabella seguente sono presentati i valori dei parametri dello spettro di risposta elastico (orizzontale) per gli stati limite considerati:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 18 di 85

Stato limite	a_g [g]	F_0 [-]	T_{C^*} [s]	S_s [-]	S_T [-]	a_{max} [g]
SLD	0.129	2.319	0.330	1.5	1	0.194
SLV	0.380	2.298	0.404	1.18	1	0.448

Tabella 6.4.2-1: Parametri sismici dello spettro di risposta agli SLD e SLV

6.4.3 PARAMETRI DELL'ANALISI PSEUDOSTATICA

In accordo con il Capitolo 7.11.3.5.2 delle NTC 2008, l'analisi della spinta delle terre in condizioni sismiche può essere effettuata seguendo un metodo pseudo-statico.

Questa tipologia di analisi consente di considerare l'azione dinamica indotta dal sisma attraverso una statica equivalente: essa è pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLV) i valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

- $k_h = \beta_s \frac{a_{max}}{g}$
- $k_v = \pm \frac{k_h}{2}$

Dove:

- β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima in sito
- a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa in sito
- g = accelerazione di gravità

Il valore di β_s è calcolato in accordo con la Tab. 7.11.I, mostrata nel seguito. Per il caso corrente (terreno di categoria C, $0,2 < a_g < 0,4$) si ha:

- $\beta_s = 0,28$

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Tabella 6.4.3-1: Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (Tab. 7.11.I delle NTC2008)

Si ottengono pertanto i seguenti valori dei coefficienti sismici pseudostatici da impiegarsi per il calcolo delle forze inerziali agli SLV:

- $k_h = 0,125$
- $k_v = 0,063$

Agli SLD tali parametri assumono invece i seguenti valori:

- $\beta_s = 0,24$
- $k_h = 0,047$
- $k_v = 0,024$

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIOLO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 19 di 85

6.7 METODI DI VERIFICA

6.7.1 STABILITÀ GLOBALE

L'analisi di stabilità globale è effettuata attraverso il Slope/W, un modulo compreso all'interno del programma GeoStudio 2012.

Slope/W consente di valutare il fattore di sicurezza della stabilità di pendii bi-dimensionali attraverso il metodo dell'equilibrio limite. In generale, in questo metodo si valuta l'equilibrio di un volume di terreno che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura. Tra i vari metodi appartenenti all'equilibrio, i cosiddetti "metodi dei concii" sono tra dei più conosciuti e versatili: essi consistono nel suddividere il volume di terreno in concii verticali. Ciascun concio è soggetto al peso proprio W_i , alla reazione normale N_i' , a quella tangenziale T_i (definita solitamente secondo il criterio di Mohr-Coulomb in condizioni drenate e secondo quello di Tresca in condizioni non drenate) ed all'eventuale pressione dell'acqua U_i lungo la superficie di scorrimento ed alle azioni orizzontali H_i e verticali V_i agenti sulle facce laterali.

Il sistema è, eccetto casi particolari, iperstatico, e generalmente si impongono alcune ipotesi sulle azioni sulle facce laterali e sui punti di applicazione delle azioni al fine di ridurre le incognite. Tra i metodi dei concii, il metodo di Bishop è uno dei più utilizzati: le ipotesi sono:

- Il meccanismo di rottura è definito da un arco di circonferenza;
- Il punto di applicazione dell'azione normale N_i' coincide con il punto medio del concio;
- Le azioni verticali lungo le facce laterali dei concii V_i sono nulle

Imponendo l'equilibrio verticale di ciascun concio e l'equilibrio alla rotazione globale, si perviene alla formula del fattore di sicurezza (che si ricava iterativamente):

$$F_S = \frac{\sum \left(\frac{W_i - U_i \cos \alpha_i - \frac{c' \Delta x}{F_S \cos \alpha_i}}{\cos \alpha_i - \sin \alpha_i \left(\frac{\tan \phi'}{F_S} \right)} \cdot \tan \phi' + \frac{c' \Delta x}{\cos \alpha_i} \right)}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

Utilizzando questo metodo per una serie di ipotetiche superfici di rottura (definite da un centro di rotazione ed un raggio) si perviene a definire il meccanismo più probabile, corrispondente al fattore di sicurezza minore.

6.7.2 CAPACITÀ PORTANTE

In condizioni "drenate" (sforzi efficaci), la valutazione della capacità portante delle fondazioni superficiali viene condotta in accordo all'equazione (trinomio di Terzaghi):

$$q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma_c \cdot B' \cdot N_r \cdot s_r \cdot i_r \cdot b_r \cdot g_r + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$$

Le espressioni che forniscono i valori dei fattori di capacità portante (N) e dei fattori correttivi (s, i, b, g) sono riportate di seguito:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 20 di 85

- Fattori di capacità portante:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot g(\varphi')$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi')$$

$$N_q = \operatorname{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi'}{2} \right) \cdot e^{\pi \operatorname{tg}(\varphi')}$$

- Fattori correttivi di forma:

$$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B'}{L'}$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \operatorname{tg}(\varphi')$$

- Fattori correttivi di profondità:

$$d_c = d_q \cdot \frac{(1 - d_q)}{N_c \operatorname{tg}(\varphi')}$$

$$d_q = 1 + \left[2 \frac{(D/B') \operatorname{tg}(\varphi') (1 - \sin(\varphi'))^2}{1} \right] \text{ per } D/B' < 1$$

$$d_q = 1 + \left[2 \operatorname{tg}(\varphi') (1 - \sin(\varphi'))^2 \operatorname{tg}(D/B')^{-1} \right] \text{ per } D/B' > 1$$

- Fattori correttivi di inclinazione del carico:

$$i_c = i_a \cdot \left(\frac{(1 - i_a)}{(N_c \operatorname{tg}(\varphi'))} \right)$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{(N + B'L' c' \cot g(\varphi'))} \right]^{(m+1)}$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{(N + B'L' c' \cot g(\varphi'))} \right]^m$$

dove: $m = \frac{[2 + (B'/L')]}{[1 + (B'/L')]}$

- Fattori correttivi di inclinazione fondazione:

$$b_q = (1 - a \operatorname{tg}(\varphi'))^2$$

$$b_\gamma = (1 - a \operatorname{tg}(\varphi'))^2$$

$$b_c = b_q - [(1 - b_q) / (N_c \operatorname{tg}(\varphi'))]$$

- Fattori correttivi di inclinazione piano campagna:

$$g_q = (1 - \operatorname{tg}(\omega))^2$$

$$g_\gamma = (1 - \operatorname{tg}(\omega))^2$$

$$g_c = g_q - [(1 - g_q) / (N_c \operatorname{tg}(\varphi'))]$$

Le formule utilizzate si riferiscono alla fondazione efficace equivalente ovvero quella fondazione rispetto alla quale il carico verticale N risulta centrato. La fondazione equivalente è caratterizzata dalle dimensioni B' e L', valutate mediante i criteri riportati in Figura 6.5.2-4.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 21 di 85
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale						

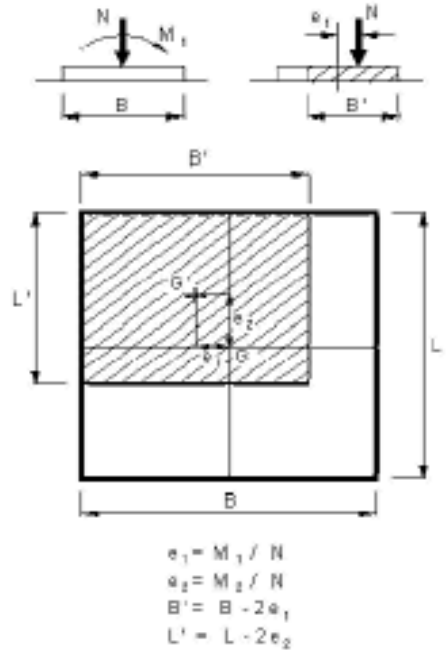


Figura 6.5.2-4. Fondazione efficace equivalente nel caso di fondazione rettangolare

Nelle analisi di capacità portante in termini di tensioni totali (condizioni “non drenate”), la resistenza del terreno è definita convenzionalmente mediante il parametro c_u . In questo caso, i fattori di capacità portante valgono:

- $N_\gamma = 0.00$
- $N_c = 2\pi - 1$
- $N_q = 1.00$

e il carico limite è dato da:

$$q_{lim} = (2\pi - 1) \times c_u \times s_c^0 \times d_c^0 \times i_c^0 \times b_c^0 \times g_c^0 + q \times g_q^0$$

essendo $q = \gamma \times D$ la pressione totale agente sul piano di posa della fondazione, e avendo indicato con l'apice 0 i fattori correttivi per $\phi' = 0$ per i quali valgono le formulazioni sotto riportate.

- Fattori correttivi di forma:

Valgono le stesse formulazioni utilizzate per le condizioni drenate

- Fattori correttivi di profondità (Vesic, 1975):

Valore di ϕ	d_c	d_q	d_γ
$\phi = 0$	$\frac{D}{B'} \leq 1$	$1 + 0,4 \cdot \frac{D}{B'}$	
argilla satura in condizioni non drenate	$\frac{D}{B'} > 1$	$1 + 0,4 \cdot \arctan\left(\frac{D}{B'}\right)$	1

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 22 di 85

- Fattori correttivi di inclinazione del carico (Vesic, 1975):

<i>Terreno</i>	i_c	i_g	i_r
$\phi = 0$ argilla satura in condizioni non drenate	$1 - \frac{m \cdot H}{B' \cdot L \cdot c_u \cdot N_c}$	1	1

- Fattori correttivi di inclinazione fondazione (Vesic, 1975):

$$b_c^0 = 1 - 2\alpha / (2 + \pi)$$

- Fattori correttivi di inclinazione piano campagna (Vesic, 1975):

$$g_c^0 = 1 - 2\omega / (2 + \pi)$$

6.7.3 CEDIMENTI

La valutazione dell'entità e dell'andamento dei cedimenti nel tempo è effettuata utilizzando il codice Sigma/w, appartenente alla suite Geostudio 2012. Sigma/w è un programma agli Elementi Finiti (FEM) che consente di modellare il comportamento elasto-plastico del terreno considerando anche l'accoppiamento idro-meccanico (variazione di pressione dell'acqua nel terreno). Il programma svolge analisi bidimensionali, assumendo il rilevato infinitamente esteso (stato di deformazioni piane).

Per valutare i cedimenti, il terreno è modellato attraverso un comportamento elasto-plastico (Mohr-Coulomb, Cam Clay) ed accoppiando le equazioni del problema meccanico (equilibrio, congruenza, legame costitutivo) a quelle del problema idraulico (equazione di continuità, legge di Darcy).

6.8 CARICHI E AZIONI

I carichi di progetto sono i seguenti:

- Carichi permanenti

I carichi permanenti comprendono i pesi propri del rilevato e del terreno. Tali parametri sono mostrati nei relativi paragrafi.

- Carichi variabili

Il carico indotto dal traffico veicolare è assunto pari a 20 kN/m².

In condizioni sismiche, si assume un coefficiente di combinazione del carico stradale $\psi_Q = 0,5$: il carico veicolare in tali condizioni assume quindi il seguente valore:

- Carichi indotti dal sisma

I carichi sismici sono le forze d'inerzia, di cui al Capitolo 6.6.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 23 di 85

6.9 DESCRIZIONE DELL'OPERA

6.9.1 INQUADRAMENTO GENERALE

La strada in esame è stata studiata in base alla stratigrafia definita nella Relazione Geotecnica (Doc. IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A). Si sono studiate in particolare la sezione di massima altezza con e senza berme.

La strada in esame è l'opera denominata NV 15: essa si sviluppa dalla progressiva 16+700.00 alla 16+800.00, per una lunghezza complessiva di 100 m circa, di cui la totalità sono in rilevato. L'altezza massima raggiunta è di 5,00 m al di sopra del p.c. esistente

6.9.2 STRUTTURA DEL RILEVATO

I tratti in rilevato sono caratterizzati da scarpate di pendenza 3:2 (orizzontale:verticale) per altezze di al più 6 m. Nel caso in cui l'altezza sia superiore, o che le verifiche non siano soddisfatte, le scarpate sono interrotte da berme orizzontali. Nel caso corrente si realizzeranno delle berme di larghezza 2.5 m. Infine, si prevede al di sotto del rilevato uno strato di scotico di 0,5 m ed uno di bonifica di 0,5 m.

6.9.3 MATERIALI DEL RILEVATO

STRATO	Spess. [m]	γ_d	ϕ'_k	ϕ'_d M1	ϕ'_d M2	(1) c'_k (2) c_{uk}	(1) c'_k (2) c_{ud} M1	(1) c'_k (2) c_{ud} M2	E	k
		[kN/m ³]	[°]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[m/s]
Rilevato	Variab.	20	38	38	32	(1)0	(1)0	(1)0	30	1×10^{-5}
Strato di bonifico	1.0	19	38	38	32	(1)0	(1)0	(1)0	15	1×10^{-5}

6.9.4 STRATIGRAFIA DI PROGETTO

La stratigrafia di progetto è stata definita in accordo con la Relazione Geotecnica doc. IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A.

La viabilità NV15 e il Piazzale RI61 attraversano versanti in cui è affiorante la formazione della Baronia (BNA3) per poi scomparire sotto i depositi di origine alluvionale, eterogenei e variabili sia orizzontalmente che verticalmente, costituiti da ghiaie ad andamento lenticolare.

Sulla base delle indagini effettuate sono state individuate le seguenti unità geotecniche:

- ALL2_S: sabbia e sabbia limosa;
- BNA3: Formazione della Baronia, sabbie quarzose-feldspatiche con interstrati marnoso-argillosi.

Al fine di definire le caratteristiche geotecniche del terreno in sito, sono state condotte le seguenti prove:

- In sito:
 - Rilievo della stratigrafia;
 - Esecuzione di misure di consistenza speditiva mediante pocket penetrometer;
 - esecuzione di prove in foro di tipo SPT, Pressiometriche e Lefranc;
 - prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati;
 - rilievo del livello di falda;
- Prove geofisiche:
 - prove Multi-channel analysis of surface waves (Masw);

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 24 di 85

- prove sismiche in foro di tipo down-hole;
- profili sismici a rifrazione in onde P;
- Prove di laboratorio:
 - Apertura e descrizione geotecnica dei campioni (dc) con prove speditive di consistenza (pocket e scissometro) e foto (ft);
 - Determinazione del peso di volume naturale e secco (γ_n e γ_d);
 - Determinazione del peso specifico dei grani solidi (G_s);
 - Analisi granulometrica per vagliatura (G_{rvag}) e per sedimentazione (G_{rsed});
 - Determinazione dei Limiti di Atterberg (LL e LP);
 - Classifica delle Terre secondo UNI 10006 (CL);
 - Prove di Compressione Edometrica (Ed);
 - Prove Triassiali Non consolidate e Non Drenate (TXUU), Consolidate Non Drenate (TXCU) e Consolidate Drenate (TXCD);
 - Prove di Taglio Diretto (TD);
 - Prove di Resistenza a Compressione (RC) e ad Espansione Laterale Libera (ELL).

Per la determinazione dei parametri geotecnici del terreno si è utilizzato il sondaggio di seguito mostrato e le seguenti prove geofisiche:

ID	Campagna	Coordinate Gauss-Boaga		Quota [m s.l.m.]	Prof. [m]	Falda		Strumentazione	Prove in foro					Campioni				
		Est	Nord			Foro [m]	Piez		Piez CA	Piez TA	Inclinometric	SPT [n.]	Permeabilità [prof.m] Lef.=Lefranc Lug.=Lugeon	Pressiometro [prof.m]	Down-hole	Indisturbati [n.]	Rimaneggiati [n.]	MASW
AU9	2017	2513858	4554048	161	50	12	-	-	-	-	-	10	Lef. 8.5-9.5	-	-	5	5	x

Tabella 2: elenco sondaggi di pertinenza della viabilità (Doc. IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A)

ID	Campagna	Coordinate Gauss-Boaga		Coordinate Gauss-Boaga		Onde	
		Est	Nord	Est	Nord	P	S
AU9_masw	2017	2513858	4554048				x

Tabella 7.1.4-1: Elenco prove geofisiche di pertinenza della viabilità (Doc. IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 25 di 85

6.9.4.1 CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA

In *Tabella 7.1.4.1* è mostrata la stratigrafia di progetto ed il livello di falda, mentre in *Tabella 7.1.4.1-2* sono mostrati i parametri geotecnici caratteristici dei terreni naturali necessari allo svolgimento delle verifiche.

Per ulteriori dettagli, si rimanda al Doc. IF0G-01-D-09-RB-OC0001-009-A.

Stratigrafia			Falda	
Quota base strato [m s.l.m.]	Spessore strato [m]	Unità di riferimento	Quota [m s.l.m.]	Profondità da p.c. [m]
var.	15.0	ALL2_3	var.	4.3
var.	>30.0	BNA3		

Tabella 7.1.4.1-1: Stratigrafia e falda di progetto

	ALL2_S		BNA3	
	γ_n [kN/m ³]	17.5		21
w [%]	-		12	
LL [%]	-		37	
$q_u/2$ [kPa]	-		-	
c_u [kPa]	-		z≤11m	170
	-		z>11m	450
ϕ' [°]	29		24	
c' [kPa]	0		20	
E_u/c_u	-		-	
E_0 [MPa]	z≤10m	163	z≤11m	163
	z>10m	340	z>11m	515
$E_{op,1}$ (*) [MPa]	z≤10m	32	z≤11m	32
	z>10m	68	z>11m	103
$E_{op,2}$ (**) [MPa]	z≤10m	16	z≤11m	16
	z>10m	34	z>11m	51
c_c [-]	-		-	
c_r [-]	-		-	
$c_{\alpha\epsilon}$ [-]	-		-	
c_v [m ² /s]	-		-	
e_0 [-]	0.7		0.4	
OCR [-]	-		z≤11m	4
	-		z>11m	8
u' [-]	0.3		0.3	
k [m/s]	1.2e-7		2.8e-7	

Tabella 7.1.4.1-2: Parametri geotecnici di calcolo – Materiali in sito

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 26 di 85

6.9.4.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRENO

Secondo quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008, per definire l'azione sismica di progetto, si può ricorrere ad un approccio semplificato che si basa sull'identificazione di categorie di sottosuolo. Tale categorizzazione si effettua in funzione della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio all'interno dei primi 30 m di profondità di terreno ($V_{s,30}$), che a sua volta può correlarsi ai risultati di prove in sito ($N_{SPT,30}$ e $C_{u,30}$).

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana)</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a)</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a)</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento</i>

Tabella 7.1.4.2-1: categorie di sottosuolo (D.M. 14/01/2008)

La velocità $V_{s,30}$ è stata misurata direttamente attraverso delle prove MASW in prossimità del sondaggio AU9. Si sono poi calcolati i valori di $N_{SPT,30}$ dalle prove in sito effettuate nel medesimo sondaggio. I risultati sono riportati nella tabella seguente:

Prova	h (m)	$V_{s,h}$	Categoria suolo
Masw			
AU9_masw	30.0	223	C
Prove penetrometriche dinamiche (SPT)			
AU9	30.0	290	C

Tabella 7.1.4.2-2: caratterizzazione del sottosuolo

Per entrambi i tipi di prove, la categoria di terreno è la C.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 27 di 85

6.10 VERIFICHE DEL RILEVATO TIPOLOGICO H = 5,00 M (MASSIMA ALTEZZA CON BERME)

6.10.1 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

Di seguito sono riportati i modelli costitutivi adottati ed i relativi parametri caratteristici:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Terreno da rilevato: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 38^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ • Terreno per scotico e bonifico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 38^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ • ALL2_S: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 29^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 17,5 \text{ kN} \quad /\text{m}^3$ | <ul style="list-style-type: none"> • BNA3 in condizioni drenate (analisi statica): <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 24^\circ$ ▪ $c' = 20 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ • BNA3 in condizioni non drenate (analisi sismica): <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Undrained</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $c_u = 450 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ |
|--|--|

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 28 di 85

6.10.1.1 CONDIZIONI STATICHE

La verifica di stabilità globale è effettuata secondo quanto definito ai Cap. 6.3.1, 6.3.2 e 6.7.1.

In *Figura 7.2.1.1-5* sono mostrate le curve del fattore di sicurezza relative ai possibili meccanismi di rottura. Nell'analisi sono già stati inseriti i fattori parziali nella combinazione A2+M2+R2.

Il fattore di sicurezza minimo è:

$$F_{s,min} = 1,458 \quad > 1.00$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Materials	
■	Rilevato
■	ALL2_S
■	BNA3 - Drenato
■	Scotico e bonifico

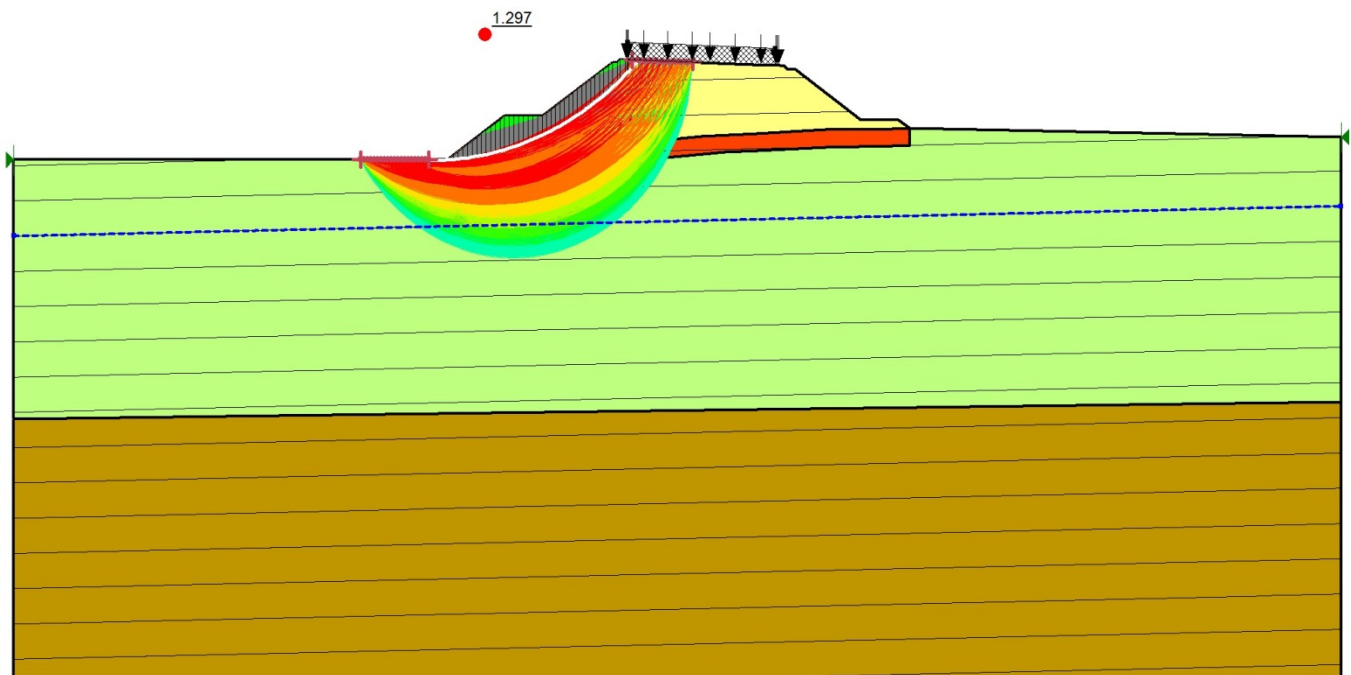


Figura 7.2.1.1-5: SLU - verifica di stabilità globale

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 29 di 85

6.10.1.2 CONDIZIONI SISMICHE

La verifica di stabilità globale è effettuata secondo quanto definito ai Cap. 6.3.1, 6.5 e 6.7.1.

In *Figura* sono mostrate le curve del fattore di sicurezza relative ai possibili meccanismi di rottura. Nell'analisi sono già stati inseriti i fattori parziali nella combinazione A2+M2+R2 relative alle condizioni sismiche (ossia ponendo uguale all'unità il fattore parziale per le azioni).

Il fattore di sicurezza minimo è:

$$F_{S,\min} = 1,054 > 1,00$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Materials	
■	Rilevato
■	ALL2_S
■	Scotico e bonifico
■	BNA3 - Non drenato

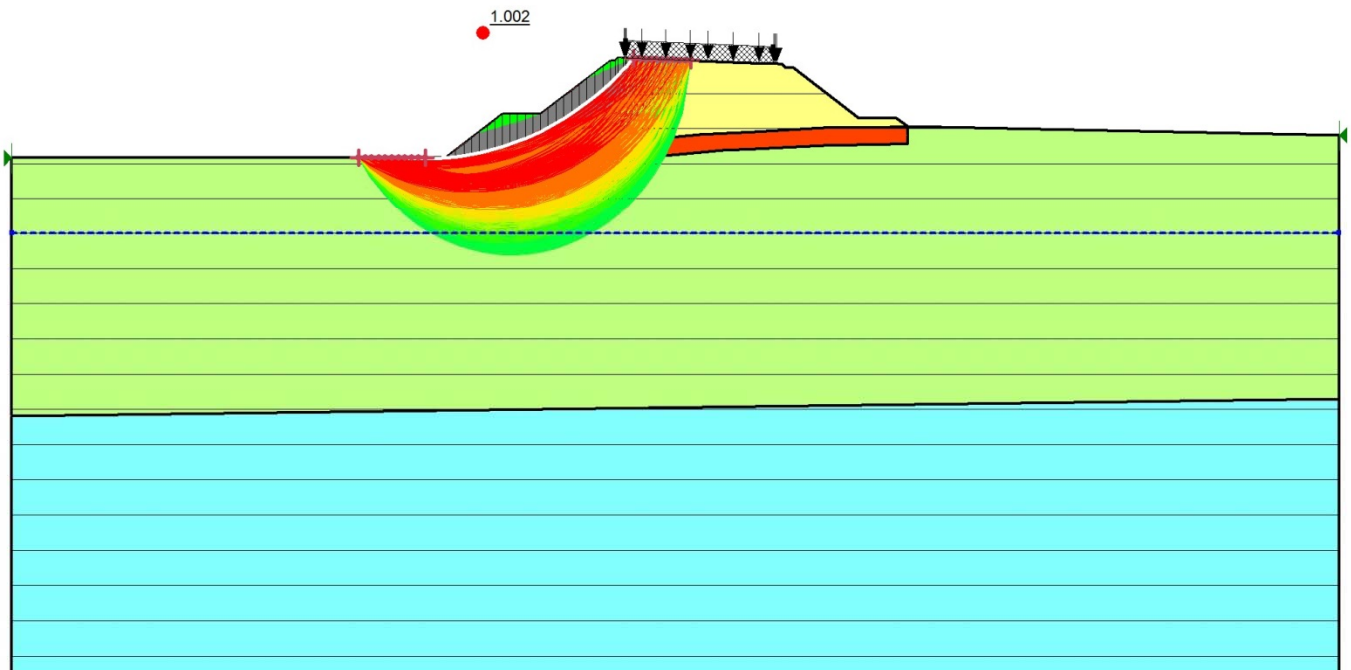


Figura 7.2.1.2-1: SLV - verifica di stabilità globale

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 30 di 85

6.10.2 SLE – VERIFICA DEI CEDIMENTI

Come già spiegato al Cap. 6.7.3 l'analisi dei cedimenti è svolta utilizzando Sigma/W. Di seguito sono riportati i modelli costitutivi adottati ed i relativi parametri:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Terreno da rilevato: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Linear Elastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 30000 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ • Terreno per scotico e bonifico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Linear Elastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 15000 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ | <ul style="list-style-type: none"> • ALL2_S: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Elastic-Plastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 16000 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 17,5 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ ▪ $\phi' = 29^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ • BNA3 in condizioni drenate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Elastic-Plastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $E = 51000 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ ▪ $\phi' = 24^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ |
|---|--|

È utile notare che, poiché i terreni presenti in sito sono sabbiosi, le analisi sono condotte in condizioni drenate, senza considerare quindi il processo di dissipazione delle pressioni in eccesso nel tempo.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 31 di 85

Y-Displacement

≤ -0.085 - -0.08 m
-0.08 - -0.075 m
-0.075 - -0.07 m
-0.07 - -0.065 m
-0.065 - -0.06 m
-0.06 - -0.055 m
-0.055 - -0.05 m
-0.05 - -0.045 m
-0.045 - -0.04 m
-0.04 - -0.035 m
-0.035 - -0.03 m
-0.03 - -0.025 m
-0.025 - -0.02 m
-0.02 - -0.015 m
-0.015 - -0.01 m
-0.01 - -0.005 m
-0.005 - 0 m
0 - 0.005 m
≥ 0.005 m

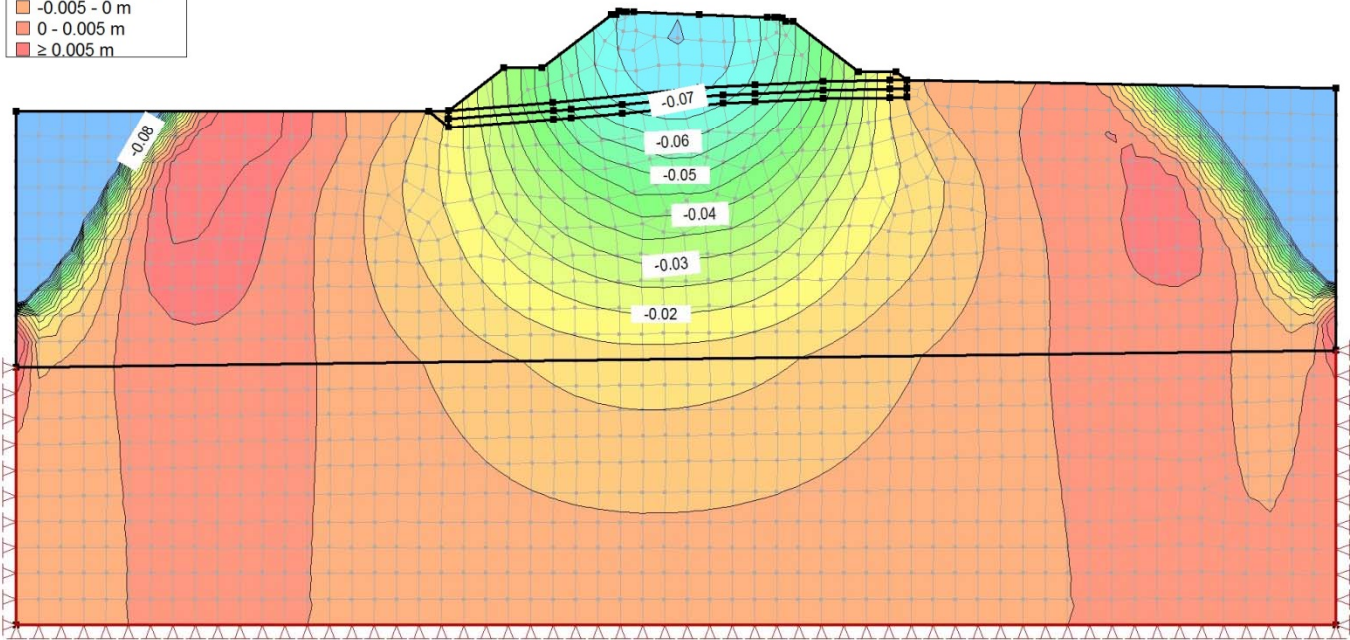


Figura 7.2.2-1: SLE - campo dei cedimenti

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 32 di 85
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale						

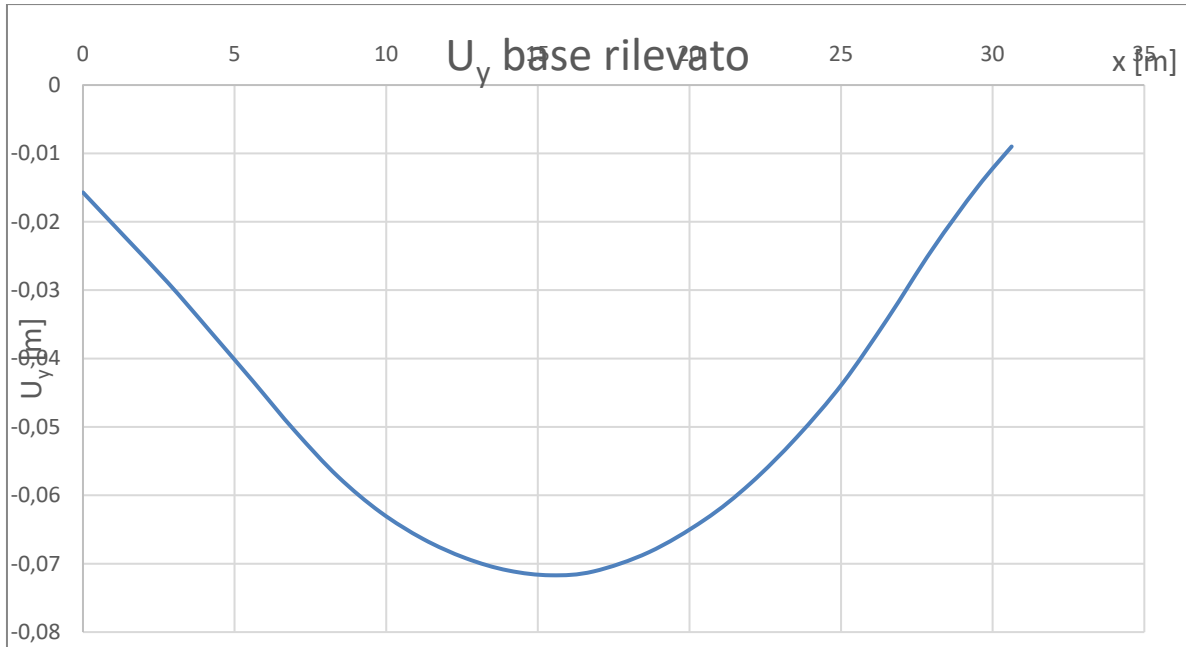


Figura 7.2.2-2: SLE - andamento dei cedimenti alla base del rilevato

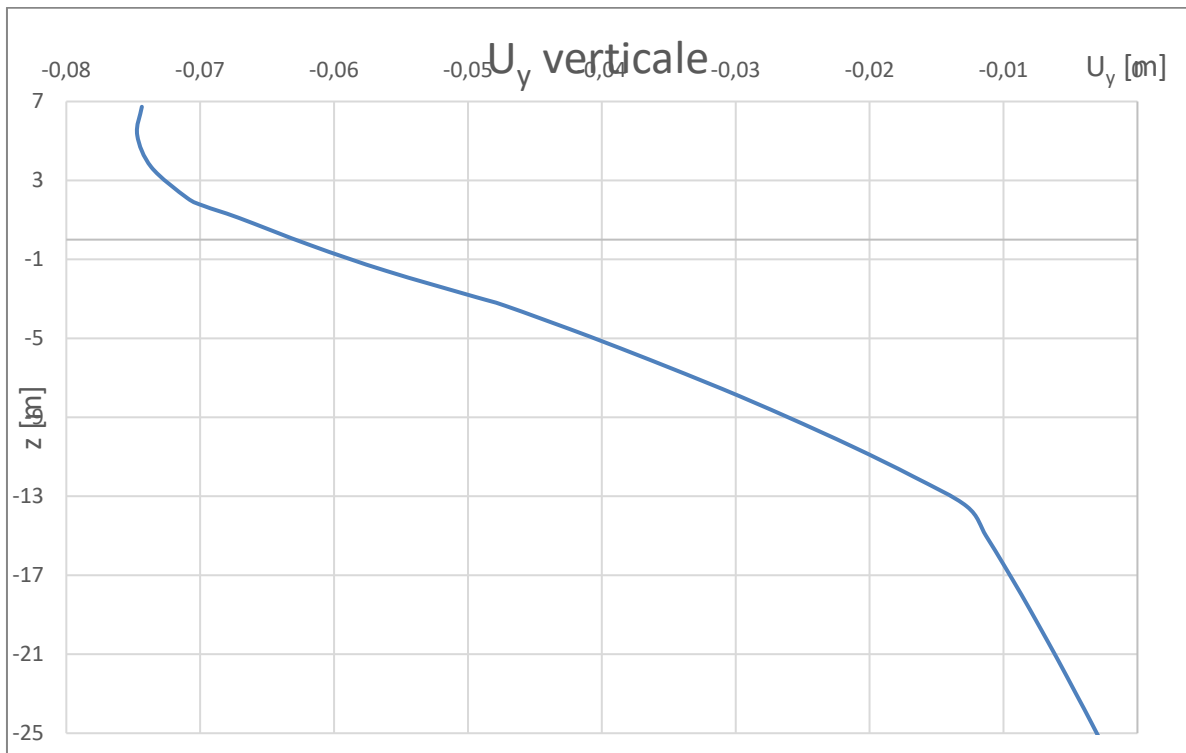


Figura 7.2.2-3: SLE - andamento dei cedimenti lungo la verticale in mezzeria al rilevato

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 33 di 85

6.10.3 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL RILEVATO

6.10.3.1 VERIFICA IN CONDIZIONI STATICHE

La verifica di capacità portante è svolta in accordo con quanto detto ai Cap. 6.3.1, 6.3.2 e 6.7.2.

Gli sforzi indotti dal rilevato sul terreno esistente sono valutati utilizzando Sigma/W nella combinazione di carico A2+M2+R2 definita al Cap. 6.3.2. A partire dalle pressioni calcolate, la verifica di capacità portante è effettuata utilizzando la formula trinomia di Terzaghi.

In *Figura* è mostrato l'andamento delle pressioni indotte dal solo peso proprio del rilevato sul terreno sottostante: il valore massimo è di circa 80 kPa, mentre il peso totale del rilevato è uguale a 1774 kN/m. A tale valore è da sommare la pressione indotta dal traffico veicolare, cosicché si ha un carico verticale totale uguale a:

$$s'v = 1631 \text{ kN/m} + \gamma_Q \times 20 \text{ kPa} \times 11 \text{ m} = 1631 \text{ kN/m} + 286 \text{ kN/m} = 1917 \text{ kPa}$$

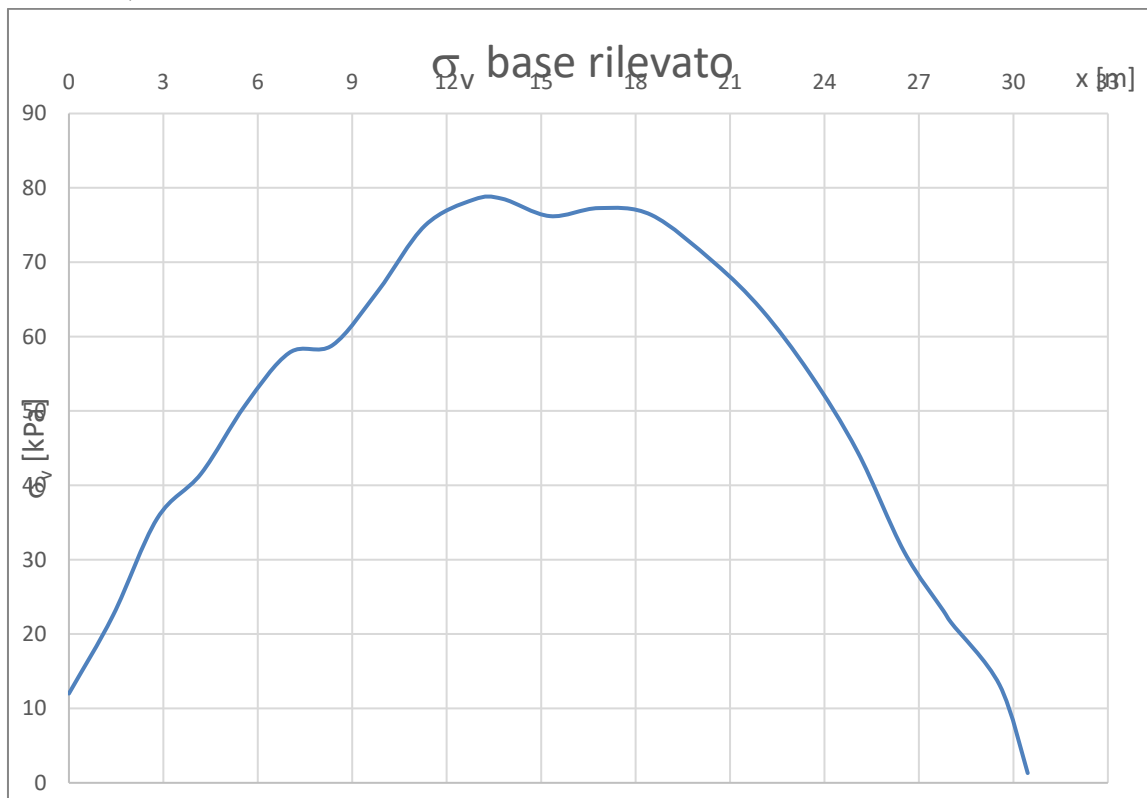


Figura 7.2.3.1-1: distribuzione delle pressioni indotte dal solo peso del rilevato sul terreno sottostante

In Tabella è mostrata la verifica di capacità portante: il carico limite sopportabile dal terreno è uguale a:

$$Q_{lim} = 40270 \text{ kN/m}$$

Il fattore di sicurezza ottenuto (già diviso per il fattore parziale della resistenza) è:

$$F_s = 21.01 > 1,00$$

Essendo il fattore maggiore dell'unità, la verifica è soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 34 di 85

DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI

CONDIZIONI DRENATE $Q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma} + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$

(A2 + M2 + R2)

=> $\gamma_M = 1.25$
 $\gamma_R = 1.80$

Caratteristiche geotecniche terreno

Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento	γ'_{ric} (kN/m ³) =	0
Peso specifico efficace del terreno di fondazione	γ' (kN/m ³) =	18
Angolo di attrito del terreno di fondazione	ϕ' (°) =	29
	ϕ'_{VER} (°) =	23.91
Coesione drenata del terreno di fondazione	c' (kN/m ²) =	0.00
	c'_{VER} (kN/m ²) =	0.00

Geometria della fondazione

Dimensione minore fondazione	B (m) =	1.00
Dimensione maggiore fondazione	L (m) =	30.00
Affondamento della fondazione	D (m) =	0.80
Inclinazione intradosso fondazione	α (°) =	0.00
Inclinazione piano campagna	β (°) =	0.00

Carichi di verifica

Carico verticale agente sulla fondazione	N (kN) =	1917.00
Carico orizzontale agente sulla fondazione	H (kN) =	0.00
Momento flettente in direzione B	MB (kNm) =	0.00
Momento flettente in direzione L	ML (kNm) =	0.00
Eccentricità in direzione B	e_B (m) =	0.00
Eccentricità in direzione L	e_L (m) =	0.00

Dati di calcolo

Dim. minore fondazione efficace equivalente	B' (m) =	1.00
Dim. maggiore fondazione efficace equivalente	L' (m) =	30.00
Azione laterale stabilizzante	q (kN/m ²) =	0.00

Fattori di capacità portante

$N_{\gamma} = 2 \cdot (Nq+1) \cdot \tan(\phi')$	9.33
$N_q = \exp[p \cdot \tan(\phi')] \cdot \tan^2(45+\phi'/2)$	9.52
$N_c = (Nq-1) \cdot \cotan(\phi')$	19.21

Coefficienti correttivi

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)

$m = 1.96 = [2+(B'/L')] / [1+(B'/L')]$
 $i_{\gamma} = 1.00$ $i_q = 1.00$ $i_c = 1.00$

Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)

$d_{\gamma} = 1.00$
 $D/B' = 0.80$
 $d_q = 1.25$ per $D/B' \leq 1$
quindi $d_q = 1.25$
 $d_q = 1.21$ per $D/B' > 1$
 $d_c = 1.28$

Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)

$s_{\gamma} = 0.99$ $s_q = 1.01$ $s_c = 1.02$

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)

$b_{\gamma} = 1.00$ $b_q = 1.00$ $b_c = 1.00$

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)

$g_{\gamma} = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_c = 1.00$

CAPACITA' PORTANTE LIMITE $Q_{lim} = 2416$ kN/mq => **72487** kN

COEFFICIENTE DI SICUREZZA $\gamma_R = 1.80$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO $Q_{RD} = 1342$ kN/mq => **40270** kN FS = 21.01 VERIFICA SODDISFATTA

Tabella 7.2.3.1-2: SLU - verifica di capacità portante

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 35 di 85

6.10.3.2 VERIFICA IN CONDIZIONI SISMICHE

La verifica di capacità portante è svolta in accordo con quanto detto ai Cap. 6.3.1, 6.5 e 6.7.2.

Gli sforzi indotti dal rilevato sul terreno esistente sono valutati utilizzando Σ/W nella combinazione di carico A2+M2+R2 (in condizioni sismiche) definita al Cap. 6.3.2. A partire dalle pressioni calcolate, la verifica di capacità portante è effettuata utilizzando la formula trinomia di Terzaghi.

Al peso del rilevato (1774 kN/m) è da considerare il carico veicolare (anche in questo caso calcolato considerando un coefficiente di combinazione $\psi = 0,5$) e l'azione pseudostatica, i cui valori sono rispettivamente:

- Carico veicolare: $\psi \times 20 \text{ kPa} \times 11 \text{ m} = 110 \text{ kN/m}$
- Azione pseudostatica orizzontale: $k_h \times 1631 \text{ kN/m} = 0,125 \times 1777 \text{ kN/m} = 204 \text{ kN/m}$
- Azione pseudostatica verticale: $k_v \times 1631 \text{ kN/m} = 0,063 \times 1777 \text{ kN/m} = 102 \text{ kN/m}$

In *Tabella* è mostrata la verifica di capacità portante: il carico limite sopportabile dal terreno è uguale a:

$$Q_{lim} = 28457 \text{ kN/m}$$

Il fattore di sicurezza ottenuto (già diviso per il fattore parziale della resistenza) è:

$$F_s = 15,44 > 1,00$$

Essendo il fattore maggiore dell'unità, la verifica è soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 36 di 85

DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI

CONDIZIONI DRENATE $Q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma} + c' \cdot N_c \cdot sc \cdot dc \cdot ic \cdot bc \cdot gc + q \cdot N_q \cdot sq \cdot i_q \cdot dq \cdot bq \cdot gq$

D.M. 14/01/2008: Verifica a lungo termine in condizioni drenate

Combinazione sismica	Coefficienti unitari
----------------------	----------------------

=>

$\gamma_M =$	1.25
$\gamma_R =$	1.80

Caratteristiche geotecniche terreno

Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento	γ'_{ric} (kN/m ³) =	0
Peso specifico efficace del terreno di fondazione	γ' (kN/m ³) =	18
Angolo di attrito del terreno di fondazione	ϕ' (°) =	29
	ϕ'_{VER} (°) =	23.91
Coesione drenata del terreno di fondazione	c' (kN/m ²) =	0.00
	c'_{VER} (kN/m ²) =	0.00

Geometria della fondazione

Dimensione minore fondazione	B (m) =	1.00
Dimensione maggiore fondazione	L (m) =	30.00
Affondamento della fondazione	D (m) =	0.80
Inclinazione intradosso fondazione	α (°) =	0.00
Inclinazione piano campagna	β (°) =	0.00

Carichi di verifica

Carico verticale agente sulla fondazione	N (kN) =	1843.00
Carico orizzontale agente sulla fondazione	H (kN) =	204.00
Momento flettente in direzione B	MB (kNm) =	0.00
Momento flettente in direzione L	ML (kNm) =	0.00
Eccentricità in direzione B	EB (m) =	0.00
Eccentricità in direzione L	EL (m) =	0.00

Dati di calcolo

Dim. minore fondazione efficace equivalente	B' (m) =	1.00
Dim. maggiore fondazione efficace equivalente	L' (m) =	30.00
Azione laterale stabilizzante	q (kN/m ²) =	0.00

Fattori di capacità portante

$N_{\gamma} = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi')$	9.33
$N_q = \exp[p' \cdot \tan(\phi')] \cdot \tan^2(45 + \phi'/2)$	9.52
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\phi')$	19.21

Coefficienti correttivi

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)

$m = 1.96 = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$		
$i_{\gamma} = 0.71$	$i_q = 0.79$	$i_c = 0.77$

Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)

$d_{\gamma} = 1.00$		
$D/B' = 0.80$		
$d_q = 1.25$ per $D/B' \leq 1$	quindi $d_q = 1.25$	
$d_q = 1.21$ per $D/B' > 1$		
$dc = 1.28$		

Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)

$s_{\gamma} = 0.99$	$s_q = 1.01$	$sc = 1.02$
---------------------	--------------	-------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)

$b_{\gamma} = 1.00$	$b_q = 1.00$	$bc = 1.00$
---------------------	--------------	-------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)

$g_{\gamma} = 1.00$	$g_q = 1.00$	$gc = 1.00$
---------------------	--------------	-------------

CAPACITA' PORTANTE LIMITE $Q_{lim} = 1707$ kN/mq => **51222** kN

COEFFICIENTE DI SICUREZZA $\gamma_R = 1.80$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO $Q_{RD} = 949$ kN/mq => **28457** kN FS = 15.44 VERIFICA SODDISFATTA

Tabella 7.2.3.2-1: SLV - verifica di capacità portante

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 37 di 85

6.10.4 VERIFICHE DEL RILEVATO TIPOLOGICO H = 2,20 M (MASSIMA ALTEZZA SENZA BERME)

6.10.4.1 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

Di seguito sono riportati i modelli costitutivi adottati ed i relativi parametri caratteristici:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Terreno da rilevato: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 38^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ • Terreno per scotico e bonifico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 38^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ • ALL2_S: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 29^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 17,5 \text{ kN} \quad /\text{m}^3$ | <ul style="list-style-type: none"> • BNA3 in condizioni drenate (analisi statica): <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Mohr-Coulomb</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\phi' = 24^\circ$ ▪ $c' = 20 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ • BNA3 in condizioni non drenate (analisi sismica): <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Undrained</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $c_u = 450 \text{ kPa}$ ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ |
|--|--|

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 38 di 85

6.10.4.2 CONDIZIONI STATICHE

La verifica di stabilità globale è effettuata secondo quanto definito ai Cap. 6.3.1, 6.3.2 e 6.7.1.

In *Figura* sono mostrate le curve del fattore di sicurezza relative ai possibili meccanismi di rottura. Nell'analisi sono già stati inseriti i fattori parziali nella combinazione A2+M2+R2.

Il fattore di sicurezza minimo è:

$$F_{s,min} = 1,209 > 1.00$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Materials	
■	Rilevato
■	ALL2_S
■	BNA3 - Drenato
■	Scotico e bonifico

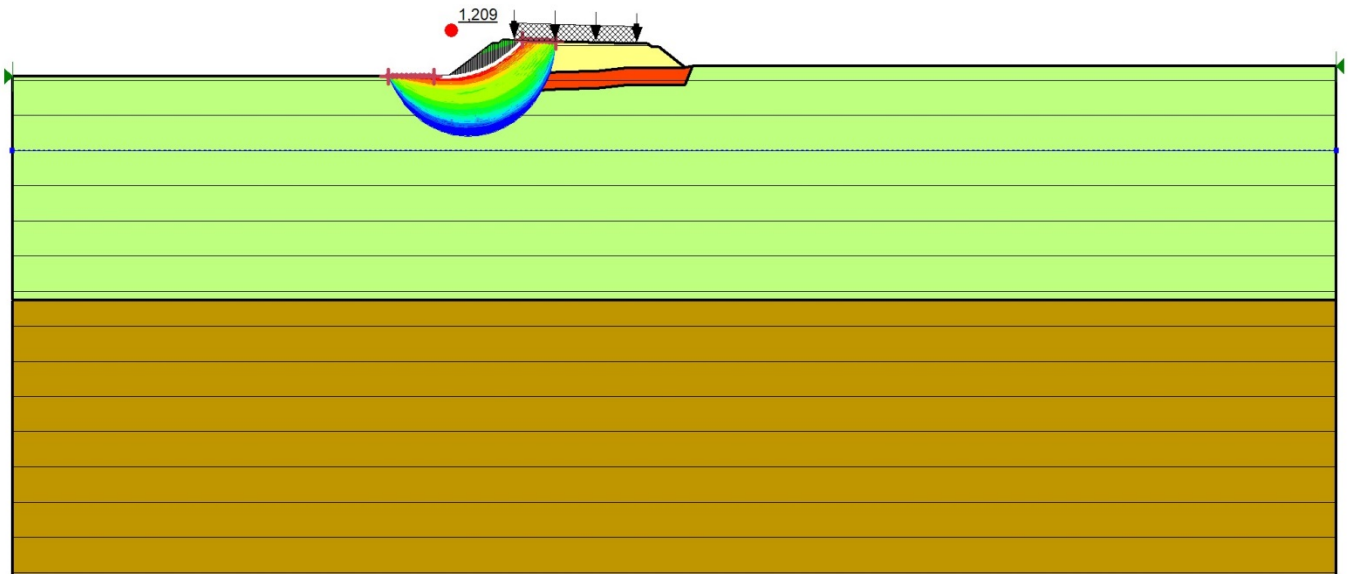


Figura 7.2.4.2-1: SLU - verifica di stabilità globale

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 39 di 85

6.10.4.3 CONDIZIONI SISMICHE

La verifica di stabilità globale è effettuata secondo quanto definito ai Cap. 6.3.1, 6.5 e 6.7.1.

In *Figura* sono mostrate le curve del fattore di sicurezza relative ai possibili meccanismi di rottura. Nell'analisi sono già stati inseriti i fattori parziali nella combinazione A2+M2+R2 relative alle condizioni sismiche (ossia ponendo uguale all'unità il fattore parziale per le azioni).

Il fattore di sicurezza minimo è:

$$F_{S,min} = 1,008 > 1,00$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Materials	
■	Rilevato
■	ALL2_S
■	Scotico e bonifico
■	BNA3 - Non drenato

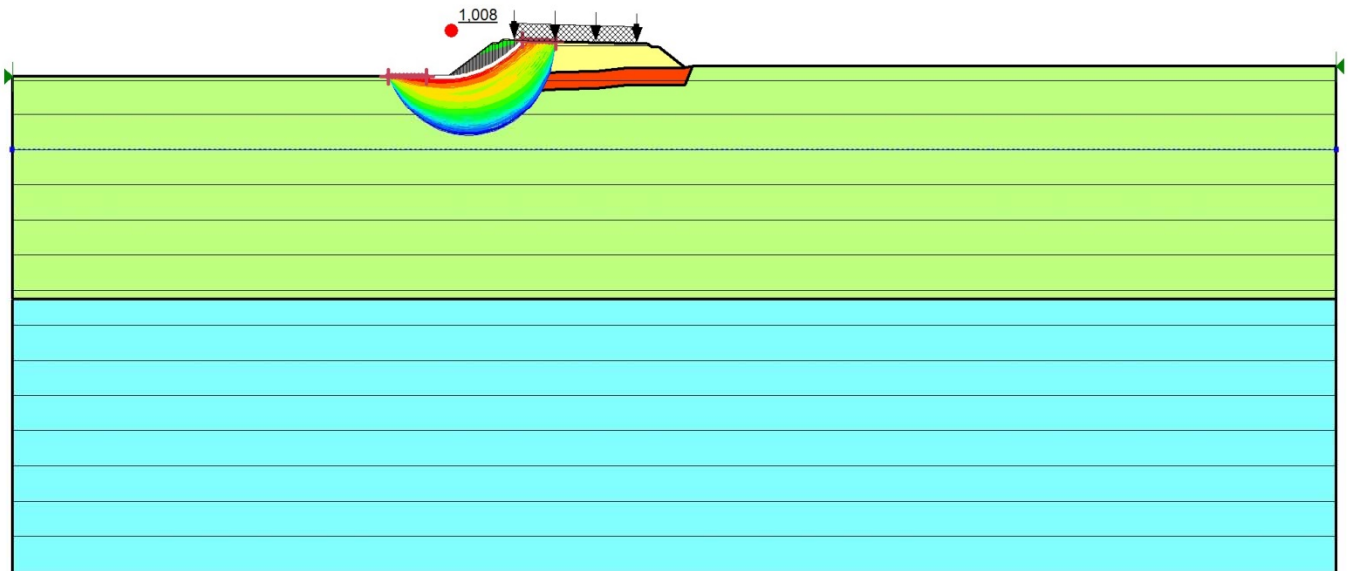


Figura 7.2.4.3-1: SLV - verifica di stabilità globale

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 40 di 85

6.10.5 SLE – VERIFICA DEI CEDIMENTI

Come già spiegato al Cap. 6.7.3 l'analisi dei cedimenti è svolta utilizzando Sigma/W. Di seguito sono riportati i modelli costitutivi adottati ed i relativi parametri:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Terreno da rilevato: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Linear Elastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 30000 kPa ▪ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ • Terreno per scotico e bonifico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Linear Elastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 15000 kPa ▪ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ | <ul style="list-style-type: none"> • ALL2_S: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Elastic-Plastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 16000 kPa ▪ $\gamma' = 17,5 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ ▪ $\phi' = 29^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ • BNA3 in condizioni drenate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modello: <i>Elastic-Plastic with Effective/Drained Parameters</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 51000 kPa ▪ $\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$ ▪ $\nu = 0,334$ ▪ $\phi' = 24^\circ$ ▪ $c' = 0 \text{ kPa}$ |
|---|--|

È utile notare che, poiché i terreni presenti in sito sono sabbiosi, le analisi sono condotte in condizioni drenate, senza considerare quindi il processo di dissipazione delle pressioni in eccesso nel tempo.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 41 di 85

Y-Displacement	
■	≤ -0,07 - -0,06 m
■	-0,06 - -0,05 m
■	-0,05 - -0,04 m
■	-0,04 - -0,03 m
■	-0,03 - -0,02 m
■	-0,02 - -0,01 m
■	-0,01 - 0 m
■	0 - 0,01 m
■	0,01 - 0,02 m
■	0,02 - 0,03 m
■	≥ 0,03 m

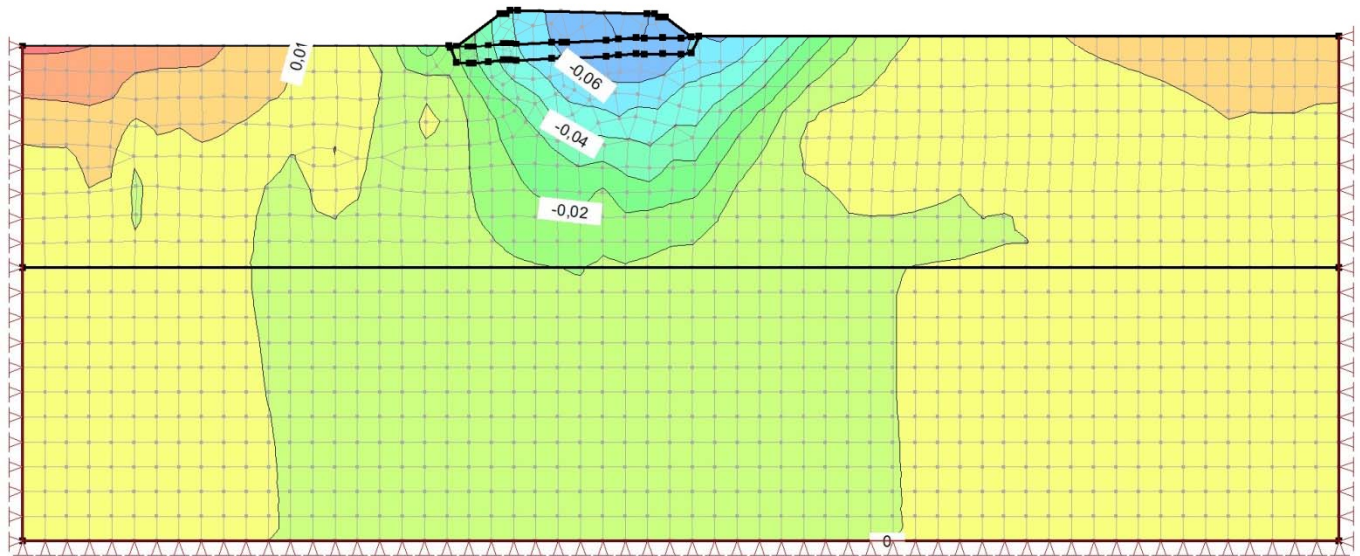


Figura 7.2.5-1: SLE - campo dei cedimenti

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 42 di 85
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale						

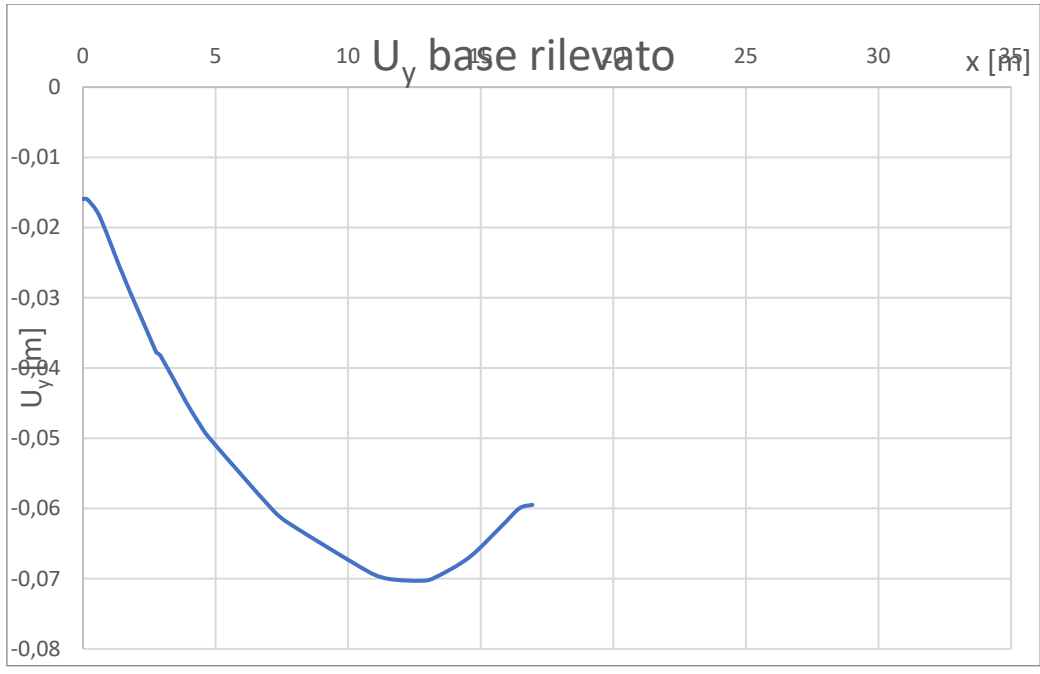


Figura 7.2.5-2: SLE - andamento dei cedimenti alla base del rilevato

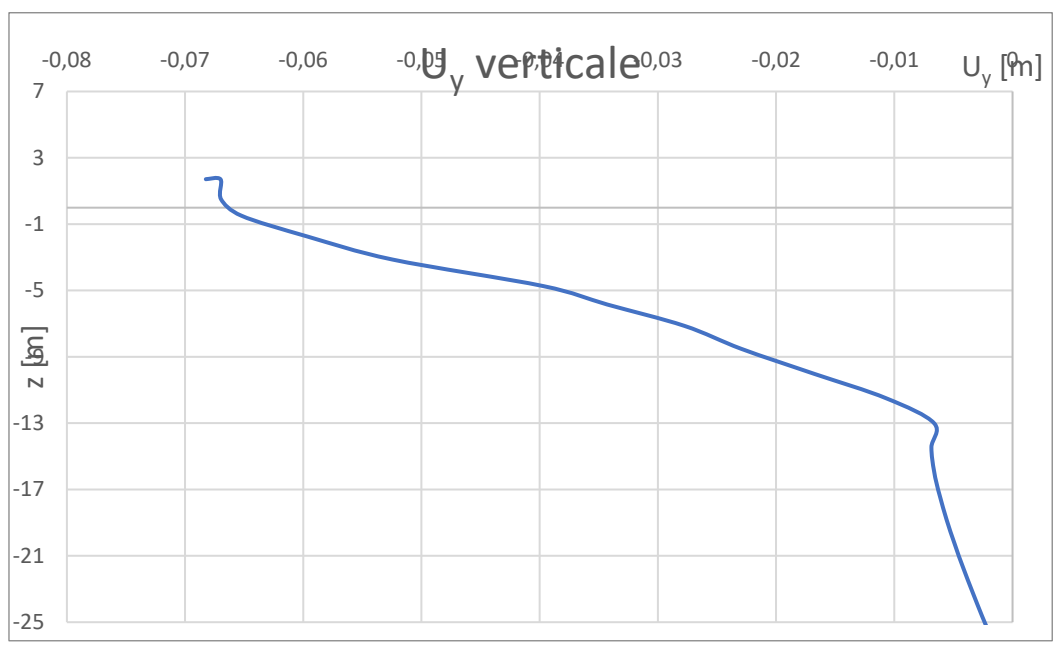


Figura 7.2.5-3: SLE - andamento dei cedimenti lungo la verticale in mezzeria al rilevato

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 43 di 85

6.10.6 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL RILEVATO

6.10.6.1 VERIFICA IN CONDIZIONI STATICHE

La verifica di capacità portante è svolta in accordo con quanto detto ai Cap. 6.3.1, 6.3.2 e 6.7.2.

Gli sforzi indotti dal rilevato sul terreno esistente sono valutati utilizzando Sigma/W nella combinazione di carico A2+M2+R2 definita al Cap. 6.3.2. A partire dalle pressioni calcolate, la verifica di capacità portante è effettuata utilizzando la formula trinomia di Terzaghi.

In *Figura* è mostrato l'andamento delle pressioni indotte dal solo peso proprio del rilevato sul terreno sottostante: il valore massimo è di circa 40 kPa, mentre il peso totale del rilevato è uguale a 270 kN/m. A tale valore è da sommare la pressione indotta dal traffico veicolare, cosicché si ha un carico verticale totale uguale a:

$$s'v = 270 \text{ kN/m} + \gamma_Q \times 20 \text{ kPa} \times 10 \text{ m} = 270 \text{ kN/m} + 260 \text{ kN/m} = 530 \text{ kPa}$$

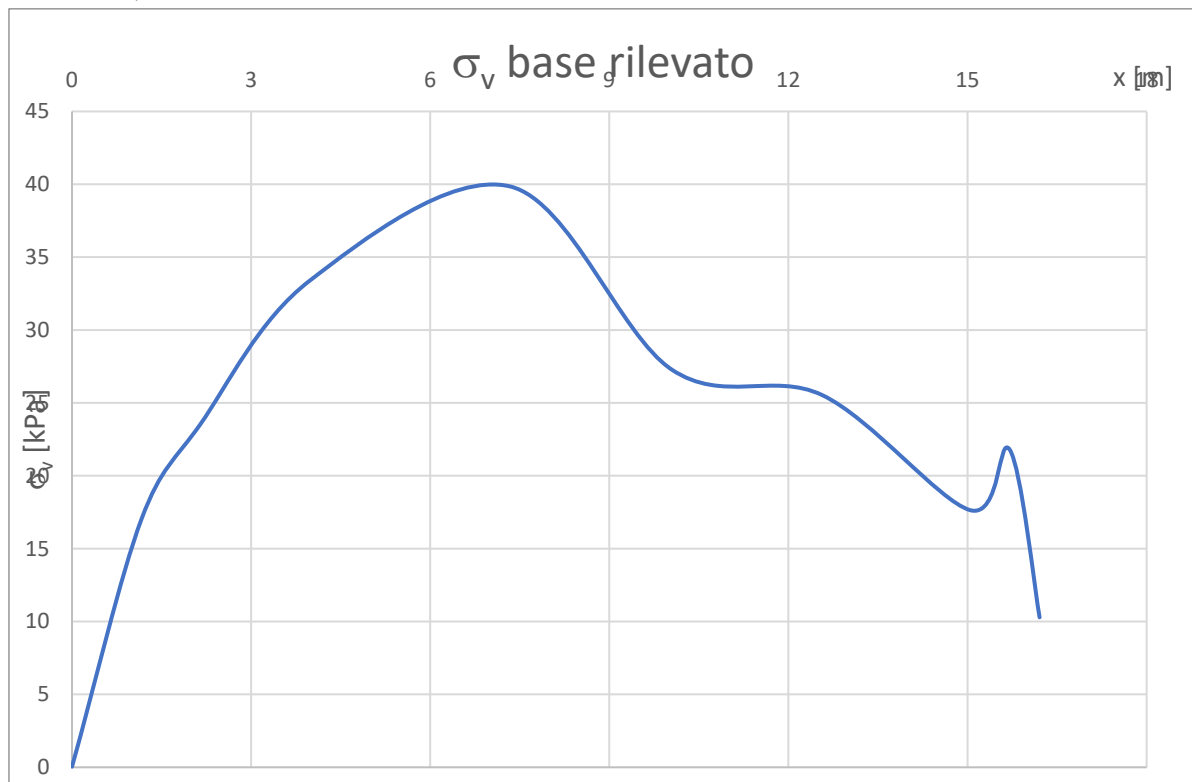


Figura 7.2.6.1-1: distribuzione delle pressioni indotte dal solo peso del rilevato sul terreno sottostante

In *Tabella* è mostrata la verifica di capacità portante: il carico limite sopportabile dal terreno è uguale a:

$$Q_{lim} = 9932 \text{ kN/m}$$

Il fattore di sicurezza ottenuto (già diviso per il fattore parziale della resistenza) è:

$$F_s = 18,74 > 1,00$$

Essendo il fattore maggiore dell'unità, la verifica è soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 44 di 85

DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI

CONDIZIONI DRENATE	$Q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot i_y \cdot b_y \cdot g_y + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$
--------------------	--

$(A2 + M2 + R2)$	=>	<table border="1"> <tr> <td>$\gamma_M =$</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>$\gamma_R =$</td> <td>1.80</td> </tr> </table>	$\gamma_M =$	1.25	$\gamma_R =$	1.80
$\gamma_M =$	1.25					
$\gamma_R =$	1.80					

Caratteristiche geotecniche terreno

Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento	γ'_{ric} (kN/m ³) =	0
Peso specifico efficace del terreno di fondazione	γ' (kN/m ³) =	18
Angolo di attrito del terreno di fondazione	Φ' (°) =	29
	Φ'_{VER} (°) =	23.91
Coesione drenata del terreno di fondazione	c' (kN/m ²) =	0.00
	c'_{VER} (kN/m ²) =	0.00

Geometria della fondazione

Dimensione minore fondazione	B (m) =	1.00
Dimensione maggiore fondazione	L (m) =	15.00
Affondamento della fondazione	D (m) =	0.80
Inclinazione intradosso fondazione	α (°) =	0.00
Inclinazione piano campagna	β (°) =	0.00

Carichi di verifica

Carico verticale agente sulla fondazione	N (kN) =	530.00
Carico orizzontale agente sulla fondazione	H (kN) =	0.00
Momento flettente in direzione B	M _B (kNm) =	0.00
Momento flettente in direzione L	M _L (kNm) =	0.00
Eccentricità in direzione B	E _B (m) =	0.00
Eccentricità in direzione L	E _L (m) =	0.00

Dati di calcolo

Dim. minore fondazione efficace equivalente	B' (m) =	1.00
Dim. maggiore fondazione efficace equivalente	L' (m) =	15.00
Azione laterale stabilizzante	q (kN/m ²) =	0.00

Fattori di capacità portante

$N_y = 2^{\cdot} \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\Phi')$	9.33
$N_q = \exp[p \cdot \tan(\Phi')] \cdot \tan^2(45 + \Phi'/2)$	9.52
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\Phi')$	19.21

Coefficienti correttivi

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)

$m = 1.93$	$= [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$	
$i_y = 1.00$	$i_q = 1.00$	$i_c = 1.00$

Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)

$d_y = 1.00$	
$D/B' = 0.80$	
$d_q = 1.25$	per $D/B' \leq 1$
$d_q = 1.21$	per $D/B' > 1$
$d_c = 1.28$	

Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)

$s_y = 0.97$	$s_q = 1.03$	$s_c = 1.03$
--------------	--------------	--------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)

$b_y = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_c = 1.00$
--------------	--------------	--------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)

$g_y = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_c = 1.00$
--------------	--------------	--------------

CAPACITA' PORTANTE LIMITE	$Q_{lim} = 1192$ kN/mq	=>	17877 kN
---------------------------	------------------------	----	----------

COEFFICIENTE DI SICUREZZA	$\gamma_R = 1.80$
---------------------------	-------------------

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO	$Q_{RD} = 662$ kN/mq	=>	9932 kN	FS = 18.74	VERIFICA SODDISFATTA
--------------------------------	----------------------	----	---------	------------	----------------------

Tabella 7.2.6.1-1: SLU - verifica di capacità portante

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 45 di 85

6.10.6.2 VERIFICA IN CONDIZIONI SISMICHE

La verifica di capacità portante è svolta in accordo con quanto detto ai Cap. 6.3.1, 6.5 e 6.7.2.

Gli sforzi indotti dal rilevato sul terreno esistente sono valutati utilizzando Σ/W nella combinazione di carico A2+M2+R2 (in condizioni sismiche) definita al Cap. 6.3.2. A partire dalle pressioni calcolate, la verifica di capacità portante è effettuata utilizzando la formula trinomia di Terzaghi.

Al peso del rilevato (270 kN/m) è da considerare il carico veicolare (anche in questo caso calcolato considerando un coefficiente di combinazione $\psi = 0,5$) e l'azione pseudostatica, i cui valori sono rispettivamente:

- Carico veicolare: $\psi \times 20 \text{ kPa} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ kN/m}$
- Azione pseudostatica orizzontale: $k_h \times 270 \text{ kN/m} = 0,125 \times 270 \text{ kN/m} = 34 \text{ kN/m}$
- Azione pseudostatica verticale: $k_v \times 270 \text{ kN/m} = 0,063 \times 270 \text{ kN/m} = 17 \text{ kN/m}$

In *Tabella* è mostrata la verifica di capacità portante: il carico limite sopportabile dal terreno è uguale a:

$$Q_{lim} = 8756 \text{ kN/m}$$

Il fattore di sicurezza ottenuto (già diviso per il fattore parziale della resistenza) è:

$$F_s = 21,67 > 1,00$$

Essendo il fattore maggiore dell'unità, la verifica è soddisfatta.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 46 di 85

DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI

CONDIZIONI DRENATE	$q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot i_y \cdot b_y \cdot g_y + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$
--------------------	--

D.M. 14/01/2008: Verifica a lungo termine in condizioni drenate

Combinazione sismica	Coefficienti unitari	=>	$\gamma_M = 1.25$
			$\gamma_R = 1.80$

Caratteristiche geotecniche terreno

Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento	γ'_{ric} (kN/m ³) =	0
Peso specifico efficace del terreno di fondazione	γ' (kN/m ³) =	18
Angolo di attrito del terreno di fondazione	ϕ' (°) =	29
	ϕ'_{VER} (°) =	23.91
Coesione drenata del terreno di fondazione	c' (kN/m ²) =	0.00
	c'_{VER} (kN/m ²) =	0.00

Geometria della fondazione

Dimensione minore fondazione	B (m) =	1.00
Dimensione maggiore fondazione	L (m) =	15.00
Affondamento della fondazione	D (m) =	0.80
Inclinazione intradosso fondazione	α (°) =	0.00
Inclinazione piano campagna	β (°) =	0.00

Carichi di verifica

Carico verticale agente sulla fondazione	N (kN) =	404.00
Carico orizzontale agente sulla fondazione	H (kN) =	17.00
Momento flettente in direzione B	M _B (kNm) =	0.00
Momento flettente in direzione L	M _L (kNm) =	0.00
Eccentricità in direzione B	E _B (m) =	0.00
Eccentricità in direzione L	E _L (m) =	0.00

Dati di calcolo

Dim. minore fondazione efficace equivalente	B' (m) =	1.00
Dim. maggiore fondazione efficace equivalente	L' (m) =	15.00
Azione laterale stabilizzante	q (kN/m ²) =	0.00

$N_y = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi')$	9.33
$N_q = \exp[p' \cdot \tan(\phi')] \cdot \tan^2(45 + \phi'/2)$	9.52
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\phi')$	19.21

Coefficienti correttivi

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)

$m = 1.93 = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$		
$i_y = 0.88$	$i_q = 0.92$	$i_c = 0.91$

Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)

$d_y = 1.00$		
$D/B' = 0.80$		
$d_q = 1.25$ per $D/B' \leq 1$	quindi $d_q = 1.25$	
$d_q = 1.21$ per $D/B' > 1$		
$d_c = 1.28$		

Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)

$s_y = 0.97$	$s_q = 1.03$	$s_c = 1.03$
--------------	--------------	--------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)

$b_y = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_c = 1.00$
--------------	--------------	--------------

Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)

$g_y = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_c = 1.00$
--------------	--------------	--------------

CAPACITA' PORTANTE LIMITE	$Q_{lim} = 1051$ kN/mq	=>	15761 kN
---------------------------	------------------------	----	------------

COEFFICIENTE DI SICUREZZA	$\gamma_R = 1.80$
---------------------------	-------------------

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO	$Q_{RD} = 584$ kN/mq	=>	8756 kN	FS = 21.67	VERIFICA SODDISFATTA
--------------------------------	----------------------	----	-----------	------------	----------------------

Tabella 7.2.6.2-1: SLV - verifica di capacità portante

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV1500 001</td> <td>A</td> <td>47 di 85</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	47 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	47 di 85													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale																		

6.11 CONCLUSIONI

Dal punto di vista geotecnico le analisi svolte consentono di concludere che il rilevato previsto in progetto è sicuro nei confronti delle azioni permanenti, variabili e sismiche sollecitanti, garantendo quindi il rispetto dei requisiti di sicurezza imposti dalle norme cogenti.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 48 di 85

6.12 ALLEGATI

6.12.1 ALLEGATO 1: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI STATICHE – H = 5.00 M

Stabilità globale - Statica

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Ospite
 Revision Number: 111
 Date: 15/11/2019
 Time: 17:23:42
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_5m_Geostudio_fin_Masetti.gsz
 Directory: C:\Users\OSPITE\Desktop\
 Last Solved Date: 15/11/2019
 Last Solved Time: 17:25:44

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Stabilità globale - Statica

Kind: SLOPE/W
 Method: Bishop
 Settings
 PWP Conditions Source: Piezometric Line
 Apply Phreatic Correction: Yes
 Use Staged Rapid Drawdown: No
 Limit State Design Approach: A2+M2+R2 statico
 Slip Surface
 Direction of movement: Right to Left
 Use Passive Mode: No
 Slip Surface Option: Entry and Exit
 Critical slip surfaces saved: 1
 Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
 Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
 Optimize Critical Slip Surface Location: No
 Tension Crack
 Tension Crack Option: (none)
 F of S Distribution
 F of S Calculation Option: Constant

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 49 di 85

Advanced

Number of Slices: 50

F of S Tolerance: 0.001

Minimum Slip Surface Depth: 1 m

Materials

Rilevato

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

ALL2_S

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17.5 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 29 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

BNA3 - Drenato

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 21 kN/m³

Cohesion': 20 kPa

Phi': 24 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Scotico e bonifico

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Design Factor Set: A2+M2+R2 statico

Permanent Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3

Variable Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3

Soil Unit Weight: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Effective Cohesion: 1.25

Effective Coefficient of Friction: 1.25

Undrained Strength: 1.4

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 50 di 85

Shear Strength (Other Models): 1.25
 Pullout Resistance: 1
 Shear Force: 1
 Tensile Strength: 1
 Compressive Strength: 1
 Seismic Coefficients: 1
 Earth Resistance: 1.1

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (-6; 1) m
 Left-Zone Right Coordinate: (-1.5; 1) m
 Left-Zone Increment: 20
 Right Projection: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (12; 6.787528) m
 Right-Zone Right Coordinate: (16; 6.647528) m
 Right-Zone Increment: 10
 Radius Increments: 10

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-29; 1) m
 Right Coordinate: (59; 2.3333) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-29	-3.4
Coordinate 2	59	-1.67

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³
 Direction: Vertical
 Mode: Permanent

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	11.7	7.8
	21.5	7.45

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 51 di 85

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	1
Point 2	59	2.3333
Point 3	-29	-14
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29
Point 6	59	-29
Point 7	-1.5	1
Point 8	30.370992	2.834541
Point 9	29.236794	2.802977
Point 10	24.802583	2.742128
Point 11	20.246439	2.540357
Point 12	16.589161	2.365468
Point 13	6.796507	1.517998
Point 14	-0.189564	1.049633
Point 15	3.536234	3.533511
Point 16	6.036234	3.533511
Point 17	10.686211	6.633511
Point 18	11.007063	6.622281
Point 19	11.194556	6.809774
Point 20	11.544556	6.797524
Point 21	11.694556	6.798219
Point 22	12.194556	6.780719
Point 23	16.566177	6.627712
Point 24	21.116177	6.468462
Point 25	21.616177	6.450962
Point 26	21.766177	6.450267
Point 27	22.116177	6.438017
Point 28	22.328151	6.226043
Point 29	22.80901	6.209213
Point 30	27.158988	3.309213
Point 31	29.658988	3.309213
Point 32	30.370992	2.334541
Point 33	29.247222	2.303073
Point 34	24.817077	2.242279
Point 35	20.267596	2.040804
Point 36	18.138429	1.95475

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 52 di 85

Point 38	11.410039	1.381911
Point 39	7.995966	1.111046
Point 40	6.832848	1.019312
Point 41	-0.189564	0.549633
Point 42	18.138429	1.45475
Point 43	20.267596	1.540804
Point 44	24.817077	1.742279
Point 45	29.247222	1.803073
Point 46	30.370992	1.834541
Point 47	-0.189564	0.049633
Point 48	6.832848	0.519312
Point 49	7.995966	0.611046
Point 50	11.410039	0.881911

Regions

	Materi al	Points	Area (m ²)
Regio n 1	BNA3 - Drenat o	5;3;4;6	1 364
Regio n 2	Rilevat o	8;9;10;11;12;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;25;26;27;28;29;30; 31	87.762
Regio n 3	Scotico e bonific o	14;13;12;11;10;9;8;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41	15.443
Regio n 4	Scotico e bonific o	42;43;44;45;46;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;47;48;49;50	15.417
Regio n 5	Scotico e bonific o	47;41;14;7	0.6552 2
Regio n 6	ALL2_S	7;1;3;4;2;8;32;46;45;44;43;42;50;49;48;47	1 323.8

Current Slip Surface

Slip Surface: 1 951

F of S: 1.297

Volume: 15.863509 m³

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 53 di 85

F of S Rank (Query): 1 of 2 541 slip surfaces

Exit: (-2.4; 1) m

Entry: (12.4; 6.7735284) m

Radius: 19.032117 m

Center: (-1.2856168; 19.999464) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
Slice 1	-2.25	0.99238928	- 37.904201	0.13532056	0.0545523	0
Slice 2	-1.95	0.97953893	- 37.720409	0.36199708	0.14593328	0
Slice 3	-1.65	0.97142682	- 37.583068	0.5030232	0.20278568	0
Slice 4	-1.4780137	0.96833208	- 37.519584	0.61263014	0.24697195	0
Slice 5	-1.2977195	0.96800913	- 37.481671	0.79326643	0.45074011	0
Slice 6	-0.98110366	0.97044179	-37.4445 37.458993	0.97738137	0.55535565	0
Slice 7	-0.66448779	0.97814457	- 37.458993	1.0549282	0.59941835	0
Slice 8	-0.34787193	0.99112387	- 37.525213	1.0280558	0.58414926	0
Slice 9	- 0.032718208	1.0092818	- 37.642482	2.7255242	1.5486639	0
Slice 10	0.28097338	1.0325847	-37.81047	6.1116433	3.472683	0
Slice 11	0.59466496	1.0611119	- 38.029673	9.3501271	5.3128145	0
Slice 12	0.90835654	1.094887	- 38.300322	12.443255	7.0703534	0
Slice 13	1.2220481	1.1339382	- 38.622694	15.393109	8.7464834	0
Slice 14	1.5329896	1.1778631	- 38.993373	18.189973	10.335683	0
Slice 15	1.8411811	1.2266056	- 39.411811	20.840479	11.841721	0
Slice 16	2.1493725	1.2805488	- 39.881233	23.362095	13.274523	0
Slice 17	2.457564	1.3397379	-40.40208	25.756084	14.634806	0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 54 di 85

Slice 18	2.7657554	1.4042229	-40.974845	28.023566	15.923207	0
Slice 19	3.0739468	1.4740591	-41.600069	30.165521	17.140282	0
Slice 20	3.3821383	1.5493074	-42.278348	32.182794	18.286512	0
Slice 21	3.692484	1.6306375	-43.015834	32.319334	18.364095	0
Slice 22	4.004984	1.7182013	-43.814015	30.61173	17.393821	0
Slice 23	4.317484	1.8115556	-44.668961	28.82835	16.380491	0
Slice 24	4.629984	1.9107901	-45.581552	26.969648	15.324362	0
Slice 25	4.942484	2.0160022	-46.552742	25.036037	14.22567	0
Slice 26	5.254984	2.1272974	-47.583567	23.027899	13.08463	0
Slice 27	5.567484	2.2447903	-48.675149	20.94558	11.90144	0
Slice 28	5.879984	2.3686047	-49.828702	18.789403	10.676284	0
Slice 29	6.1815458	2.4940932	-51.000775	18.191686	10.336657	0
Slice 30	6.4721693	2.6209453	-52.188323	19.122741	10.865689	0
Slice 31	6.7627929	2.7536277	-53.433028	19.945109	11.332965	0
Slice 32	7.0534165	2.8922763	-54.736219	20.65839	11.738257	0
Slice 33	7.34404	3.0370372	-56.099331	21.262082	12.081279	0
Slice 34	7.6346636	3.1880685	-57.523914	21.755578	12.361687	0
Slice 35	7.9252872	3.3455409	-59.011639	22.138163	12.579075	0
Slice 36	8.2159107	3.509639	-60.564318	22.409012	12.732974	0
Slice 37	8.5065343	3.6805627	-62.183909	22.567185	12.822849	0
Slice 38	8.7971578	3.8585291	-63.872541	22.611621	12.848098	0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 55 di 85

Slice 39	9.0877814	4.0437738	-65.632525	22.541137	12.808048	0
Slice 40	9.378405	4.2365537	-67.466378	22.354421	12.701955	0
Slice 41	9.6690285	4.437149	-69.376846	22.050028	12.528996	0
Slice 42	9.9596521	4.6458662	-71.366936	21.626371	12.288271	0
Slice 43	10.250276	4.8630415	-73.439941	21.081717	11.978794	0
Slice 44	10.540899	5.0890449	-75.59949	20.414181	11.599495	0
Slice 45	10.846637	5.3370447	-77.971762	18.003307	10.229618	0
Slice 46	11.10081	5.5501499	-80.011894	16.106079	9.1515984	0
Slice 47	11.369556	5.78633	-82.275424	13.90702	7.9020762	0
Slice 48	11.619556	6.0113411	-84.433074	10.644117	6.0480694	0
Slice 49	11.697278	6.0830741	-85.121309	9.6456606	5.4807389	0
Slice 50	11.823639	6.2030948	-86.273545	26.319711	14.955063	0
Slice 51	12.070917	6.4423862	-88.571712	22.743441	12.922999	0
Slice 52	12.297278	6.6688623	-90.748281	19.428754	11.039568	0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 56 di 85

6.12.2 ALLEGATO 2: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI SISMICHE – H = 5.00 M

Stabilità globale - Sismica

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Ospite
 Revision Number: 111
 Date: 15/11/2019
 Time: 17:23:42
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_5m_Geostudio_fin_Masetti.gsz
 Directory: C:\Users\OSPITE\Desktop\
 Last Solved Date: 15/11/2019
 Last Solved Time: 17:25:46

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Stabilità globale - Sismica

Kind: **SLOPE/W**
 Method: **Bishop**
 Settings
 PWP Conditions Source: **Piezometric Line**
 Apply Phreatic Correction: **Yes**
 Use Staged Rapid Drawdown: **No**
 Staged Pseudo Static Analysis Option: **Effective Stress Strengths**
 Limit State Design Approach: **A2+M2+R2 sismico**
 Slip Surface
 Direction of movement: **Right to Left**
 Use Passive Mode: **No**
 Slip Surface Option: **Entry and Exit**
 Critical slip surfaces saved: **100**
 Resisting Side Maximum Convex Angle: **1 °**
 Driving Side Maximum Convex Angle: **5 °**
 Optimize Critical Slip Surface Location: **No**
 Tension Crack
 Tension Crack Option: **(none)**
 F of S Distribution

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 57 di 85

F of S Calculation Option: [Constant](#)
Advanced
Number of Slices: **30**
F of S Tolerance: **0.0001**
Minimum Slip Surface Depth: **0.1 m**

Materials

Rilevato

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: **19 kN/m³**
Cohesion': **0 kPa**
Phi': **38 °**
Phi-B: **0 °**
Cohesion R: **0 kPa**
Phi R: **0 °**
Pore Water Pressure
Piezometric Line: **1**

ALL2_S

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: **17.5 kN/m³**
Cohesion': **0 kPa**
Phi': **29 °**
Phi-B: **0 °**
Cohesion R: **0 kPa**
Phi R: **0 °**
Pore Water Pressure
Piezometric Line: **1**

Scotico e bonifico

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: **20 kN/m³**
Cohesion': **0 kPa**
Phi': **38 °**
Phi-B: **0 °**
Cohesion R: **0 kPa**
Phi R: **0 °**
Pore Water Pressure
Piezometric Line: **1**

BNA3 - Non drenato

Model: [Undrained \(Phi=0\)](#)
Unit Weight: **21 kN/m³**
Cohesion': **450 kPa**
Pore Water Pressure
Piezometric Line: **1**

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: [Range](#)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 58 di 85

Left-Zone Left Coordinate: (-6; 1) m
 Left-Zone Right Coordinate: (-1.6; 1) m
 Left-Zone Increment: 10
 Right Projection: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (12.2; 6.780528) m
 Right-Zone Right Coordinate: (16; 6.647528) m
 Right-Zone Increment: 10
 Radius Increments: 10

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-29; 1) m
 Right Coordinate: (59; 2.3333) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-29	-3.4
Coordinate 2	59	-3.4

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 10 kN/m³
 Direction: Vertical
 Mode: Variable

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	11.7	7.8
	21.5	7.45

Seismic Coefficients

Horz Seismic Coef.: 0.125
 Vert Seismic Coef.: 0.063

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 59 di 85

Point 2	59	2.3333
Point 3	-29	-14
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29
Point 6	59	-29
Point 7	-1.5	1
Point 8	30.370992	2.834541
Point 9	29.236794	2.802977
Point 10	24.802583	2.742128
Point 11	20.246439	2.540357
Point 12	16.589161	2.365468
Point 13	6.796507	1.517998
Point 14	-0.189564	1.049633
Point 15	3.536234	3.533511
Point 16	6.036234	3.533511
Point 17	10.686211	6.633511
Point 18	11.007063	6.622281
Point 19	11.194556	6.809774
Point 20	11.544556	6.797524
Point 21	11.694556	6.798219
Point 22	12.194556	6.780719
Point 23	16.566177	6.627712
Point 24	21.116177	6.468462
Point 25	21.616177	6.450962
Point 26	21.766177	6.450267
Point 27	22.116177	6.438017
Point 28	22.328151	6.226043
Point 29	22.80901	6.209213
Point 30	27.158988	3.309213
Point 31	29.658988	3.309213
Point 32	30.370992	2.334541
Point 33	29.247222	2.303073
Point 34	24.817077	2.242279
Point 35	20.267596	2.040804
Point 36	18.138429	1.95475
Point 37	16.626829	1.866814
Point 38	11.410039	1.381911
Point 39	7.995966	1.111046
Point 40	6.832848	1.019312

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 60 di 85

Point 41	-0.189564	0.549633
Point 42	18.138429	1.45475
Point 43	20.267596	1.540804
Point 44	24.817077	1.742279
Point 45	29.247222	1.803073
Point 46	30.370992	1.834541
Point 47	-0.189564	0.049633
Point 48	6.832848	0.519312
Point 49	7.995966	0.611046
Point 50	11.410039	0.881911

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA3 - Non drenato	5;3;4;6	1 364
Region 2	Rilevato	8;9;10;11;12;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;25;26;27;28;29;30;31	87.762
Region 3	Scotico e bonificato	14;13;12;11;10;9;8;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41	15.443
Region 4	Scotico e bonificato	42;43;44;45;46;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;47;48;49;50	15.417
Region 5	Scotico e bonificato	47;41;14;7	0.6552 2
Region 6	ALL2_S	7;1;3;4;2;8;32;46;45;44;43;42;50;49;48;47	1 323.8

Current Slip Surface

Slip Surface: 851

F of S: 1.002

Volume: 14.570347 m³

Weight: 276.86379 kN

Resisting Moment: 2 886.0884 kN-m

Activating Moment: 2 880.4208 kN-m

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 61 di 85

Radius: 19.265158 m

Center: (-1.6030584; 20.220093) m

Slip Slices

	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
Slice 1	-2.6833333	0.98670722	- 43.020438	0.25262676	0	0.095402431
Slice 2	-2.21	0.96595409	- 42.816912	0.64096849	0	0.24250537
Slice 3	-1.7366667	0.95685222	-42.72765	0.8047681	0	0.30504199
Slice 4	-1.4694132	0.95542291	- 42.713633	0.91043259	0	0.3454547
Slice 5	-1.1265108	0.963364	- 42.791511	1.0655205	0	0.57105737
Slice 6	-0.5018796	0.98897616	- 43.042689	1.0071261	0	0.54163843
Slice 7	0.099720797	1.0325317	- 43.469838	4.0841351	0	2.2038938
Slice 8	0.67829039	1.0927073	- 44.059981	10.17573	0	5.5091082
Slice 9	1.2244411	1.1653265	- 44.772157	15.459144	0	8.395854
Slice 10	1.7381728	1.2486814	- 45.589619	20.019439	0	10.905213
Slice 11	2.2519046	1.3463854	- 46.547802	24.18629	0	13.215302
Slice 12	2.7656364	1.4586629	- 47.648907	27.967402	0	15.328937
Slice 13	3.2793681	1.5857775	-48.89552	31.369329	0	17.248355
Slice 14	3.786234	1.7259309	- 50.270004	31.460505	0	17.354268
Slice 15	4.286234	1.879057	- 51.771712	28.381423	0	15.70695
Slice 16	4.786234	2.0472278	- 53.420963	25.123274	0	13.950623
Slice 17	5.286234	2.2308658	- 55.221901	21.690037	0	12.08608
Slice 18	5.786234	2.4304503	- 57.179226	18.085709	0	10.114002

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 62 di 85

Slice 19	6.2945661	2.650414	-59.33641	17.026414	0	9.5579006
Slice 20	6.8112302	2.8919774	-61.705423	18.373428	0	10.355774
Slice 21	7.3278943	3.1525979	-64.261328	19.361803	0	10.959146
Slice 22	7.8445584	3.4331642	-67.012842	19.991162	0	11.365945
Slice 23	8.3612225	3.7346963	-69.969967	20.260374	0	11.57349
Slice 24	8.8778866	4.0583696	-73.14423	20.16759	0	11.578463
Slice 25	9.3945507	4.4055459	-76.548989	19.710295	0	11.376857
Slice 26	9.9112148	4.7778138	-80.199819	18.885388	0	10.963928
Slice 27	10.427879	5.1770401	-84.115032	17.689304	0	10.334132
Slice 28	10.846637	5.5195078	-87.473613	14.959	0	8.7871865
Slice 29	11.10081	5.7376034	-89.612476	13.034328	0	7.6838024
Slice 30	11.369556	5.979252	-91.982324	10.825401	0	6.4069853
Slice 31	11.619556	6.2094488	-94.239865	7.6200275	0	4.5273783
Slice 32	11.697278	6.2828281	-94.959495	6.6433952	0	3.9520447
Slice 33	11.947278	6.5301826	-97.3853	9.3578989	0	5.9673729
Slice 34	12.197278	6.777734	-99.813037	5.9986772	0	3.9779361

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 63 di 85

6.12.3 ALLEGATO 3: REPORT ANALISI SLE – CEDIMENTI – H = 5.00 M

Cedimenti rilevato

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Ospite
 Revision Number: 111
 Date: 15/11/2019
 Time: 17:23:42
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_5m_Geostudio_fin_Masetti.gsz
 Directory: C:\Users\OSPITE\Desktop\
 Last Solved Date: 15/11/2019
 Last Solved Time: 17:25:54

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Stiffness Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9.807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Cedimenti rilevato

Kind: SIGMA/W
 Parent: IC
 Method: Load/Deformation
 Settings
 Initial Stress: Parent Analysis
 Initial PWP: Parent Analysis
 Exclude cumulative values: Yes
 Control
 Apply Body Force in All Steps: Yes
 Adjust Fill: No
 Convergence
 Maximum Number of Iterations: 50
 Minimum Displacement Difference: 0.0001
 Significant Digits: 3
 Equation Solver: Parallel Direct
 Time
 Starting Time: 0 sec
 Duration: 1 sec

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 64 di 85

of Steps: 1
 Save Steps Every: 1

Materials

Rilevato

Model: [Linear Elastic \(Effective\)](#)
 Stress Strain
 Effective Young's Modulus (E'): [30 000 kPa](#)
 Unit Weight: [19 kN/m³](#)
 Poisson's Ratio: [0.334](#)

ALL2_S

Model: [Elastic-Plastic \(Effective\)](#)
 Stress Strain
 Effective Young's Modulus (E'): [16 000 kPa](#)
 Cohesion': [0 kPa](#)
 Phi': [29 °](#)
 Poisson's Ratio: [0.334](#)
 Unit Weight: [17.5 kN/m³](#)
 Dilation Angle: [0 °](#)
 Hydraulic
 Vol. WC. Function: [ALL2_S - w](#)

BNA3 - Drenato

Model: [Elastic-Plastic \(Effective\)](#)
 Stress Strain
 Effective Young's Modulus (E'): [51 000 kPa](#)
 Cohesion': [20 kPa](#)
 Phi': [24 °](#)
 Poisson's Ratio: [0.334](#)
 Unit Weight: [21 kN/m³](#)
 Dilation Angle: [0 °](#)
 Hydraulic
 Vol. WC. Function: [BNA 3 - w](#)

Scotico e bonifico

Model: [Linear Elastic \(Effective\)](#)
 Stress Strain
 Effective Young's Modulus (E'): [15 000 kPa](#)
 Unit Weight: [20 kN/m³](#)
 Poisson's Ratio: [0.334](#)

Boundary Conditions

Fixed X

X: [X-Displacement 0](#)

Fixed Y

Y: [Y-Displacement 0](#)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 65 di 85

Initial Water Tables

Initial Water Table 1

Max. negative head: 0

Coordinates

Coordinate 1: (-29; -3.4) m

Coordinate 2: (59; -3.4) m

Vol. Water Content Functions

BNA 3 - w

Model: [Vol WC Data Point Function](#)

Function: [Vol. Water Content vs. Pore-Water Pressure](#)

Mv: 0 /kPa

Saturated Water Content: 0.11999848 m³/m³

Residual Water Content: 0.011999848 m³/m³

Curve Fit to Data: 100 %

Segment Curvature: 100 %

Porosity: 0.11999848

Data Points: [Matric Suction \(kPa\)](#), [Vol. Water Content \(m³/m³\)](#)

Data Point: (0.01; 0.11999848)

Data Point: (0.018329807; 0.1199961)

Data Point: (0.033598183; 0.11998994)

Data Point: (0.061584821; 0.11997398)

Data Point: (0.11288379; 0.11993258)

Data Point: (0.20691381; 0.11982517)

Data Point: (0.37926902; 0.11954693)

Data Point: (0.6951928; 0.11883015)

Data Point: (1.274275; 0.11701149)

Data Point: (2.3357215; 0.11257261)

Data Point: (4.2813324; 0.10269706)

Data Point: (7.8475997; 0.084627743)

Data Point: (14.384499; 0.060834019)

Data Point: (26.366509; 0.039673512)

Data Point: (48.329302; 0.025699856)

Data Point: (88.586679; 0.017502361)

Data Point: (162.37767; 0.012644397)

Data Point: (297.63514; 0.0095866789)

Data Point: (545.55948; 0.0075227979)

Data Point: (1 000; 0.0060325923)

Estimation Properties

Vol. WC Estimation Method: [Sample functions](#)

Saturated Water Content: 0.12 m³/m³

Sample Material: [Silty Sand](#)

Liquid Limit: 0 %

Diameter at 10% passing: 0

Diameter at 60% passing: 0

Maximum: 1 000

Minimum: 0.01

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 66 di 85

ALL2_S - w

Model: Vol WC Data Point Function

Function: Vol. Water Content vs. Pore-Water Pressure

Mv: 0 /kPa

Saturated Water Content: 0.099998566 m³/m³

Residual Water Content: 0.0099998566 m³/m³

Curve Fit to Data: 100 %

Segment Curvature: 100 %

Porosity: 0.099998566

Data Points: **Matric Suction (kPa), Vol. Water Content (m³/m³)**

Data Point: (0.01; 0.099998566)

Data Point: (0.018329807; 0.099995381)

Data Point: (0.033598183; 0.099985006)

Data Point: (0.061584821; 0.099951128)

Data Point: (0.11288379; 0.099840459)

Data Point: (0.20691381; 0.099480056)

Data Point: (0.37926902; 0.098321031)

Data Point: (0.6951928; 0.094744094)

Data Point: (1.274275; 0.084977915)

Data Point: (2.3357215; 0.065274029)

Data Point: (4.2813324; 0.04166989)

Data Point: (7.8475997; 0.025030766)

Data Point: (14.384499; 0.016010286)

Data Point: (26.366509; 0.011159591)

Data Point: (48.329302; 0.0083267711)

Data Point: (88.586679; 0.0065220069)

Data Point: (162.37767; 0.0052857032)

Data Point: (297.63514; 0.0043862869)

Data Point: (545.55948; 0.0036958932)

Data Point: (1 000; 0.0031379434)

Estimation Properties

Vol. WC Estimation Method: Sample functions

Saturated Water Content: 0.1 m³/m³

Sample Material: Sand

Liquid Limit: 0 %

Diameter at 10% passing: 0

Diameter at 60% passing: 0

Maximum: 1 000

Minimum: 0.01

Num. Points: 20

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	1
Point 2	59	2.3333
Point 3	-29	-14
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV1500 001</td> <td>A</td> <td>67 di 85</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	67 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	67 di 85								

Point 7	-1.5	1
Point 8	30.370992	2.834541
Point 9	29.236794	2.802977
Point 10	24.802583	2.742128
Point 11	20.246439	2.540357
Point 12	16.589161	2.365468
Point 13	6.796507	1.517998
Point 14	-0.189564	1.049633
Point 15	3.536234	3.533511
Point 16	6.036234	3.533511
Point 17	10.686211	6.633511
Point 18	11.007063	6.622281
Point 19	11.194556	6.809774
Point 20	11.544556	6.797524
Point 21	11.694556	6.798219
Point 22	12.194556	6.780719
Point 23	16.566177	6.627712
Point 24	21.116177	6.468462
Point 25	21.616177	6.450962
Point 26	21.766177	6.450267
Point 27	22.116177	6.438017
Point 28	22.328151	6.226043
Point 29	22.80901	6.209213
Point 30	27.158988	3.309213
Point 31	29.658988	3.309213
Point 32	30.370992	2.334541
Point 33	29.247222	2.303073
Point 34	24.817077	2.242279
Point 35	20.267596	2.040804
Point 36	18.138429	1.95475
Point 37	16.626829	1.866814
Point 38	11.410039	1.381911
Point 39	7.995966	1.111046
Point 40	6.832848	1.019312
Point 41	-0.189564	0.549633
Point 42	18.138429	1.45475
Point 43	20.267596	1.540804
Point 44	24.817077	1.742279
Point 45	29.247222	1.803073

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 68 di 85

Point 46	30.370992	1.834541
Point 47	-0.189564	0.049633
Point 48	6.832848	0.519312
Point 49	7.995966	0.611046
Point 50	11.410039	0.881911

Lines

	Start Point	End Point	Stress/Strain Boundary	Length (m)	Angle (°)
Line 1	5	3	Fixed X	15	90
Line 2	3	4		88.006	0.651
Line 3	4	6	Fixed X	16	90
Line 4	6	5	Fixed Y	88	0
Line 5	8	9		1.1346	1.59
Line 6	9	10		4.4346	0.786
Line 7	10	11		4.5606	2.54
Line 8	11	12		3.6615	2.74
Line 9	12	13		9.8293	4.95
Line 10	13	14		7.0018	3.84
Line 11	14	15		4.4779	33.7
Line 12	15	16		2.5	0
Line 13	16	17		5.5886	33.7
Line 14	17	18		0.32105	-2
Line 15	18	19		0.26516	45
Line 16	19	20		0.35021	-2
Line 17	20	21		0.15	0.265
Line 18	21	22		0.50031	-2
Line 19	22	23		4.3743	-2
Line 20	23	24		4.5528	-2
Line 21	24	25		0.50031	-2
Line 22	25	26		0.15	-0.265
Line 23	26	27		0.35021	-2
Line 24	27	28		0.29978	-45
Line 25	28	29		0.48115	-2
Line 26	29	30		5.228	-33.7
Line 27	30	31		2.5	0
Line 28	31	8		0.85572	-33.7
Line 29	8	32		0.5	90
Line 30	32	33		1.1242	1.6
Line 31	33	34		4.4306	0.786

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 69 di 85

Line 32	34	35	4.5539	2.54
Line 33	35	36	2.1309	2.31
Line 34	36	37	1.5142	3.33
Line 35	37	38	5.2393	5.31
Line 36	38	39	3.4248	4.54
Line 37	39	40	1.1667	4.51
Line 38	40	41	7.0381	3.83
Line 39	41	14	0.5	90
Line 40	42	43	2.1309	2.31
Line 41	43	44	4.5539	2.54
Line 42	44	45	4.4306	0.786
Line 43	45	46	1.1242	1.6
Line 44	46	32	0.5	90
Line 45	41	47	0.5	90
Line 46	47	48	7.0381	3.83
Line 47	48	49	1.1667	4.51
Line 48	49	50	3.4248	4.54
Line 49	50	42	6.7527	4.87
Line 50	14	7	1.3114	2.17
Line 51	7	47	1.6188	-36
Line 52	7	1	27.5	0
Line 53	1	3	15	90
Line 54	4	2	15.333	90
Line 55	2	8	28.633	-1

Regions

	Materi al	Points	Area (m ²)
Regio n 1	BNA3 - Drenat o	5;3;4;6	1 364
Regio n 2	Rilevat o	8;9;10;11;12;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;25;26;27;28;29;30; 31	87.76 2
Regio n 3	Scotico e bonific o	14;13;12;11;10;9;8;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41	15.44 3
Regio n 4	Scotico e	42;43;44;45;46;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;47;48;49;50	15.41 7

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 70 di 85

Region 5	Scotico e bonifico	47;41;14;7	0.65522
Region 6	ALL2_S	7;1;3;4;2;8;32;46;45;44;43;42;50;49;48;47	1 323.8

6.12.4 ALLEGATO 4: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI STATICHE – H = 2.20 M

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 71 di 85

Stabilità globale - Statica

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Luca Piantanida
 Revision Number: 127
 Date: 13/11/2019
 Time: 18:17:44
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_2,2m_Geostudio.gsz
 Directory: \\10.0.10.1\Dati\1 COMMESSE\246 AV NA-BA - Viabilita\3 - Lavoro\XXX_Relazione geotecnica rilevati\NV15\No berme_2,2m\

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Stabilità globale - Statica

Kind: SLOPE/W
 Method: Bishop
 Settings
 PWP Conditions Source: Piezometric Line
 Apply Phreatic Correction: Yes
 Use Staged Rapid Drawdown: No
 Limit State Design Approach: A2+M2+R2 statico
 Slip Surface
 Direction of movement: Right to Left
 Use Passive Mode: No
 Slip Surface Option: Entry and Exit
 Critical slip surfaces saved: 1
 Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
 Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
 Optimize Critical Slip Surface Location: No
 Tension Crack
 Tension Crack Option: (none)
 F of S Distribution
 F of S Calculation Option: Constant
 Advanced

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 72 di 85

Number of Slices: 50
F of S Tolerance: 0,001
Minimum Slip Surface Depth: 1 m

Materials

Rilevato

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 38 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

ALL2_S

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17,5 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 29 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

BNA3 - Drenato

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion': 20 kPa
Phi': 24 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Scotico e bonifico

Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion': 0 kPa
Phi': 38 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Line: 1

Design Factor Set: A2+M2+R2 statico

Permanent Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3
Variable Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3
Soil Unit Weight: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Effective Cohesion: 1,25
Effective Coefficient of Friction: 1,25
Undrained Strength: 1,4
Shear Strength (Other Models): 1,25

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 73 di 85

Pullout Resistance: 1
 Shear Force: 1
 Tensile Strength: 1
 Compressive Strength: 1
 Seismic Coefficients: 1
 Earth Resistance: 1,1

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (-4; 0,024033) m
 Left-Zone Right Coordinate: (-1; 0,026916) m
 Left-Zone Increment: 10
 Right Projection: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (4,9; 2,102621) m
 Right-Zone Right Coordinate: (7,124325; 2,053111) m
 Right-Zone Increment: 10
 Radius Increments: 10

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-29; 0) m
 Right Coordinate: (59; 0,6) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-29	-4,3
Coordinate 2	59	-4,3

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³
 Direction: Vertical
 Mode: Permanent

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	4,35	3,11
	12,5	2,9

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 74 di 85

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	0
Point 2	59	0,6
Point 3	-29	-13
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29
Point 6	59	-29
Point 7	0	0
Point 8	0,865358	-0,047706
Point 9	1,165105	-0,044971
Point 10	2,15364	0,051921
Point 11	3,142509	0,163227
Point 12	3,54504	0,165122
Point 13	3,977175	0,099001
Point 14	6,364209	0,235169
Point 15	7,052462	0,244346
Point 16	7,330936	0,256293
Point 17	7,360398	0,257238
Point 18	10,028416	0,342844
Point 19	10,827148	0,413379
Point 20	12,03306	0,527821
Point 21	12,547839	0,492461
Point 22	13,802837	0,510715
Point 23	15,024834	0,497125
Point 24	15,689085	0,54769
Point 25	0,754021	-0,041568
Point 26	2,141876	0,050768
Point 27	3,640691	0,150486
Point 28	16,186204	0,585532
Point 29	-0,497012	0,0274
Point 30	-0	-1
Point 31	0,865358	-1,047706
Point 32	1,165105	-1,044971
Point 33	2,15364	-0,948079
Point 34	3,142509	-0,836773
Point 35	3,54504	-0,834878
Point 36	3,977175	-0,900999

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">NV1500 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">75 di 85</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	75 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	75 di 85								

Point 38	7,052462	-0,755654
Point 39	7,330936	-0,743707
Point 40	7,360398	-0,742762
Point 41	10,028416	-0,657156
Point 42	10,827148	-0,586621
Point 43	12,03306	-0,472179
Point 44	12,547839	-0,507539
Point 45	13,802837	-0,489285
Point 46	15,024834	-0,502875
Point 47	15,689085	-0,45231
Point 48	-0,425679	-0,120055
Point 49	12,72051	1,928549
Point 50	4,110398	2,120196
Point 51	3,610398	2,131325
Point 52	3,320231	1,937784
Point 53	2,890231	1,927784
Point 54	13,960712	1,700515
Point 55	13,530712	1,710515
Point 56	13,22051	1,917419

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA 3 - Drenato	5;3;4;6	1.408
Region 2	Scotico e bonifico	28;24;23;22;21;20;19;18;17;16;15;14;13;27;12;11;10;26;9;8;25;7;29;48;30;31;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;42;43;44;45;46;47	16,186
Region 3	ALL2_S	29;1;3;4;2;28;47;46;45;44;43;42;41;40;38;37;36;35;34;33;32;31;30;48	1.158,2
Region 4	Rilevato	49;50;51;52;53;7;25;8;9;26;10;11;12;27;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;54;55;56	22,536

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 76 di 85

6.12.5 ALLEGATO 5: REPORT VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE IN CONDIZIONI SISMICHE – H = 2.20 M

Stabilità globale - Sismica

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Luca Piantanida
 Revision Number: 127
 Date: 13/11/2019
 Time: 18:17:44
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_2,2m_Geostudio.gsz
 Directory: \\10.0.10.1\Dati\1 COMMESSE\246 AV NA-BA - Viabilita\3 - Lavoro\XXX_Relazione geotecnica rilevati\NV15\No berme_2,2m\

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Stabilità globale - Sismica

Kind: SLOPE/W
 Method: Bishop
 Settings
 PWP Conditions Source: Piezometric Line
 Apply Phreatic Correction: Yes
 Use Staged Rapid Drawdown: No
 Staged Pseudo Static Analysis Option: Effective Stress Strengths
 Limit State Design Approach: A2+M2+R2 sismico
 Slip Surface
 Direction of movement: Right to Left
 Use Passive Mode: No
 Slip Surface Option: Entry and Exit
 Critical slip surfaces saved: 100
 Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
 Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
 Optimize Critical Slip Surface Location: No
 Tension Crack
 Tension Crack Option: (none)
 F of S Distribution
 F of S Calculation Option: Constant

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 77 di 85

Advanced

Number of Slices: 30

F of S Tolerance: 0,0001

Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m

Materials

Rilevato

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Cohesion R: 0 kPa

Phi R: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

ALL2_S

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17,5 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 29 °

Phi-B: 0 °

Cohesion R: 0 kPa

Phi R: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Scotico e bonifico

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Cohesion R: 0 kPa

Phi R: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

BNA3 - Non drenato

Model: Undrained (Phi=0)

Unit Weight: 21 kN/m³

Cohesion': 450 kPa

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: Range

Left-Zone Left Coordinate: (-4; 0,024033) m

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 78 di 85

Left-Zone Right Coordinate: (-1,5; 0,026436) m
 Left-Zone Increment: 10
 Right Projection: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (4,9; 2,102621) m
 Right-Zone Right Coordinate: (7,124325; 2,053111) m
 Right-Zone Increment: 10
 Radius Increments: 10

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-29; 0) m
 Right Coordinate: (59; 0,6) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-29	-4,3
Coordinate 2	59	-4,3

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 10 kN/m³
 Direction: Vertical
 Mode: Variable

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	4,35	3,1
	12,5	2,9

Seismic Coefficients

Horz Seismic Coef.: 0,125
 Vert Seismic Coef.: 0,063

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	0
Point 2	59	0,6

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">NV1500 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">79 di 85</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	79 di 85
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ RH	NV1500 001	A	79 di 85								

Point 3	-29	-13
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29
Point 6	59	-29
Point 7	0	0
Point 8	0,865358	-0,047706
Point 9	1,165105	-0,044971
Point 10	2,15364	0,051921
Point 11	3,142509	0,163227
Point 12	3,54504	0,165122
Point 13	3,977175	0,099001
Point 14	6,364209	0,235169
Point 15	7,052462	0,244346
Point 16	7,330936	0,256293
Point 17	7,360398	0,257238
Point 18	10,028416	0,342844
Point 19	10,827148	0,413379
Point 20	12,03306	0,527821
Point 21	12,547839	0,492461
Point 22	13,802837	0,510715
Point 23	15,024834	0,497125
Point 24	15,689085	0,54769
Point 25	0,754021	-0,041568
Point 26	2,141876	0,050768
Point 27	3,640691	0,150486
Point 28	16,186204	0,585532
Point 29	-0,497012	0,0274
Point 30	-0	-1
Point 31	0,865358	-1,047706
Point 32	1,165105	-1,044971
Point 33	2,15364	-0,948079
Point 34	3,142509	-0,836773
Point 35	3,54504	-0,834878
Point 36	3,977175	-0,900999
Point 37	6,364209	-0,764831
Point 38	7,052462	-0,755654
Point 39	7,330936	-0,743707
Point 40	7,360398	-0,742762
Point 41	10,028416	-0,657156

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 80 di 85

Point 42	10,827148	-0,586621
Point 43	12,03306	-0,472179
Point 44	12,547839	-0,507539
Point 45	13,802837	-0,489285
Point 46	15,024834	-0,502875
Point 47	15,689085	-0,45231
Point 48	-0,425679	-0,120055
Point 49	12,72051	1,928549
Point 50	4,110398	2,120196
Point 51	3,610398	2,131325
Point 52	3,320231	1,937784
Point 53	2,890231	1,927784
Point 54	13,960712	1,700515
Point 55	13,530712	1,710515
Point 56	13,22051	1,917419

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA 3 - Non dren ato	5;3;4;6	1.408
Region 2	Scoti co e boni fico	28;24;23;22;21;20;19;18;17;16;15;14;13;27;12;11;10;26;9;8;25;7;29;48;30;31;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;42;43;44;45;46;47	16,18 6
Region 3	ALL2 _S	29;1;3;4;2;28;47;46;45;44;43;42;41;40;38;37;36;35;34;33;32;31;30;48	1.158 ,2
Region 4	Rilevato	49;50;51;52;53;7;25;8;9;26;10;11;12;27;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;54;55;56	22,53 6

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 81 di 85

6.12.6 ALLEGATO 6: REPORT ANALISI SLE – CEDIMENTI – H = 2.20 M

Stabilità globale - Statica

Report generated using GeoStudio 2012. Copyright © 1991-2015 GEO-SLOPE International Ltd.

File Information

File Version: 8.15
 Last Edited By: Luca Piantanida
 Revision Number: 127
 Date: 13/11/2019
 Time: 18:17:44
 Tool Version: 8.15.1.11236
 File Name: NV15_2,2m_Geostudio.gsz
 Directory: \\10.0.10.1\Dati\1 COMMESSE\246 AV NA-BA - Viabilita\3 - Lavoro\XXX_Relazione geotecnica rilevati\NV15\No berme_2,2m\

Project Settings

Length(L) Units: Meters
 Time(t) Units: Seconds
 Force(F) Units: Kilonewtons
 Pressure(p) Units: kPa
 Strength Units: kPa
 Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
 View: 2D
 Element Thickness: 1

Analysis Settings

Stabilità globale - Statica

Kind: SLOPE/W
 Method: Bishop
 Settings
 PWP Conditions Source: Piezometric Line
 Apply Phreatic Correction: Yes
 Use Staged Rapid Drawdown: No
 Limit State Design Approach: A2+M2+R2 statico
 Slip Surface
 Direction of movement: Right to Left
 Use Passive Mode: No
 Slip Surface Option: Entry and Exit
 Critical slip surfaces saved: 1
 Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
 Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
 Optimize Critical Slip Surface Location: No
 Tension Crack
 Tension Crack Option: (none)
 F of S Distribution
 F of S Calculation Option: Constant
 Advanced

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 82 di 85

Number of Slices: 50

F of S Tolerance: 0,001

Minimum Slip Surface Depth: 1 m

Materials

Rilevato

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

ALL2_S

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 17,5 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 29 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

BNA3 - Drenato

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 21 kN/m³

Cohesion': 20 kPa

Phi': 24 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Scotico e bonifico

Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Cohesion': 0 kPa

Phi': 38 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Line: 1

Design Factor Set: A2+M2+R2 statico

Permanent Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3

Variable Point Loads & Surcharge Loads: Favorable = 0, Unfavorable = 1.3

Soil Unit Weight: Favorable = 1, Unfavorable = 1

Effective Cohesion: 1,25

Effective Coefficient of Friction: 1,25

Undrained Strength: 1,4

Shear Strength (Other Models): 1,25

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 83 di 85

Pullout Resistance: 1
 Shear Force: 1
 Tensile Strength: 1
 Compressive Strength: 1
 Seismic Coefficients: 1
 Earth Resistance: 1,1

Slip Surface Entry and Exit

Left Projection: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (-4; 0,024033) m
 Left-Zone Right Coordinate: (-1; 0,026916) m
 Left-Zone Increment: 10
 Right Projection: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (4,9; 2,102621) m
 Right-Zone Right Coordinate: (7,124325; 2,053111) m
 Right-Zone Increment: 10
 Radius Increments: 10

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (-29; 0) m
 Right Coordinate: (59; 0,6) m

Piezometric Lines

Piezometric Line 1

Coordinates

	X (m)	Y (m)
Coordinate 1	-29	-4,3
Coordinate 2	59	-4,3

Surcharge Loads

Surcharge Load 1

Surcharge (Unit Weight): 20 kN/m³
 Direction: Vertical
 Mode: Permanent

Coordinates

	X (m)	Y (m)
	4,35	3,11
	12,5	2,9

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 84 di 85

Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	-29	0
Point 2	59	0,6
Point 3	-29	-13
Point 4	59	-13
Point 5	-29	-29
Point 6	59	-29
Point 7	0	0
Point 8	0,865358	-0,047706
Point 9	1,165105	-0,044971
Point 10	2,15364	0,051921
Point 11	3,142509	0,163227
Point 12	3,54504	0,165122
Point 13	3,977175	0,099001
Point 14	6,364209	0,235169
Point 15	7,052462	0,244346
Point 16	7,330936	0,256293
Point 17	7,360398	0,257238
Point 18	10,028416	0,342844
Point 19	10,827148	0,413379
Point 20	12,03306	0,527821
Point 21	12,547839	0,492461
Point 22	13,802837	0,510715
Point 23	15,024834	0,497125
Point 24	15,689085	0,54769
Point 25	0,754021	-0,041568
Point 26	2,141876	0,050768
Point 27	3,640691	0,150486
Point 28	16,186204	0,585532
Point 29	-0,497012	0,0274
Point 30	-0	-1
Point 31	0,865358	-1,047706
Point 32	1,165105	-1,044971
Point 33	2,15364	-0,948079
Point 34	3,142509	-0,836773
Point 35	3,54504	-0,834878
Point 36	3,977175	-0,900999

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica stradale	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO NV1500 001	REV. A	FOGLIO 85 di 85

Point 38	7,052462	-0,755654
Point 39	7,330936	-0,743707
Point 40	7,360398	-0,742762
Point 41	10,028416	-0,657156
Point 42	10,827148	-0,586621
Point 43	12,03306	-0,472179
Point 44	12,547839	-0,507539
Point 45	13,802837	-0,489285
Point 46	15,024834	-0,502875
Point 47	15,689085	-0,45231
Point 48	-0,425679	-0,120055
Point 49	12,72051	1,928549
Point 50	4,110398	2,120196
Point 51	3,610398	2,131325
Point 52	3,320231	1,937784
Point 53	2,890231	1,927784
Point 54	13,960712	1,700515
Point 55	13,530712	1,710515
Point 56	13,22051	1,917419

Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA 3 - Drenato	5;3;4;6	1.408
Region 2	Scotico e bonifico	28;24;23;22;21;20;19;18;17;16;15;14;13;27;12;11;10;26;9;8;25;7;29;48;30;31;32;33;34;35;36;37;38;39;40;41;42;43;44;45;46;47	16,186
Region 3	ALL2_S	29;1;3;4;2;28;47;46;45;44;43;42;41;40;38;37;36;35;34;33;32;31;30;48	1.158,2
Region 4	Rilevato	49;50;51;52;53;7;25;8;9;26;10;11;12;27;13;14;15;16;17;18;19;20;21;22;23;24;54;55;56	22,536