

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:  
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:  
MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

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

TR04 – TRINCEA MELITO IMBOCCO W DA PROGR. 9+557 A PROGR. 9+629

#### Relazione di calcolo diaframmi

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R. Zanon

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.    SCALA:

IF28	01	E	ZZ	CL	TR0400	002	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A. Mingoia	21/02/2020	C. Giomo	21/02/2020	T. Finocchietti	21/02/2020	R. Zanon 21/02/2020

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 111</b>

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
2.1	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>5</b>
2.2	<b>DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
2.3	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>6</b>
2.4	<b>SOFTWARE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>7</b>
3.1	<b>CALCESTRUZZO.....</b>	<b>7</b>
3.1.1	<b>CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO .....</b>	<b>7</b>
3.1.2	<b>CALCESTRUZZO DIAFRAMMI.....</b>	<b>7</b>
3.1.3	<b>CALCESTRUZZO TRAVE DI TESTA PARATIA.....</b>	<b>7</b>
3.2	<b>ACCIAIO.....</b>	<b>8</b>
3.2.1	<b>ACCIAIO DI ARMATURA - BARRE .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL SITO E DESCRIZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MATERIALI ANTROPICI.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....</b>	<b>12</b>
6.1	<b>VITA NOMINALE.....</b>	<b>12</b>
6.2	<b>CLASSE D'USO .....</b>	<b>12</b>
6.3	<b>PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....</b>	<b>12</b>
6.4	<b>CATEGORIE DI SOTTOSUOLO.....</b>	<b>13</b>
6.5	<b>CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.....</b>	<b>13</b>
6.6	<b>AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO.....</b>	<b>14</b>
7.1	<b>AZIONI PERMANENTI.....</b>	<b>14</b>
7.1.1	<b>PESO PROPRIO .....</b>	<b>14</b>
7.1.2	<b>SPINTA DELLE TERRE .....</b>	<b>14</b>
7.2	<b>AZIONI VARIABILI.....</b>	<b>14</b>
7.2.1	<b>SOVRACCARICHI .....</b>	<b>14</b>
7.3	<b>AZIONE SISMICA .....</b>	<b>14</b>
7.3.1	<b>ACCELERAZIONE EQUIVALENTE DI PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>VERIFICHE AGLI STATI LIMITI .....</b>	<b>15</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 111</b>

<b>9</b>	<b>METODO DI ANALISI.....</b>	<b>17</b>
9.1	MODELLAZIONE NUMERICA.....	17
9.2	FASI DI CALCOLO .....	19
<b>10</b>	<b>CRITERI DI VERIFICA.....</b>	<b>22</b>
10.1	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	22
10.1.1	VERIFICA DELLA MASSIMA SPINTA PASSIVA MOBILITATA.....	22
10.1.2	VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE.....	22
10.1.3	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	22
10.2	VERIFICHE STRUTTURALI .....	23
10.2.1	VERIFICHE PER GLI STATI LIMITE ULTIMI A FLESSIONE-PRESSOFLESSIONE ED A TRAZIONE.....	23
10.2.2	VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI A TAGLIO .....	23
10.2.3	VERIFICA AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO .....	24
<b>11</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>25</b>
11.1	SEZIONE A.....	25
11.2	SEZIONE B.....	30
<b>12</b>	<b>VERIFICHE .....</b>	<b>35</b>
12.1	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	35
12.2	VERIFICHE STRUTTURALI .....	35
	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>55</b>
	<b>ALLEGATO 1 – TABULATI DI PLAXIS 2D .....</b>	<b>56</b>
	<b>ALLEGATO 2 – TABULATI DI SLIDE .....</b>	<b>76</b>

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 4 di 111

# 1 PREMESSA

Nella presente relazione si riportano i calcoli per il dimensionamento delle opere definitive previste a presidio degli scavi della trincea TR04 (imbocco Mielito lato Napoli; vedasi planimetria in Figura 1), nell'ambito della progettazione definitiva del raddoppio del I° lotto funzionale Apice-Hirpinia della tratta Apice – Orsara (itinerario Napoli – Bari).

In particolare, nel seguito si discutono i risultati relativi alle paratie evidenziate in Figura 1, la cui geometria è illustrata in dettaglio negli elaborati grafici di progetto (Doc. rif. [18] - [23]) e descritta sinteticamente nel capitolo 4.

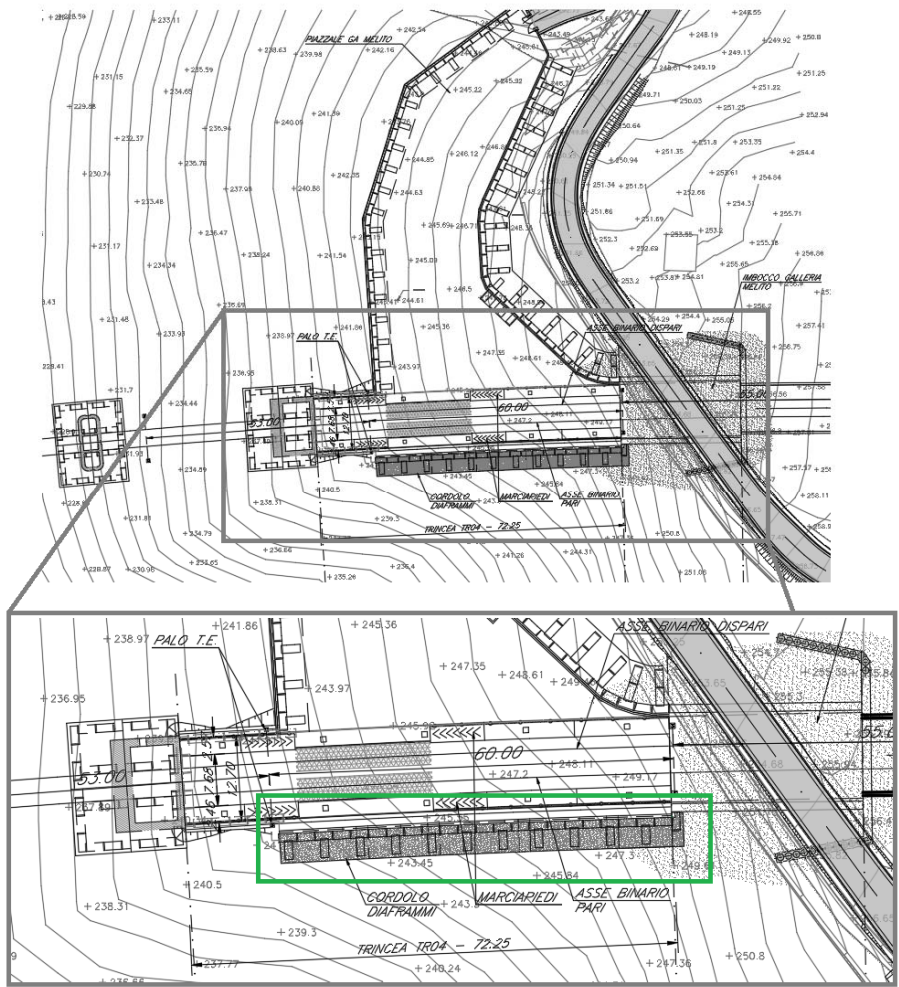


Figura 1 – Vista in pianta delle opere

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>5 di 111</b>

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le opere descritte nella presente relazione sono state progettate con riferimento alle seguenti Normative nazionali ed internazionali:

- [1] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.02.2008
- [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 1990:2006 - Criteri generali di progettazione strutturale
- [5] UNI EN 1991-1-1:2006 - Azioni sulle strutture
- [6] UNI EN 1992-1-1:2005 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo
- [7] UNI EN 1993-1-1:2007 - Progettazione delle strutture in acciaio
- [8] UNI EN 1997-1:2005 - Progettazione geotecnica
- [9] UNI EN 1998-5:2005 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- [10] UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- [11] UNI EN 206:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- [12] UNI EN 13670:2010 - Esecuzione di strutture di calcestruzzo
- [13] CIRIA C760 Guidance on embedded retaining wall design.
- [14] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea.
- [15] RFI DTC SI MA IFS 001 A – Manuale di progettazione delle opere civili
- [16] RFI DTC SI SP IFS 001 A – Capitolato generale tecnico d’appalto delle opere civili

### 2.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

- [17] IF2801EZZRBOC0001003A Relazione Geotecnica Generale tratta all'aperto da pk 9+550 a pk 10+075
- [18] IF2801EZZP8TR0400001A Planimetria generale
- [19] IF2801EZZPATR0400002A Prospetti
- [20] IF2801EZZWBTR0400001A Sezioni trasversali
- [21] IF2801EZZPATR0400003A Piante e sviluppata diaframmi
- [22] IF2801EZZPATR0400001A Pianta elevazione e vista dall’alto
- [23] IF2801EZZBZTR0400001A Dettagli
- [24] IF2801EZZCLRI5700001A RI57 Piazzale Ga Melito, Opere di sostegno – Relazione di calcolo

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>6 di 111</b>

## 2.3 BIBLIOGRAFIA

- [25] Bond A., Harris A. (2008) "Decoding Eurocode 7", London, Taylor & Francis, 616pp.
- [26] Bowles J. (1997) , "Foundation Analysis Design", McGraw-Hill, Singapore.
- [27] Caquot A., Kerisel J. (1948), "Tables for the calculation of passive pressure, active pressure and bearing capacity of foundations", Paris, France: Gauthier-Villars
- [28] Duncan J.M., Chang C.Y. (1970), "Nonlinear analysis of stress and strain in soil", ASCE J. Of the Soil Mech. And Found. Div., 96, 129-1653.
- [29] Janbu N. (1973), "Slope stability computations", Casagrande Volume. Embankment Dam Engineering. John Wiley & Sons ed.
- [30] Lancellotta R. (1991), "Geotecnica" – Edizioni Zanichelli.
- [31] Lancellotta R. Calavera J. (1999), "Fondazioni", McGraw-Hill Libri Italia , Milano.
- [32] Mononobe N., and Matuo H. (1929), "On the determination of earth pressure during earthquakes", Proceedings of World Engineering conference, Vol.9.
- [33] NAVFAC (1982), "Foundations and earth Structures. Design manual 7.2". Department of the Navy, Naval Facilities Engineering Command.
- [34] Okabe S. (1926) "General theory of earth pressure", Journal, Japanese Society of Civil engineers, Vol.12, No.1.
- [35] Seed, H.B. and Whitman, R.V. (1970), "Design of earth retaining structures for dynamic loads", Proceedings, ASCE Specialty Conference on Lateral Stresses in the Ground and Design of Earth Retaining Structures. 103-147.
- [36] Taylor, D.W. (1948), "Fundamental of soil mechanics", John Wiley, New York.
- [37] Terzaghi, K. And Peck, R. and Mesri, G. (1996), "Soil mechanics in Engineering practice", 3rd edition, John Wiley & Sons Inc., Canada.
- [38] Wood ,D.M. (1990), "Soil behaviour and critical state soil mechanics", Cambridge University Press, United States of America.

## 2.4 SOFTWARE

- [39] Manuale Plaxis 2D – Plaxis Bentley Systems Inc ([www.plaxis.com](http://www.plaxis.com))
- [40] Manuale Slide7 – Rocscience ([www.rocscience.com](http://www.rocscience.com))
- [41] Manuale RC-SEC 2016.10.0.510 – GeoStru ([www.geostru.eu](http://www.geostru.eu))

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>7 di 111</b>

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### 3.1 CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo, secondo quanto previsto dalle Norme tecniche, deve essere prodotto da impianti dotati di un sistema di controllo permanente della produzione, certificato da un organismo terzo indipendente riconosciuto. È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti di trasporto indichino gli estremi della certificazione. Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto in cantiere occorre che, sotto la sorveglianza della Direzione Lavori, vengano prequalificate le miscele da parte di un laboratorio ufficiale (di cui all'art. 59 del DPR 380/2001).

Relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici ( $f_{ck}$ ) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm ( $R_{ck}$ ). In merito alle caratteristiche meccaniche e di resistenza si farà riferimento ai seguenti valori minimi.

##### 3.1.1 Calcestruzzo magro per getti di livellamento

Classe di esposizione	XC0
Classe di resistenza	C25/30

##### 3.1.2 Calcestruzzo diaframmi

Classe di consistenza	S4
Classe di esposizione	XC2
Classe di resistenza	C25/30
Resistenza cubica caratteristica, $R_{ck}$	30 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica, $f_{ck}$	25 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media, $f_{cm}$	33 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione media, $f_{ctm}$	2.55 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione media, $f_{ctm}$	3.06 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione caratteristica, $f_{ctk}$	2.14 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico, $E_{cm}$	31500 N/mm <sup>2</sup>
Dimensione massima dell'inerte	32 mm
Copriferro minimo	60mm

##### 3.1.3 Calcestruzzo trave di testa paratia

Classe di consistenza	S4
Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resistenza cubica caratteristica, $R_{ck}$	40 N/mm <sup>2</sup>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>8 di 111</b>

Resistenza cilindrica caratteristica, $f_{ck}$	32 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media, $f_{cm}$	40 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione media, $f_{ctm}$	3.02 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione media, $f_{ctfm}$	3.63 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico, $E_{cm}$	35000 N/mm <sup>2</sup>
Dimensione massima dell'inerte	25 mm
Copriferro minimo	50mm

## 3.2 ACCIAIO

### 3.2.1 Acciaio di Armatura - Barre

Tipo acciaio	B 450 C
Peso specifico, $\gamma_a$	78,50 kN/mc
Tensione nominale di snervamento, $f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm <sup>2</sup>
Tensione nominale di rottura, $f_{t \text{ nom}}$	540 N/mm <sup>2</sup>
Minima tensione caratteristica di snervamento, $f_{yk \text{ min}}$	450 N/mm <sup>2</sup>
Minima tensione caratteristica di rottura, $f_{tk \text{ min}}$	540 N/mm <sup>2</sup>
Minimo rapporto tra i valori caratteristici, $(f_t/f_y)_{k \text{ min}}$	1,15
Massimo rapporto tra i valori caratteristici, $(f_t/f_y)_{k \text{ max}}$	1,35
Massimo rapporto tra i valori nominali, $(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	1,25
Allungamento caratteristico sotto carico massimo, $(A_{gt})_k$	7,5 %
Modulo di elasticità dell'acciaio, E	206000 N/mm <sup>2</sup>



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 9 di 111

## 4 INQUADRAMENTO DEL SITO E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Come descritto nella Relazione Geotecnica, l'opera si inserirà in un complesso contesto geomorfologico caratterizzato, tra le altre cose, da fenomeni franosi e terreni con scarse caratteristiche meccaniche. Similmente ai diaframmi a valle del Piazzale Ga Melito, la paratia in esame sarà composta da diaframmi a T con pannelli in c.a. aventi larghezza di scavo pari a 2.8 m e spessore di 1.2 m. I diaframmi raggiungeranno i 35 m di profondità ed i setti, posizionati con interasse pari a 5.3 m, saranno composti da pannelli singoli.

A seguito della preparazione del sito e della realizzazione dei cordoli guida, si provvederà a realizzare lo scavo minimo per innescare il sistema di circolo dei fanghi mediante benna e, successivamente, si eseguirà lo scavo dei pannelli con idrofresa. La costruzione dei pannelli primari sarà seguita dallo scavo dei pannelli secondari, prevedendo una sovrapposizione (sovrascavo calcestruzzo del pannello primario) di 15 cm, per garantire continuità all'opera nonostante gli errori di verticalità convenzionalmente riscontrati in fase di costruzione (Doc. rif. [13]).

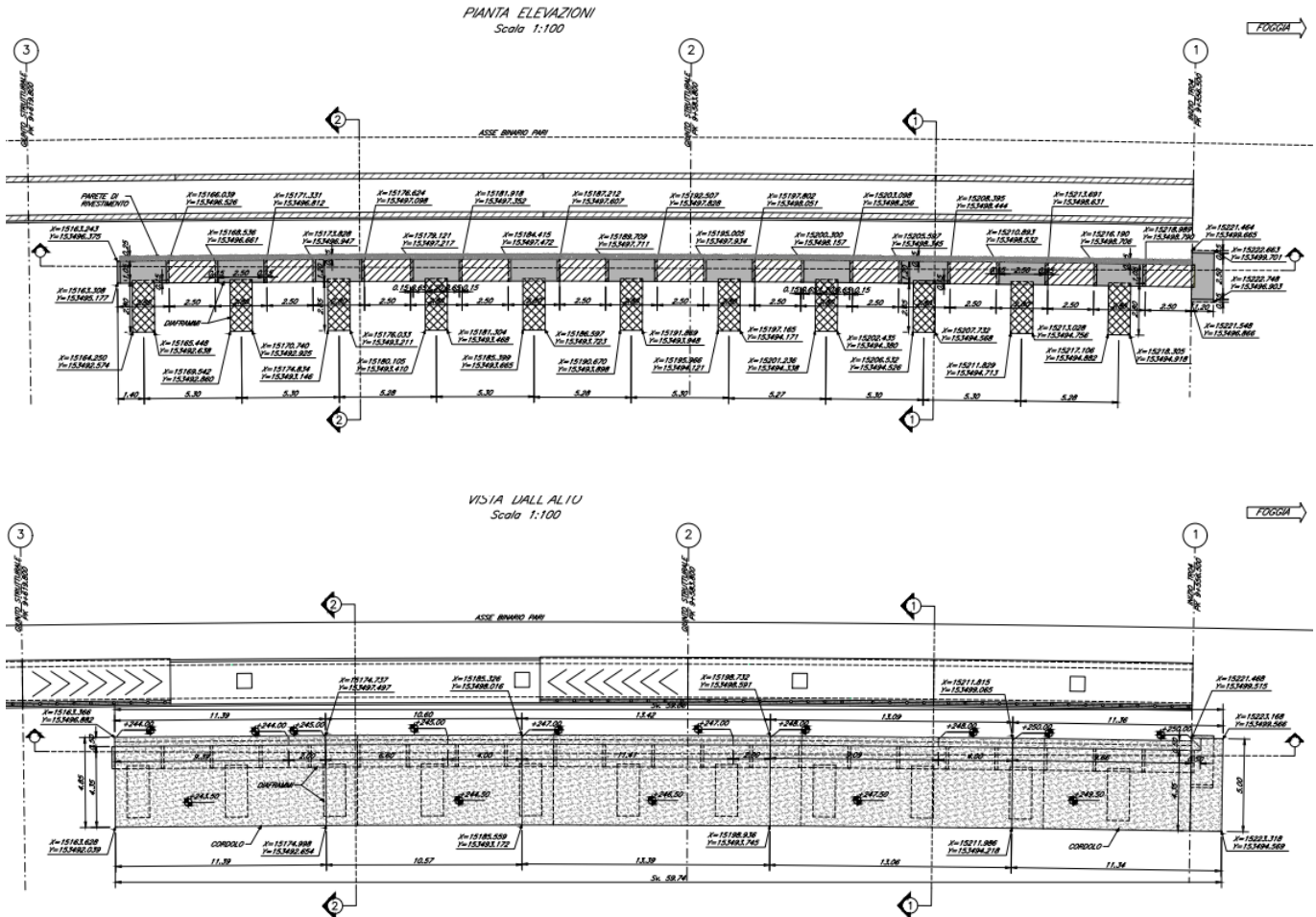


Figura 2 – Vista in pianta dell'opera e posizione della sezione di calcolo (FF)

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> TR0400 002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 10 di 111
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo diaframmi						

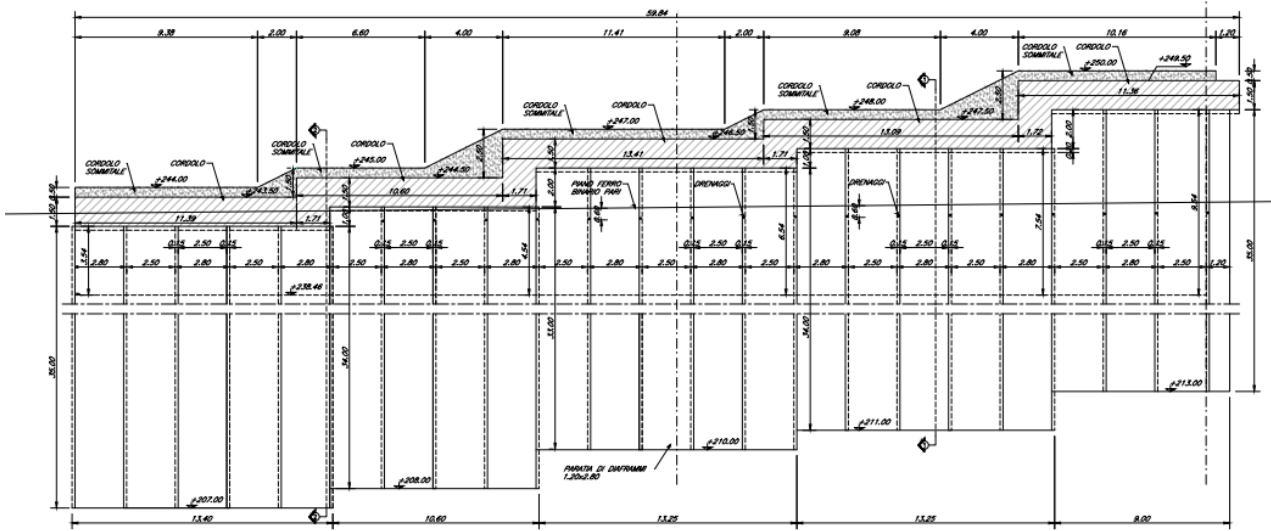


Figura 3 – Sviluppo longitudinale

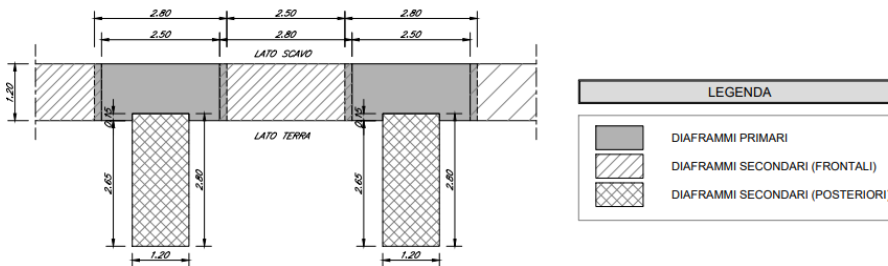


Figura 4 – Diaframma: layout pannelli e dimensioni pannelli primari e secondari

Nei seguenti capitoli si descrivono in dettaglio il calcolo e la verifica dell'opera in oggetto, eseguiti in relazione alle due sezioni evidenziate in Figura 5.

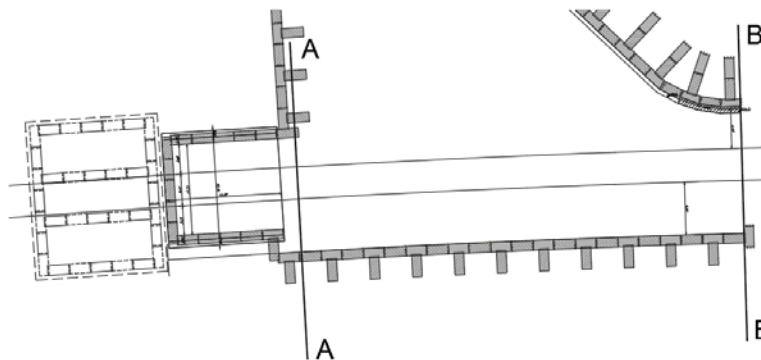


Figura 5 – Sezioni di studio

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>11 di 111</b>

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MATERIALI ANTROPICI

Il modello geotecnico è stato definito sulla base di quanto emerso dalla Relazione Geotecnica di riferimento (Doc. rif. [17]). L'area è caratterizzata da unità tettoniche appartenenti alla Formazione della Baronia e che è possibile distinguere in due unità geotecniche. La prima, più superficiale e denominata BNA1b, composta da argille marnose e sabbie siltose alternate ad arenarie calcaree; la seconda, più profonda e denominata BNA2, costituita da argille siltose-marnose di colore grigiastro. Il modello di riferimento è sintetizzato in Tabella 1.

Tabella 1 - Modello geotecnico di riferimento

<b>Unità litologiche</b>	<b>Prof. z m p.c.*</b>	<b><math>\gamma</math> kN/m<sup>3</sup></b>	<b><math>e_0</math> -</b>	<b><math>\phi'</math> °</b>	<b><math>c'</math> KPa</b>	<b><math>c_u</math> kPa</b>	<b><math>E_{vc,op}</math> MPa</b>	<b><math>\nu</math> -</b>	<b>OCR -</b>
BNA1b	0-19	20	0.6	22	2, z≤10m 10, z>10m	30, z≤10m 60, z>10m	36, z≤10m 63, z>10m	0.3	1, z≤10m 2, z>10m
BNA2	>19	22	0.4	23	20	300	145	0.3	3

Coerentemente a quanto descritto nella Relazione Geotecnica (Doc. rif. [17]), il livello di falda di progetto è stato assunto coincidente con il piano campagna.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 12 di 111

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

### 6.1 VITA NOMINALE

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

Nel caso in esame, l'opera viene inserita nella seguente tipologia di costruzione:

- 1 *Costruzioni temporanee e provvisorie*
- 2 *Costruzioni con livelli di prestazioni ordinarie*
- 3 *Costruzioni con livelli di prestazione elevati*

La cui vita nominale è pari a 75 anni.

### 6.2 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, l'opera appartiene alla classe d'uso III (Tabella §2.5.1.1.2.1 di RFI DTC SI PS MA IFS 001 B)

- I *Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.*
- II *Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.*
- III *Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.*
- IV *Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.*

Il coefficiente d'uso è pari a 1.50, coerentemente a quanto indicato nella Tab. 2.4.II delle NTC.

Tabella 2 – Valori del coefficiente di uso  $C_u$

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente d'uso	0.7	1.0	1.5	2.0

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

Il periodo di riferimento  $V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.5 = 112.5$  anni.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 13 di 111

## 6.4 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica, nel caso in esame si fa riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento, in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle NTC2008. I terreni di progetto sono caratterizzati come appartenenti a terreni di Categoria C (Doc. rif. [17]):

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

## 6.5 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

In condizioni topografiche superficiali semplici, si può adottare la classificazione proposta nelle NTC, secondo la quale le categorie individuate si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. L'area interessata risulta classificabile come T1.

- T1 *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ .*
- T2 *Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$ .*
- T3 *Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ .*
- T4 *Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $i > 30^\circ$ .*

## 6.6 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i valori dei parametri spettrali dipendenti dal sito dell'opera in oggetto:

$a_g$ (g) (SLV)	0.381
Risposta Sismica Locale	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s$	1.177
Coefficiente di amplificazione topografica $S_t$	1.0
Accelerazione massima attesa al suolo	
$a_{max}$ (g) ( $a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g$ )	0.449

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>14 di 111</b>

## 7 ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

### 7.1 AZIONI PERMANENTI

#### 7.1.1 Peso proprio

Per il calcolo del peso proprio delle strutture, si assumono i pesi unitari di seguito indicati:

- Struttura in c.a.:  $\gamma_1 = 25.0 \text{ kN/m}^3$ ;
- Terreno di riempimento e pacchetto stradale:  $\gamma_2 = 20.0 \text{ kN/m}^3$ .

#### 7.1.2 Spinta delle terre

La spinta delle terre è calcolata numericamente a partire dalla configurazione esistente (materiale sovraconsolidato in condizioni di spinta a riposo) ed in funzione degli spostamenti subiti dall'opera e, quindi, dello stato tensionale del terreno durante le fasi di costruzione e la vita utile dell'opera.

### 7.2 AZIONI VARIABILI

#### 7.2.1 Sovraccarichi

Al termine della costruzione, si assume l'azione di un sovraccarico variabile di 20 kPa agente sull'intera superficie del piazzale.

### 7.3 AZIONE SISMICA

#### 7.3.1 Accelerazione equivalente di progetto

Come definito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (Doc. rif. [1]), a meno di specifiche analisi dinamiche, in talune circostanze è possibile svolgere le verifiche di sicurezza per l'opera di sostegno mediante analisi pseudostatiche o analisi agli spostamenti.

Nel caso in esame, la valutazione dell'impatto dell'azione sismica sull'opera di sostegno è stata condotta mediante analisi pseudostatica come definito nei Paragrafi 7.11.6.2.1 e 7.11.6.3 della Normativa e tenendo in considerazione anche il manuale RFI (RFI DTC SI CS MA IFS 001 B par. 3.10.3.1).

Seguono le componenti dell'accelerazione equivalente  $k_h$  (orizzontale) e  $k_v$  (verticale):

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max} = 0.133$$

$$k_v = 0$$

essendo:

$\alpha$                       coefficiente di deformabilità dei terreni, assunto cautelativamente pari ad 1 e relativo alla spinta in condizioni di equilibrio limite passivo;

$\beta$                       coefficiente che tiene conto della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza – si adotta uno spostamento massimo tollerabile pari a  $H_{paratia}/200$ , assumendo l'altezza minima di paratia e, pertanto,  $\beta=0.295$ .

Nelle verifiche sismiche, le azioni generate dal sisma ed agenti sulla struttura sono riassumibili nella spinta sismica del terreno a tergo dell'opera e nelle forze d'inerzia orizzontali di muro e paratia.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>15 di 111</b>

## 8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITI

Le combinazioni di carico prese in considerazione nelle verifiche sono state definite in base a quanto prescritto dalle NTC2008 al par.2.5.3:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots;$$

Combinazione caratteristica rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche delle tensioni d'esercizio:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} \dots;$$

Combinazione caratteristica frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} \dots;$$

Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti a lungo termine, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} \dots;$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_F$ ,  $\gamma_M$  e  $\gamma_R$  (relativi alle resistenze dei pali soggetti a carichi assiali), nonché i coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni sono dati dalle tabelle NTC2008 5.2.V, 5.2.VI, 6.2.II e 6.4.II che vengono riportate nel seguito.

L'analisi mira a garantire la sicurezza e le prestazioni attese attraverso il conseguimento dei seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE);
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU).

Le verifiche di sicurezza agli SLU sono da effettuarsi applicando il primo approccio progettuale (Approccio 1) che prevede le due seguenti combinazioni di coefficienti:

- Combinazione 1: A1+M1+R1 (STR);
- Combinazione 2: A2+M2+R1 (GEO);

Considerando i coefficienti parziali riportati nelle seguenti tabelle ed R1 pari ad 1.

In particolare sono stati verificati i seguenti stati limite ultimi:

- collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera;
- raggiungimento della resistenza strutturale della paratia;
- raggiungimento della resistenza massima allo sfilamento dei tiranti;
- instabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Per quest'ultimo meccanismo, la verifica deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 dell'Approccio 1 definita come segue, assumendo R2 pari a 1.1 in condizioni statiche ed a 1.2 in condizioni sismiche:

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 16 di 111

– Combinazione 2: A2+M2+R2 (GEO).

Nelle condizioni di esercizio gli spostamenti dell'opera sono stati valutati per verificarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza delle opere adiacenti.

**Tabella 3 - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

Coefficiente			EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(5)</sup>	1,00 <sup>(6)</sup>	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	$\gamma_{Ce}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

**Tabella 4 - Coefficienti di combinazione delle azioni**

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	$g_{r1}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(3)</sup>	0,0
Gruppi di	$g_{r2}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(3)</sup>	-
carico	$g_{r3}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(3)</sup>	0,0
	$g_{r4}$	1,00	1,00 <sup>(3)</sup>	0,0
Azioni del vento	$F_{Wk}$	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione SLU e SLE	0,80 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0
Azioni termiche	$T_k$	0,60	0,60	0,50

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

**Tabella 5 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

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



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 17 di 111

## 9 METODO DI ANALISI

### 9.1 MODELLAZIONE NUMERICA

Il calcolo agli elementi finiti delle paratie è stato effettuato mediante il software Plaxis 2D e con riferimento alle due sezioni rappresentate in Figura 5. In condizioni di deformazione piana, il modello 2D viene definito impiegando elementi finiti triangolari a 15 nodi che, mediante integrazioni numeriche tra 12 punti di Gauss, definiscono il campo di spostamenti con interpolazioni del quarto ordine.

Per mezzo di Plaxis, le strutture possono essere modellate con elementi tipo *plate*, dotati di rigidità sia assiale che flessionale, *fixed end anchors* o *nodo-to-node anchors*, aventi rigidità puramente assiale, elementi *geogrids*, *wells*, *drains* ed *embedded beam row*, per descrivere in maniera compiuta problemi di carattere geotecnico. Tali elementi possono esibire una risposta lineare elastica o elasto-plastica. Le analisi discusse nel presente documento hanno impiegato elementi *plate* per la modellazione dei pannelli dei diaframmi. Inoltre, al fine di modellare nel dominio bidimensionale la struttura oggetto di studio, sono stati introdotti elementi *node-to-node anchors*, per collegare i pannelli frontali dei diaframmi ai setti (ricostruendo la tipica geometria a T) e garantire la congruenza degli spostamenti delle singole parti di una paratia.

Lo studio della paratia di monte del piazzale RI57 è discusso in dettaglio in specifici elaborati di progetto (Doc. rif. [24]). In considerazione dei risultati ottenuti, ai fini delle analisi in questione tale opera è stata modellata in maniera implicita e semplificata, imponendo che il terreno a contatto con essa esibisca spostamenti orizzontali trascurabili.

Il comportamento degli elementi strutturali è stato assunto di tipo lineare elastico, diversamente da quanto fatto per il terreno, per il quale sono stati impiegati modelli *Hardening Soil*, di cui si fornisce una breve descrizione di seguito.

Per descrivere la risposta del terreno, spesso complessa e fortemente non lineare, Plaxis mette a disposizione una moltitudine di modelli costitutivi, alcuni dei quali permettono l'evolversi delle proprietà meccaniche dei terreni in funzione dello stato tensionale o deformativo degli stessi. Un esempio di ciò è costituito dai modelli dotati di incrudimento (*Hardening Soil models*, nel seguito per brevità di notazione HS), nei quali la superficie di snervamento non è fissa nello spazio delle tensioni principali ma può espandersi con l'insorgere di deformazioni plastiche. Tali modelli consentono di descrivere efficacemente sia terreni soffici che più rigidi, sia sovraconsolidati che normalconsolidati. Dall'analisi delle evidenze di prove triassiali drenate si evince come la relazione tra sforzo deviatorico e deformazione assiale possa essere in taluni casi ben approssimata da una funzione iperbolica, tipica del modello HS. Quest'ultimo è quindi una significativa evoluzione del modello costitutivo che per primo ha introdotto un legame iperbolico tra deformazione assiale e sforzo deviatorico, il modello di Duncan & Chang (Doc. rif. [28]). Di questo però mantiene idealmente solo il legame iperbolico, poiché è basato su un approccio plastico anziché elastico, tiene conto della dilatanza dei terreni ed introduce anche superfici di snervamento ad incrudimento successivo.

Alcune delle peculiarità sono:

- rigidità del terreno dipendente dalla pressione per mezzo di una legge tipo potenza: esponente  $m$ ;
- deformazione plastica dovuta a caricamento deviatorico primario:  $E_{50}^{ref}$  ;
- deformazione plastica dovuta a compressione primaria  $E_{oed}^{ref}$  ;
- rigidità elastica in fase di scarico-ricarico  $E_{ur}^{ref}$  ,  $V_{ur}$  ;
- criterio di rottura alla Mohr-Coulomb:  $c$ ,  $\phi$ ,  $\psi$ .

Le grandezze di riferimento (apice *ref*) sono riferite ad una pressione standard e la dipendenza dei parametri dalla effettiva tensione litostatica viene computata per mezzo della legge tipo potenza con esponente  $m$ .

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 18 di 111

$$E' = E^{\text{ref}} \left( \frac{c' \cdot \cot \phi' + \sigma_3'}{c' \cdot \cot \phi' + p^{\text{ref}}} \right)^m$$

Il comportamento meccanico del terreno è efficacemente rappresentato nel piano tensione (deviatorica  $q$ ) – deformazione (assiale  $\varepsilon$ ) da una legge di variazione iperbolica:

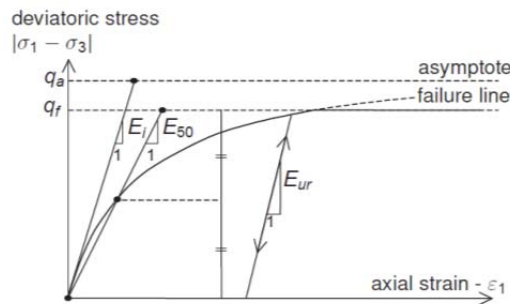


Figura 6 – Modello costitutivo Hardening Soil.

Sulla base di quanto appena esposto, risulta quindi di fondamentale importanza la corretta calibrazione del modello, mediante la definizione dei parametri costituenti, di seguito richiamati.

*Failure parameters as in Mohr-Coulomb model (see Section 3.3):*

$c$	: (Effective) cohesion	[kN/m <sup>2</sup> ]
$\varphi$	: (Effective) angle of internal friction	[°]
$\psi$	: Angle of dilatancy	[°]

*Basic parameters for soil stiffness:*

$E_{50}^{\text{ref}}$	: Secant stiffness in standard drained triaxial test	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_{\text{oed}}^{\text{ref}}$	: Tangent stiffness for primary oedometer loading	[kN/m <sup>2</sup> ]
$E_{\text{ur}}^{\text{ref}}$	: Unloading / reloading stiffness (default $E_{\text{ur}}^{\text{ref}} = 3E_{50}^{\text{ref}}$ )	[kN/m <sup>2</sup> ]
$m$	: Power for stress-level dependency of stiffness	[-]

*Advanced parameters (it is advised to use the default setting):*

$\nu_{\text{ur}}$	: Poisson's ratio for unloading-reloading (default $\nu_{\text{ur}} = 0.2$ )	[-]
$p^{\text{ref}}$	: Reference stress for stiffnesses (default $p^{\text{ref}} = 100$ kN/m <sup>2</sup> )	[kN/m <sup>2</sup> ]
$K_0^{\text{nc}}$	: $K_0$ -value for normal consolidation (default $K_0^{\text{nc}} = 1 - \sin \varphi$ )	[-]
$R_f$	: Failure ratio $q_f / q_a$ (default $R_f = 0.9$ ) (see Figure 5.1)	[-]
$\sigma_{\text{tension}}$	: Tensile strength (default $\sigma_{\text{tension}} = 0$ stress units)	[kN/m <sup>2</sup> ]
$c_{\text{inc}}$	: As in Mohr-Coulomb model (default $c_{\text{inc}} = 0$ )	[kN/m <sup>3</sup> ]

Per concludere, l'interfaccia suolo-struttura è stata descritta con elementi dedicati (*interface elements*), lungo i quali è stato imposto un abbattimento della resistenza pari a 1/3. I modelli numerici utilizzati nelle analisi sono rappresentati nelle figure che seguono.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>19 di 111</b>

La risposta del terreno è stata studiata in condizioni drenate e non drenate, in relazione ai tempi previsti per le singole fasi esecutive.

Il meccanismo franoso riscontrato fino a 10 m p.c. è stato simulato a favore di sicurezza e nel lungo termine ipotizzando la totale rimozione del terreno a valle del piazzale fino a tale profondità.

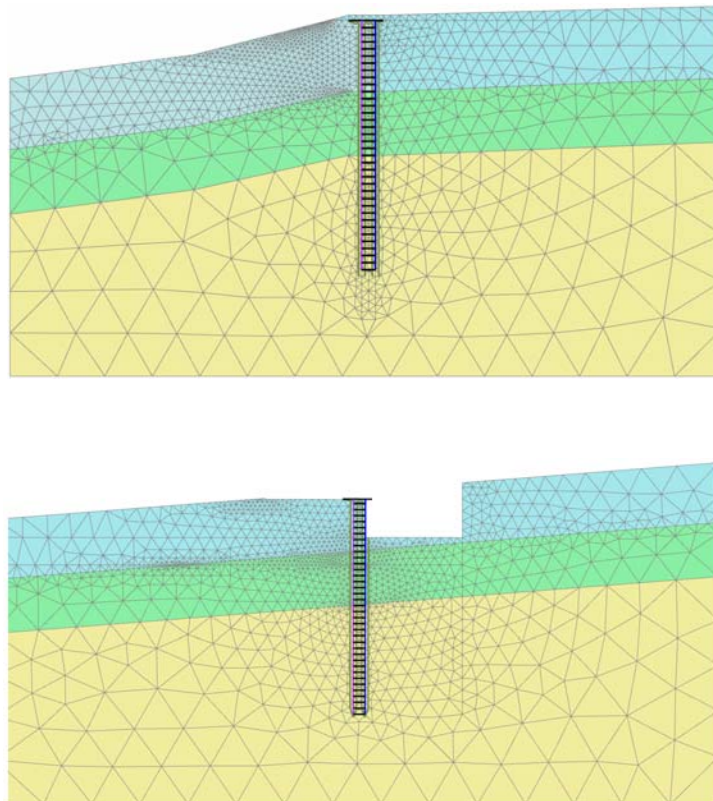


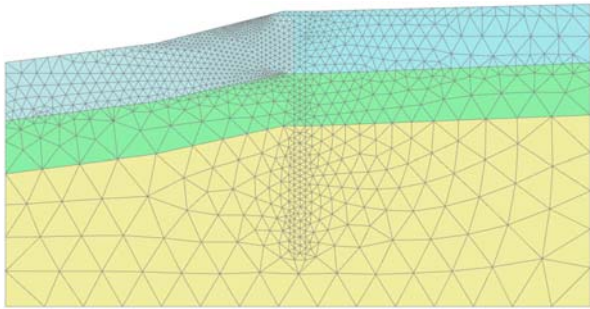
Figura 7 – Modello Plaxis 2D: sezioni A (in alto) e B (in basso)

## 9.2 FASI DI CALCOLO

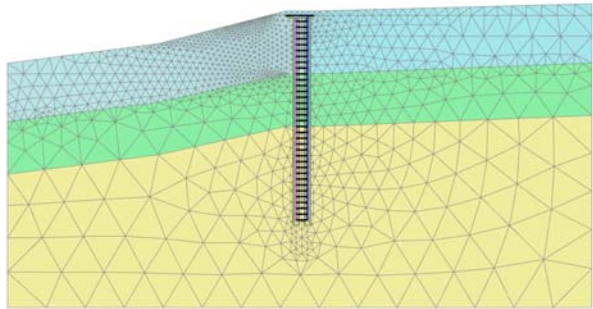
Le fasi di costruzione ed esercizio dell'opera esaminate sono riassunte di seguito:

- FASE 0.            inizializzazione degli sforzi - configurazione corrente;
- FASE 1.           costruzione del diaframma;
- FASE 2.           raggiungimento della massima profondità di scavo;
- FASE 3.           configurazione finale;
- FASE 4.           condizioni di lungo termine e dissipazione delle sovrappressioni interstiziali;
- FASE 5.           sovraccarico;
- FASE 6.           frana – rimozione dei primi 10m di terreno di valle;
- FASE 7.           sollecitazione sismica – tale scenario è esaminato con riferimento alla configurazione di Fase 4.

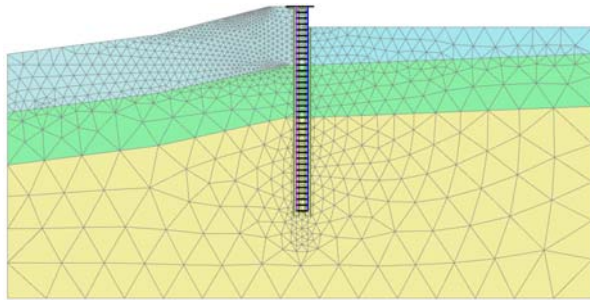
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>20 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



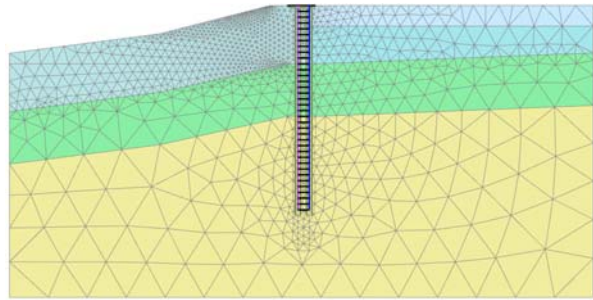
**Figura 8 – Sezione A\_Fase 0**



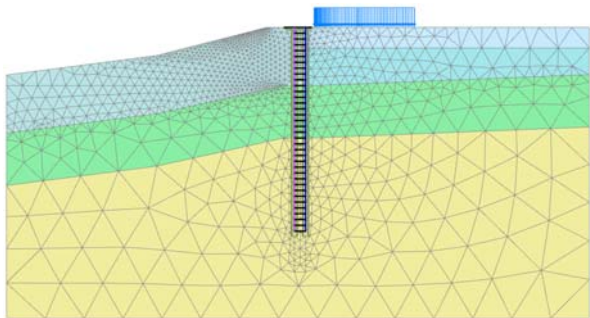
**Figura 9 – Sezione A\_Fase 1**



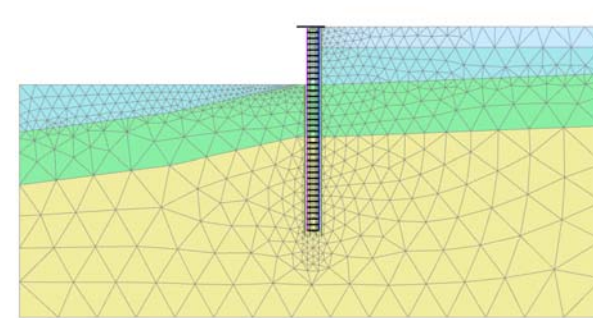
**Figura 10 – Sezione A\_Fase 2**



**Figura 11 – Sezione A\_Fase 3**

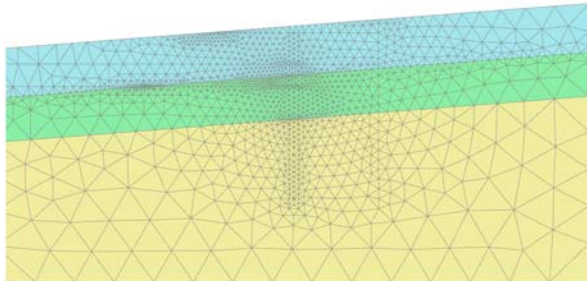


**Figura 12 – Sezione A\_Fase 5**

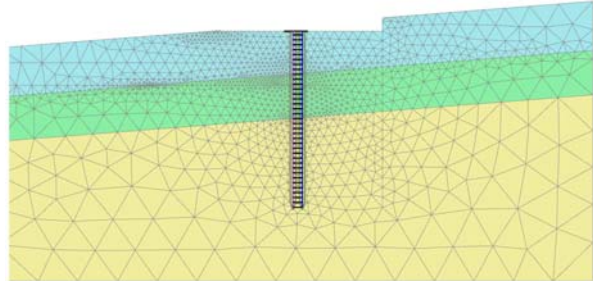


**Figura 13 – Sezione A\_Fase 6**

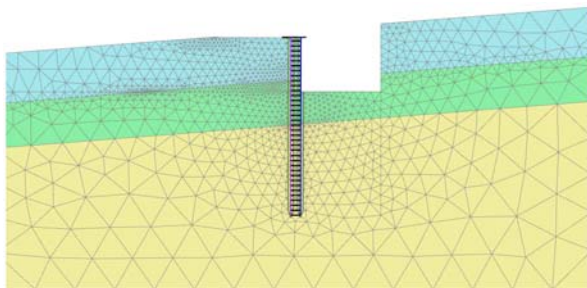
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>21 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



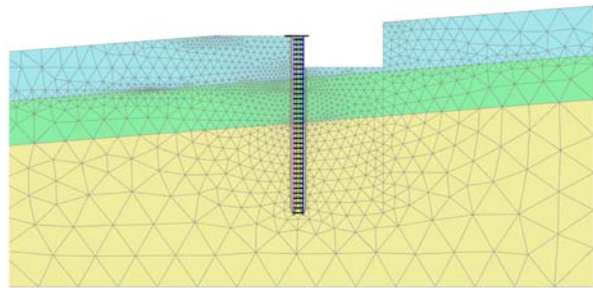
**FigurB 14 – Sezione B\_Fase 0**



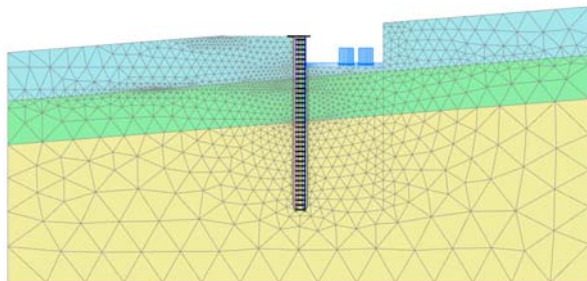
**FigurB 15 – Sezione B\_Fase 1**



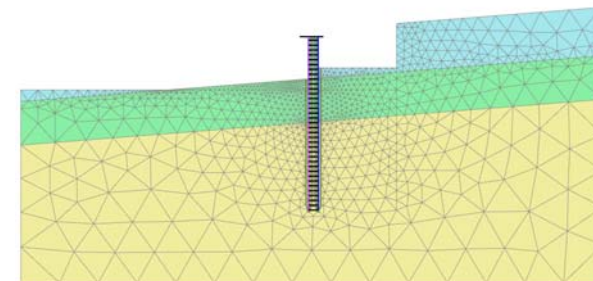
**FigurB 16 – Sezione B\_Fase 2**



**FigurB 17 – Sezione B\_Fase 3**



**FigurB 18 – Sezione B\_Fase 5**



**FigurB 19 – Sezione B\_Fase 6**

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>22 di 111</b>

## 10 CRITERI DI VERIFICA

Coerentemente con quanto descritto nel capitolo 8, le verifiche agli Stati Limite Ultimo della paratia sono condotte con riferimento a tutti i meccanismi di rottura e instabilità che possono verificarsi e previsti da normativa tecnica. Le verifiche di esercizio sono, invece, finalizzate alla valutazione degli spostamenti e della loro compatibilità con la funzionalità delle strutture adiacenti, compresa la sede ferroviaria.

Le verifiche di resistenza delle sezioni sono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite. I coefficienti di sicurezza adottati sono i seguenti:

- coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo: 1.50;
- coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio in barre: 1.15.

Il presente capitolo illustra nel dettaglio i criteri generali adottati per le verifiche strutturali e geotecniche condotte nel progetto. Ulteriori dettagli di carattere specifico, laddove impiegati, sono dichiarati e motivati nelle relative risultanze delle verifiche.

### 10.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

#### 10.1.1 Verifica della massima spinta passiva mobilitata

La lunghezza di ammorsamento della paratia di micropali deve essere tale da garantire la stabilità dell'opera in tutte le fasi di realizzazione. La stabilità è verificata mediante l'utilizzo dell'applicativo Design Approaches di Plaxis e garantendo l'equilibrio nella direzione orizzontale ed alla rotazione con la spinta passiva mobilitata sempre inferiore alla spinta passiva ultima di progetto.

#### 10.1.2 Verifica di stabilità globale

Per il progetto delle opere in oggetto, la verifica di stabilità globale del complesso opera-terreno è effettuata secondo la teoria dell'equilibrio limite nell'ambito della quale i terreni sono caratterizzati mediante un legame costitutivo rigido-plastico con criteri di rottura di Mohr-Coulomb e di Tresca. Tale approccio consente di svincolarsi da tutte le complesse problematiche legate all'analisi dello stato deformativo dell'ammasso e di definire un semplice fattore di sicurezza, convenzionalmente valutato come rapporto tra le forze di taglio potenzialmente mobilitabili lungo la superficie di rottura analizzata e le forze di taglio effettivamente mobilitate sotto l'azione delle forze agenti sull'ammasso (pesi propri, carichi esterni, ecc.).

L'analisi delle condizioni di equilibrio viene svolta con ricorso al codice di calcolo Slide (Rocscience). Il calcolo viene condotto utilizzando i metodi dell'equilibrio limite con particolare riferimento a quelli di Bishop semplificato e Morgenstern-Price, considerando forme di superfici di scivolamento compatibili con i cinematismi di rottura attesi. Vengono quindi analizzate tutte le possibili superfici di scivolamento passanti esternamente rispetto all'opera di sostegno (stabilità globale).

La metodologia di calcolo adottata dal programma consiste nell'analizzare molteplici superfici di scivolamento ben definite, fornendone il fattore di sicurezza. La resistenza al taglio agente lungo la superficie di scivolamento necessaria all'equilibrio è calcolata attraverso l'equazione della statica. Il coefficiente di sicurezza è inteso come il fattore per il quale possono essere divisi i parametri di resistenza meccanica del materiale per portare il pendio alle condizioni di equilibrio limite, implicitamente assunto costante lungo tutta la superficie di scivolamento.

Nello specifico, nel metodo di Bishop si divide la massa di terreno interessata dal cinematismo in più conci assumendo che le azioni agenti all'interfaccia dei conci stessi abbiano risultante orizzontale, trascurando gli sforzi di taglio all'interfaccia tra i vari volumetti.

#### 10.1.3 Verifica degli spostamenti

Al fine di mantenere l'operatività dell'area sia nelle fasi di costruzione che in esercizio e di garantire il soddisfacimento dei requisiti prestazionali dell'opera, lo spostamento in testa delle paratie dev'essere mantenuto al di sotto del valore massimo ammissibile, orientativamente pari a 1/200 dell'altezza di scavo.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 23 di 111

## 10.2 VERIFICHE STRUTTURALI

Per le sezioni in cemento armato si effettuano:

- verifiche per gli stati limite ultimi a presso-flessione;
- verifiche per gli stati limite ultimi a taglio;
- verifiche per gli stati limite di esercizio.

### 10.2.1 Verifiche per gli stati limite ultimi a flessione-pressoflessione ed a trazione

Allo stato limite ultimo, le verifiche a flessione, presso-flessione e trazione sono condotte confrontando (per le sezioni più significative) le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando di conseguenza il corrispondente fattore di sicurezza. Il calcolo viene effettuato mediante il software RC-SEC (GeoStru).

### 10.2.2 Verifica agli stati limite ultimi a taglio

La verifica allo stato limite ultimo per azioni di taglio è condotta secondo quanto prescritto dalle NTC2008, per elementi con armatura a taglio verticali.

Si fa, pertanto, riferimento ai seguenti valori della resistenza di calcolo:

$$V_{Rd,c} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\},$$

resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura a taglio

$$V_{Rd,s} = 0.9 \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \alpha + \cot \vartheta) \cdot \sin \alpha,$$

valore di progetto dello sforzo di taglio che può essere sopportato dall'armatura a taglio alla tensione di snervamento

$$V_{Rd,max} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} (\cot \alpha + \cot \vartheta) / (1 + \cot^2 \vartheta),$$

valore di progetto del massimo sforzo di taglio che può essere sopportato dall'elemento, limitato dalla rottura delle bielle compresse.

Nelle espressioni precedenti, i simboli hanno i seguenti significati:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2 \quad \text{con } d \text{ in mm};$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02;$$

dove:

$A_{sl}$  area dell'armatura tesa;

$b_w$  larghezza minima della sezione in zona tesa;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>24 di 111</b>

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0.2 \cdot f_{cd},$$

dove:

$N_{Ed}$       forza assiale nella sezione dovuta ai carichi;

$A_c$       area della sezione di calcestruzzo;

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2};$$

dove:

$1 \leq \cot \theta \leq 2.5$       inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave

$A_{sw}$       area della sezione trasversale dell'armatura a taglio;

$s$       passo delle staffe;

$f_{ywd}$       tensione di snervamento di progetto dell'armatura a taglio;

$f'_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$       resistenza ridotta a compressione del calcestruzzo d'anima;

$\alpha_{cw} = 1$  coefficiente che tiene conto dell'interazione tra la tensione nel corrente compresso e qualsiasi tensione di compressione assiale.

### 10.2.3 Verifica agli stati limite d'esercizio

Si effettuano le seguenti verifiche agli stati limite di esercizio:

- stato limite delle tensioni in esercizio;
- stato limite di fessurazione.

Nel primo caso, si esegue il controllo delle tensioni nei materiali supponendo una legge costitutiva tensioni-deformazioni di tipo lineare. In particolare si controlla la tensione massima di compressione del calcestruzzo e di trazione dell'acciaio, verificando che:

$$\sigma_c < 0.55 f_{ck} \text{ per combinazione di carico caratteristica (rara);}$$

$$\sigma_c < 0.40 f_{ck} \text{ per combinazione di carico quasi permanente;}$$

$$\sigma_s < 0.75 f_{yk} \text{ per combinazione di carico caratteristica (rara).}$$



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>25 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						

## 11 RISULTATI

Nel presente capitolo si riassumono i risultati delle analisi numeriche eseguite per le opere descritte nel capitolo 9.

### 11.1 SEZIONE A

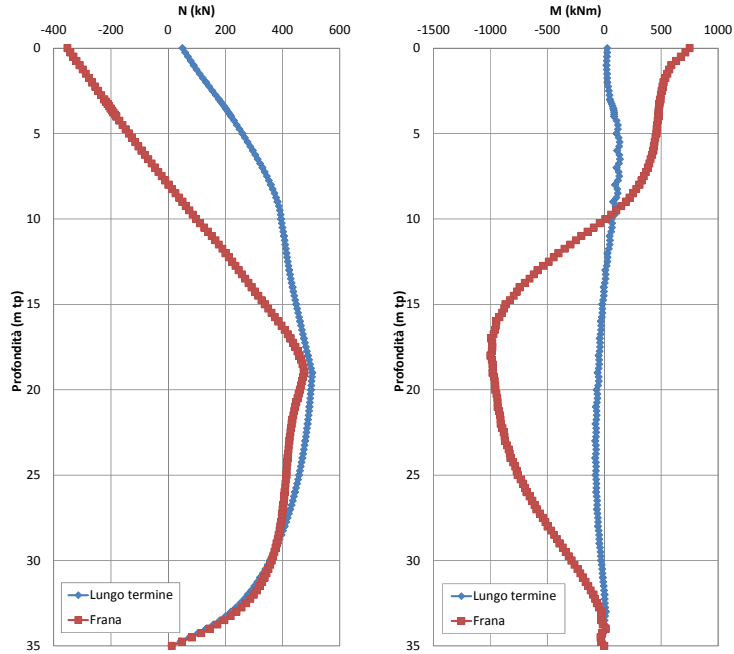


Figura 20 – Pannelli frontali: sollecitazioni SLE

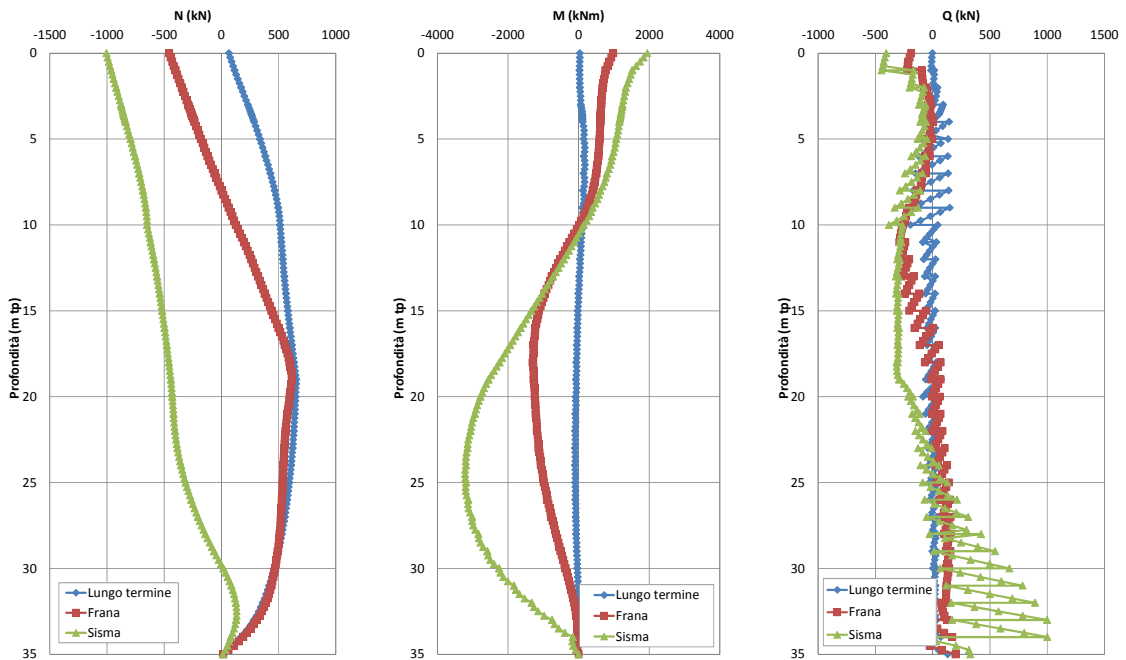


Figura 21 – Pannelli frontali: sollecitazioni SLU ed SLV

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>26 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>							

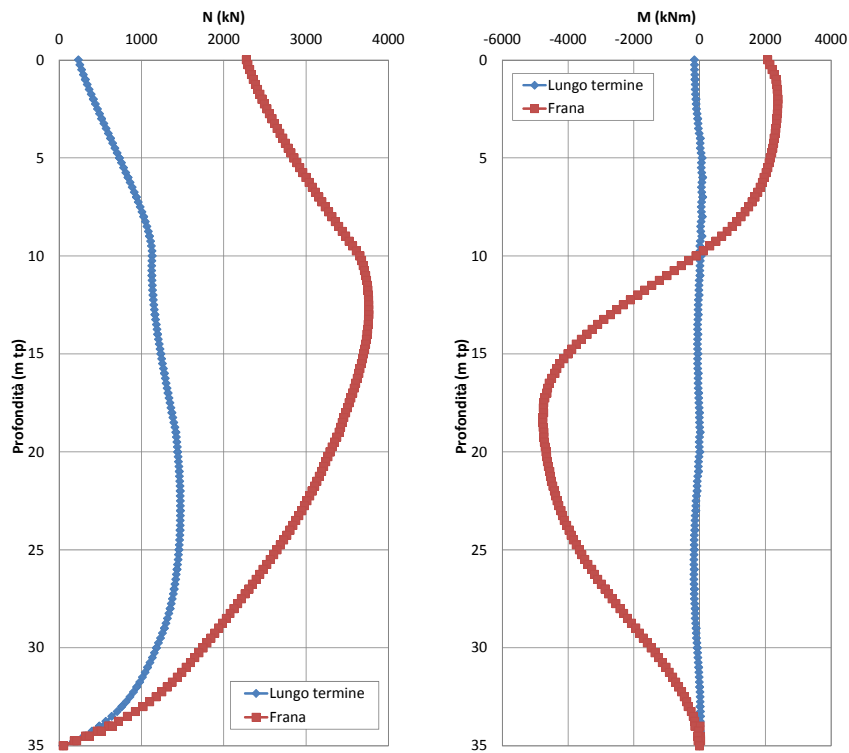


Figura 22 – Setto 1: sollecitazioni SLE

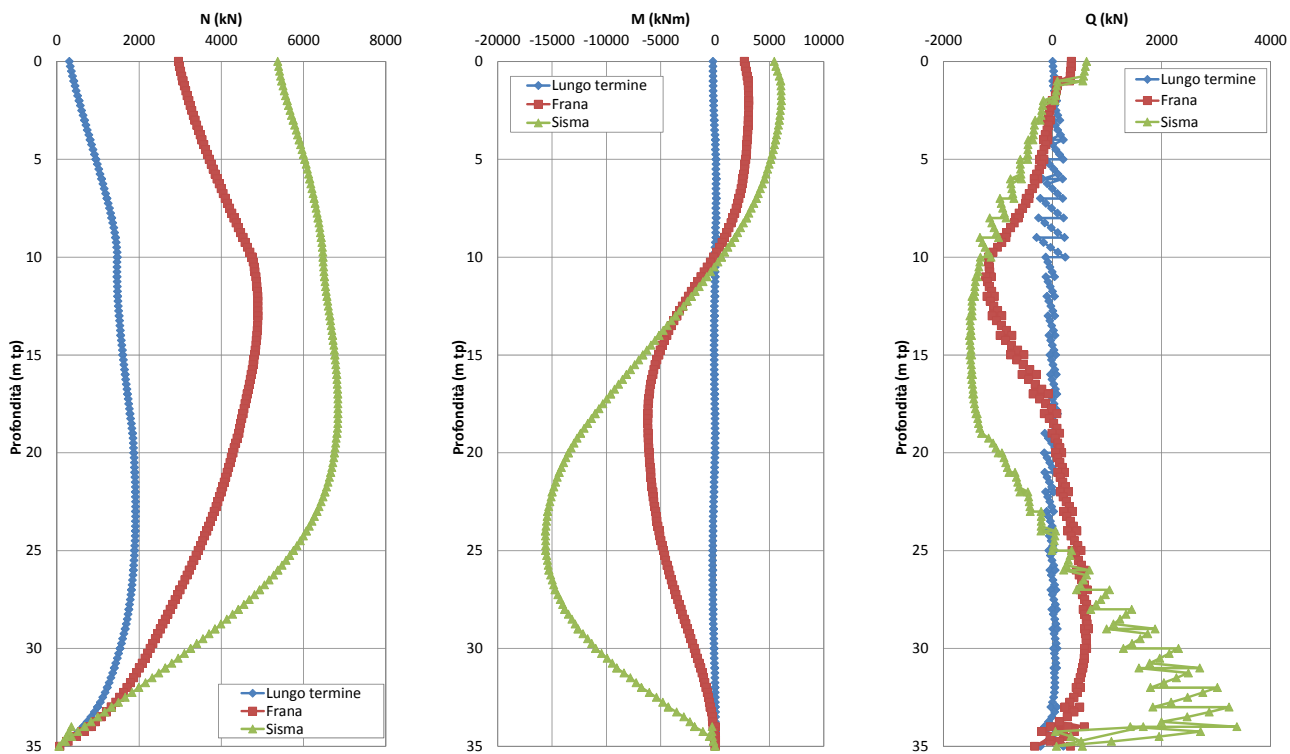
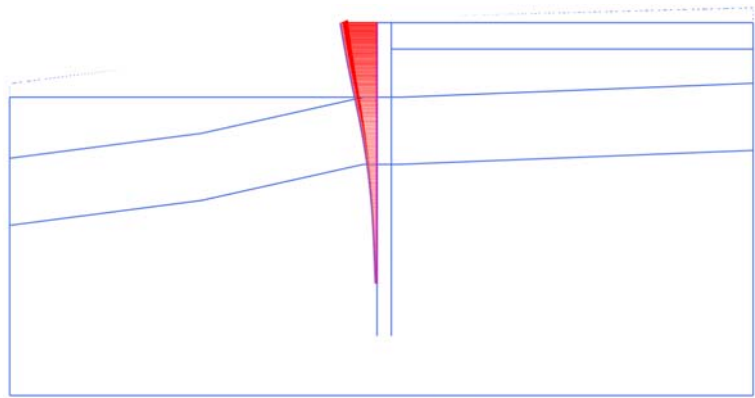
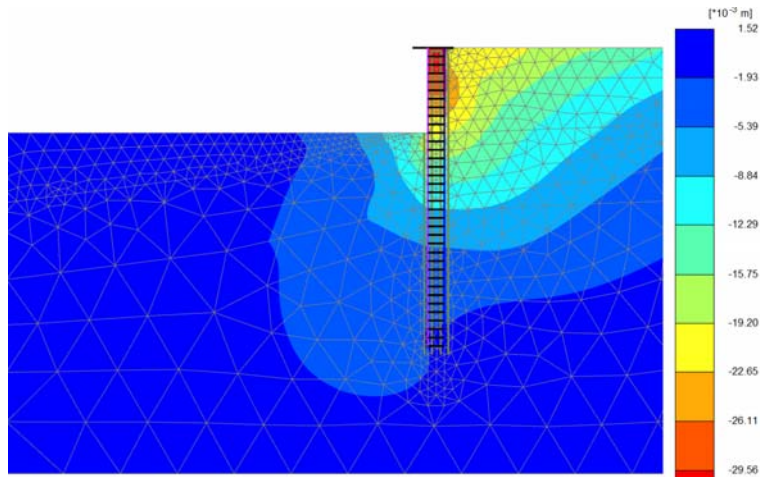


Figura 23 – Setto 1: sollecitazioni SLU ed SLV

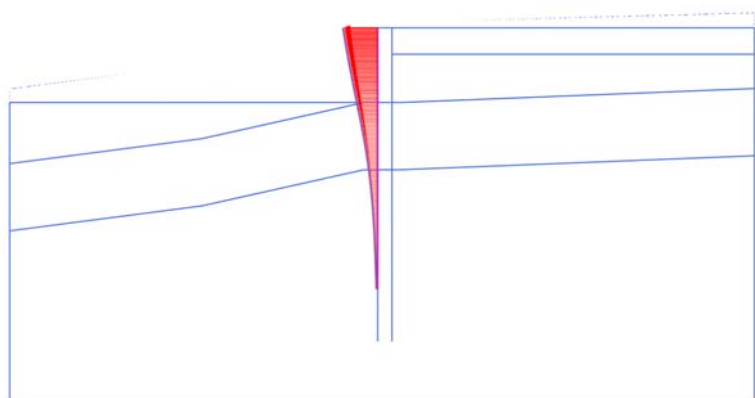
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>27 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 150 times)**

Maximum value =  $-1.304 \cdot 10^{-3}$  m (Element 75 at Node 12800)

Minimum value =  $-0.03288$  m (Element 6 at Node 2190)



**Phase displacements  $P u_x$  (scaled up 150 times)**

Maximum value =  $-1.055 \cdot 10^{-3}$  m (Element 75 at Node 12800)

Minimum value =  $-0.03104$  m (Element 6 at Node 2190)

**Figura 24 – Spostamento orizzontale massimo SLE: Fase 6 - Frana**

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>28 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						

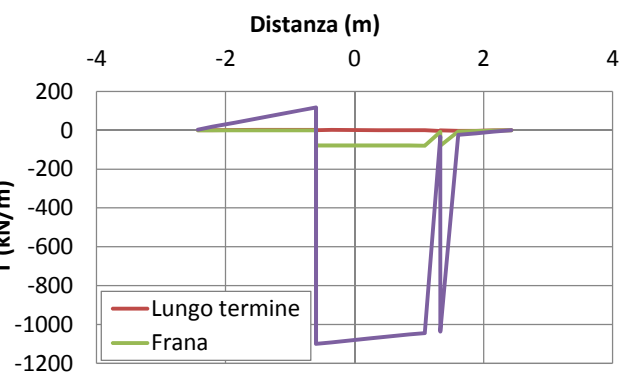
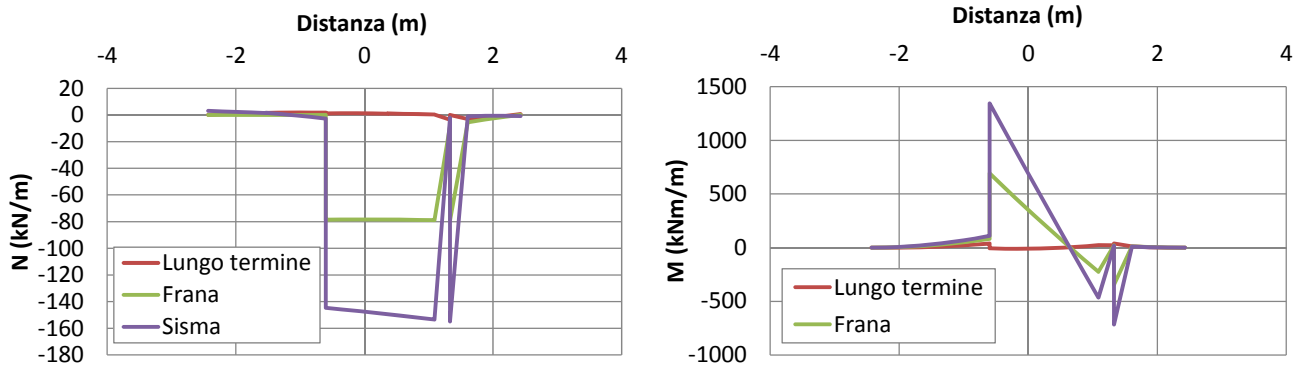


Figura 25 – Cordolo sommitale: sollecitazioni SLU ed SLV

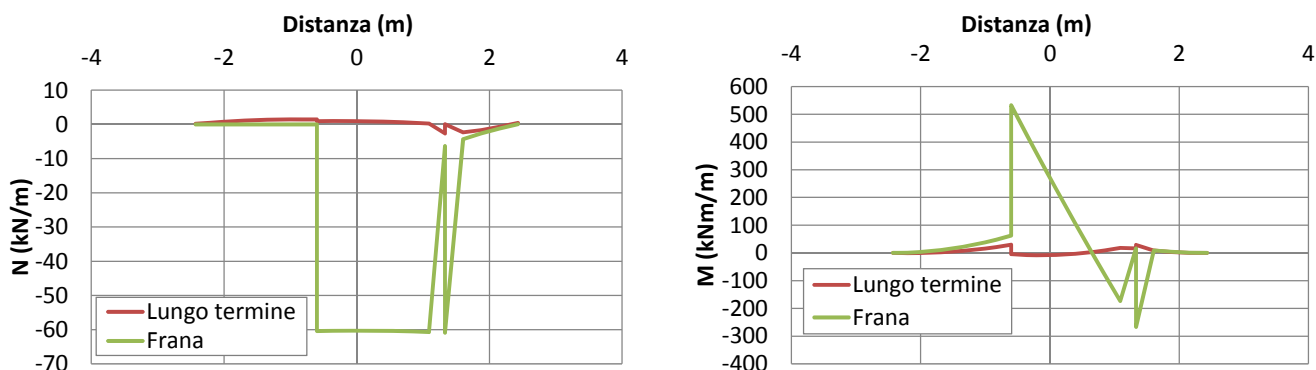


Figura 26 – Cordolo sommitale: sollecitazioni SLE

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" 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 CL</td> <td style="text-align: center;">TR0400 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">29 di 111</td> </tr> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	29 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	29 di 111												
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>																	

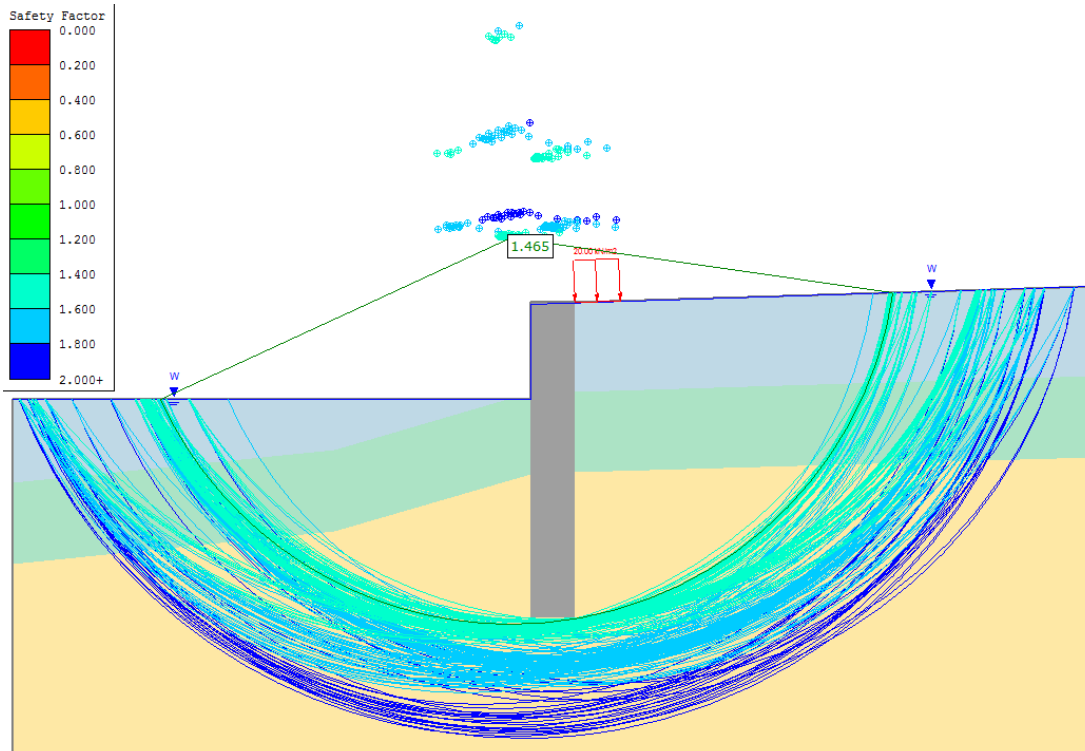


Figura 27 – Stabilità globale - FS minimo

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> TR0400 002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 30 di 111
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo diaframmi							

## 11.2 SEZIONE B

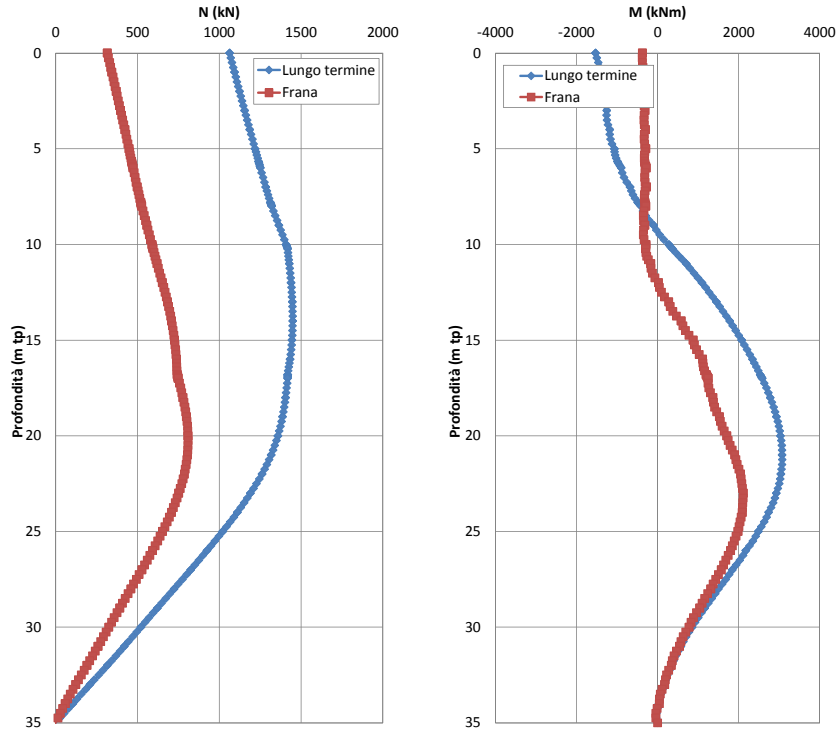


Figura 28 – Pannelli frontali: sollecitazioni SLE

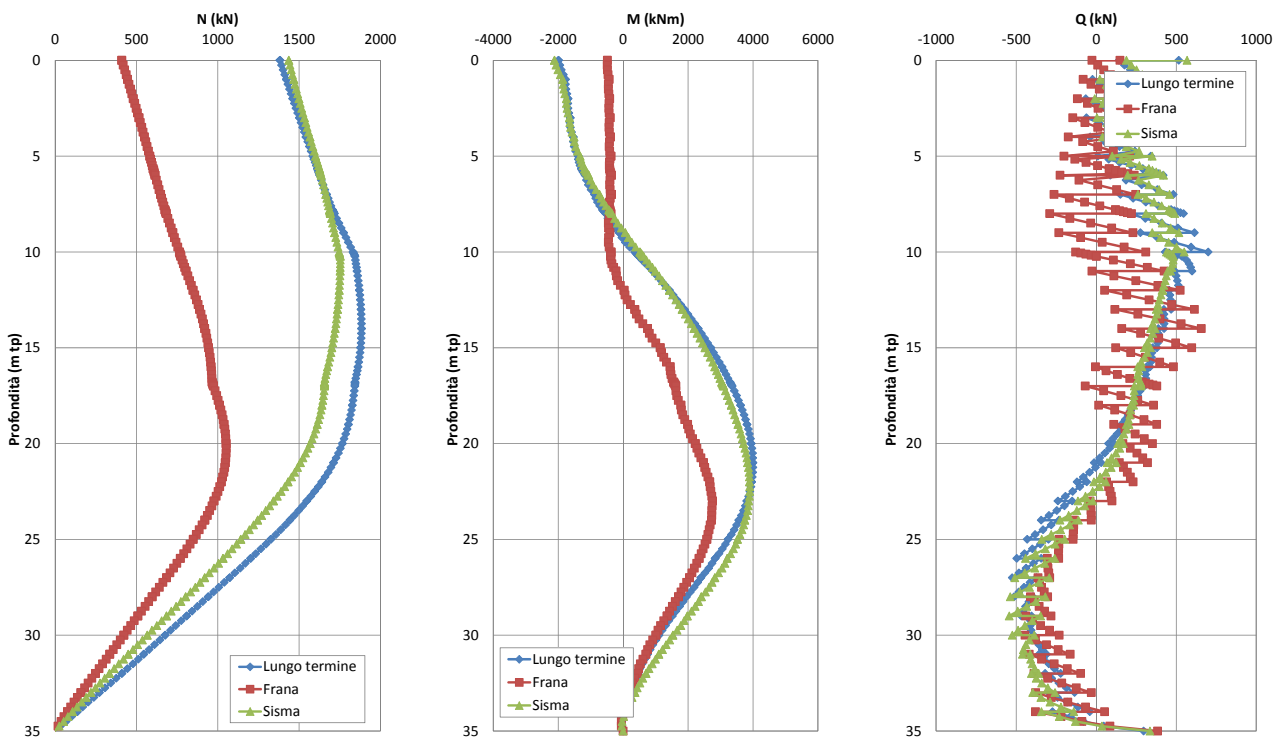
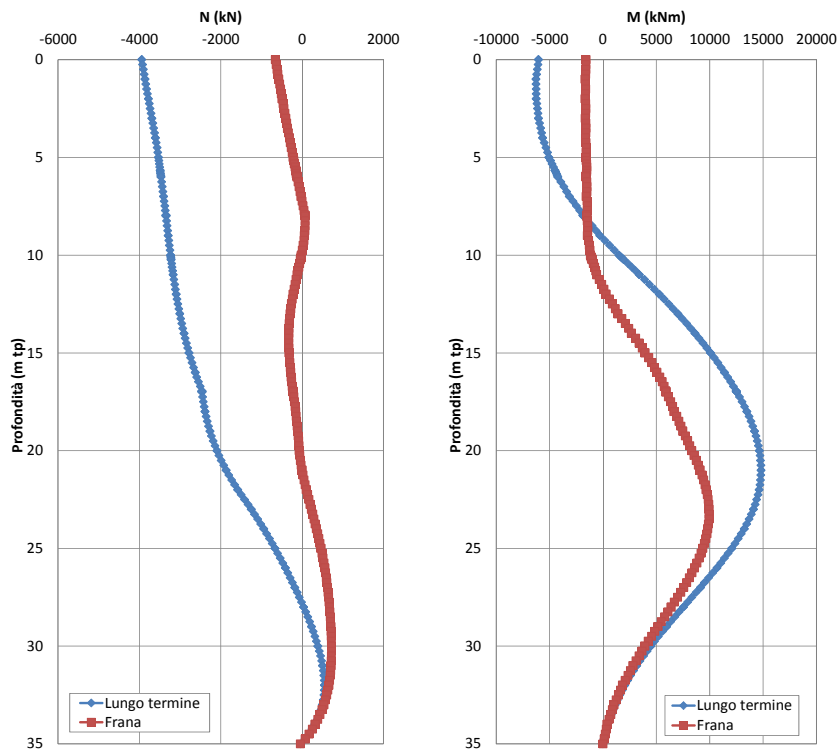
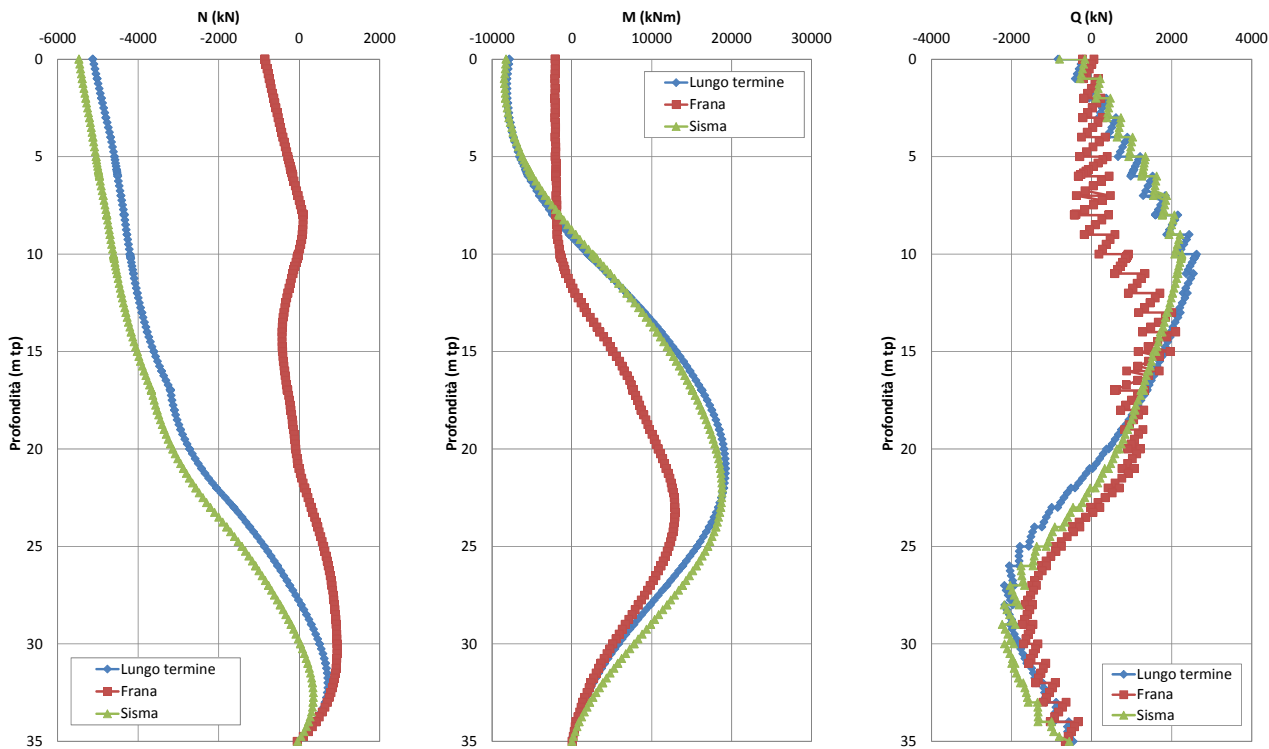


Figura 29 – Pannelli frontali: sollecitazioni SLU ed SLV

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>31 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>							

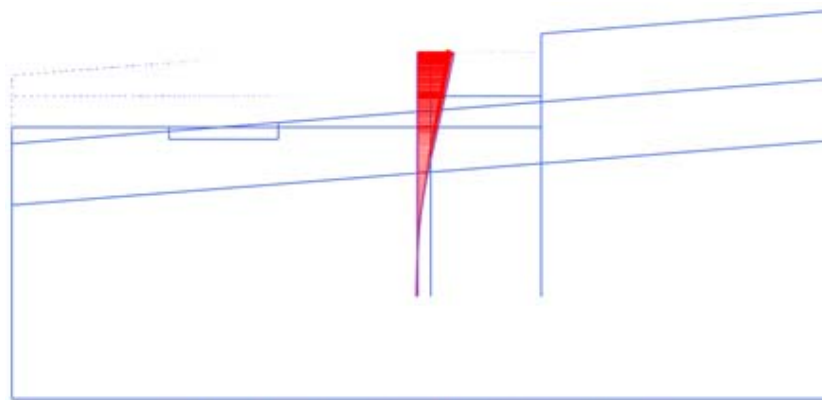
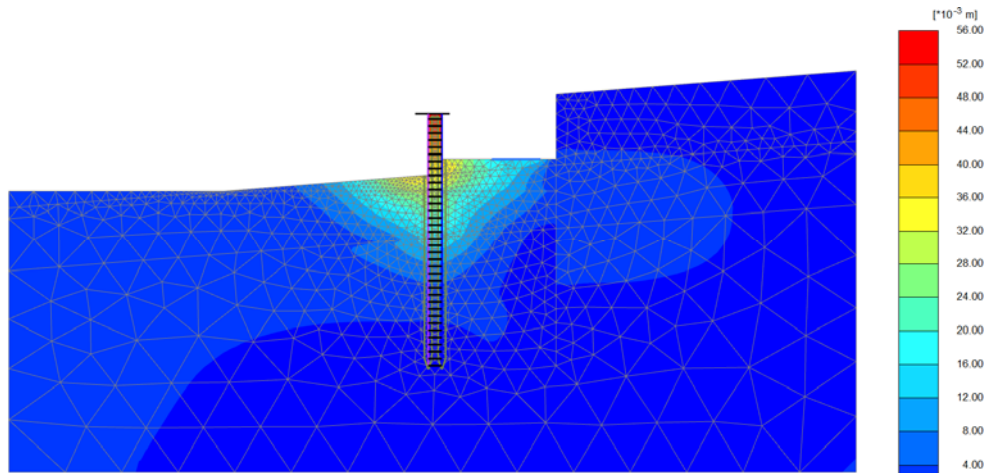


**Figura 30 – Setto 1: sollecitazioni SLE**



**Figura 31 – Setto 1: sollecitazioni SLU ed SLV**

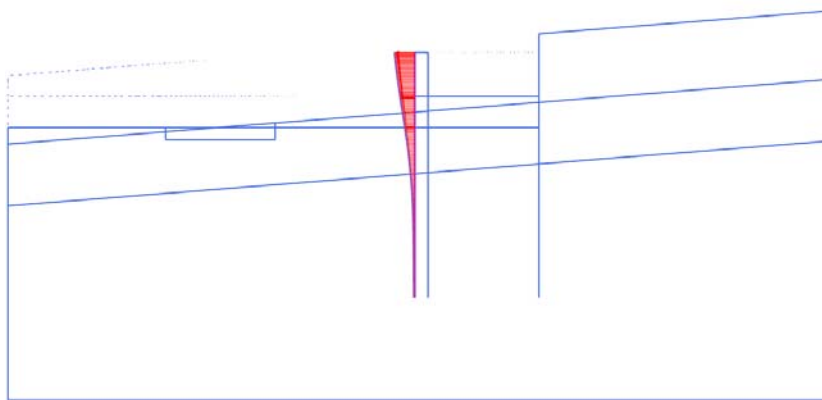
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> TR0400 002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 32 di 111
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo diaframmi						



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 100 times) (Time 519.1 day)**

Maximum value = 0.05351 m (Element 5 at Node 14960)

Minimum value =  $-1.721 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)



**Phase displacements  $Pu_x$  (scaled up 100 times) (Time 519.1 day)**

Maximum value =  $-1.225 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

Minimum value = -0.02958 m (Element 5 at Node 14960)

**Figura 32 – Spostamento orizzontale massimo SLE: Fase 6 - Frana**



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>33 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						

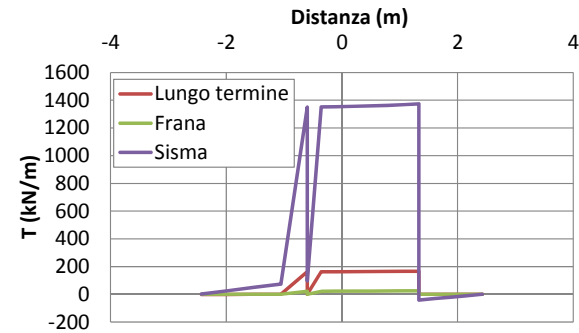
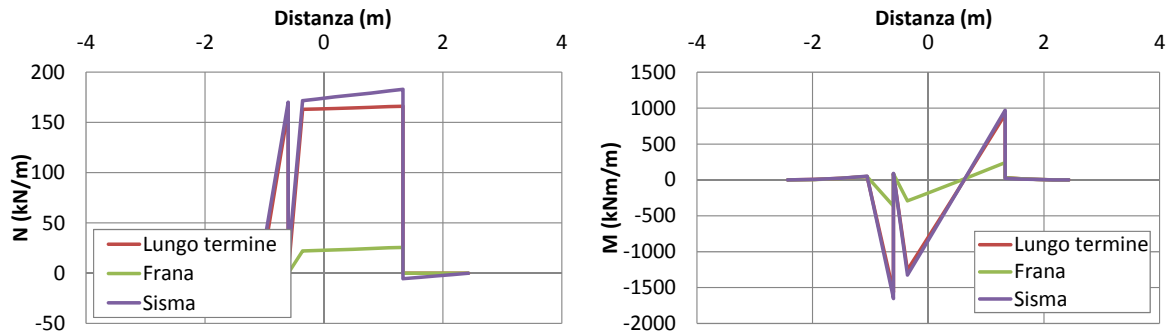


Figura 33 – Cordolo sommitale: sollecitazioni SLU ed SLV

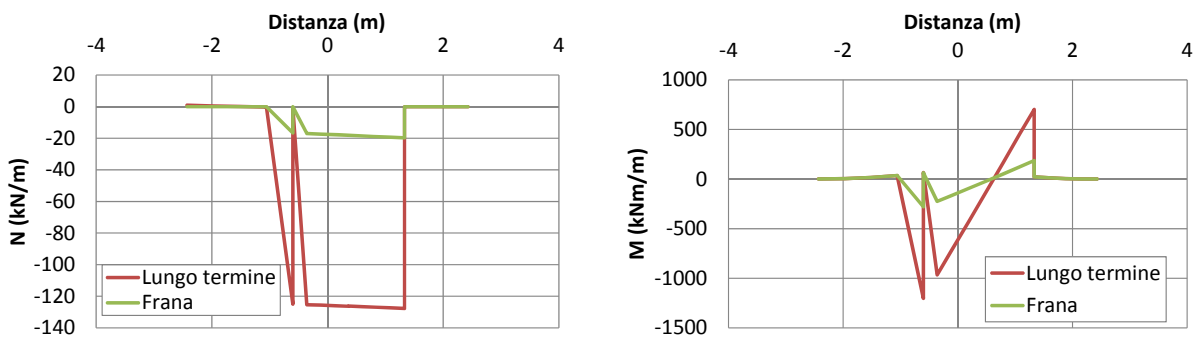
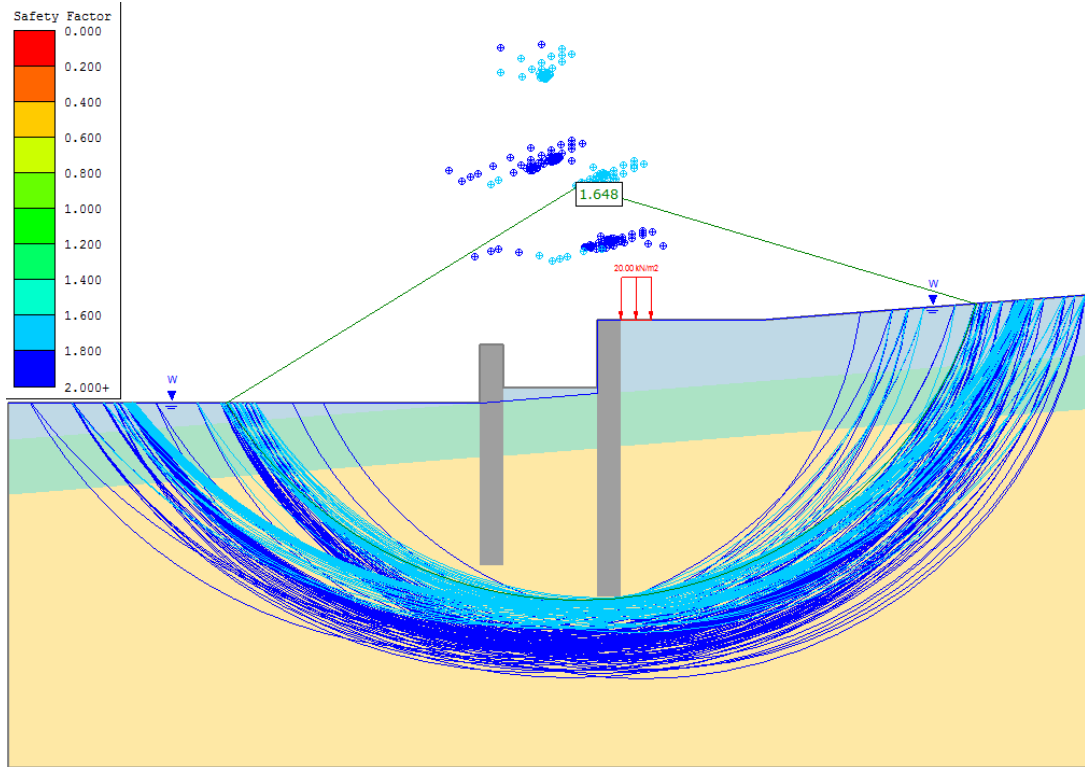


Figura 34 – Cordolo sommitale: sollecitazioni SLE

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" 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 CL</td> <td style="text-align: center;">TR0400 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">34 di 111</td> </tr> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	34 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	34 di 111												
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>																	



**Figura 35 – Stabilità globale - FS minimo**

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>35 di 111</b>

## 12 VERIFICHE

### 12.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

Sulla base dei risultati presentati nel precedente capitolo, la percentuale di spinta passiva massima mobilitata nella Combinazione 2 è tale da garantire la stabilità dell'opera alla rototraslazione ed il fattore di sicurezza calcolato con il metodo dell'equilibrio limite soddisfa i requisiti di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Inoltre, gli spostamenti ottenuti garantiscono i requisiti prestazionali dell'opera e, quindi, soddisfare le verifiche agli SLE.

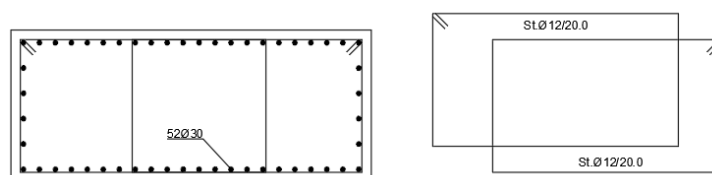
### 12.2 VERIFICHE STRUTTURALI

Le verifiche strutturali descritte nel capitolo 10.2 sono descritte in dettaglio di seguito ed eseguite assumendo le massime sollecitazioni stimate nelle due sezioni di calcolo (A e B).

Le incidenze dei singoli elementi costituenti la paratia sono elencate in Tabella 6.

**Tabella 6 – Incidenze**

Elementi	Incidenza	
Pannelli frontali	Primari	135 kg/m <sup>3</sup>
	Secondari	95 kg/m <sup>3</sup>
Setti	115 kg/m <sup>3</sup>	
Cordolo sommitale	80 kg/m <sup>3</sup>	



**Figura 36 – Pannelli frontali primari**

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="0"> <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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>36 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	36 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	36 di 111								

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.  
NOME SEZIONE: TR04\_Pann\_S\_01

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Normativa di riferimento: N.T.C.  
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	14.160	MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	150.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo B1*B2 :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito B1*B2 :	0.50	

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-140.0	120.0
2	140.0	120.0
3	140.0	0.0
4	-140.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-131.3	111.3	30
2	131.3	111.3	30
3	131.3	8.7	30
4	-131.3	8.7	30

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="0"> <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 Z Z CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>37 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E Z Z CL	TR0400 002	A	37 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E Z Z CL	TR0400 002	A	37 di 111								

N°Gen.                                      Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini.                                Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin.                                Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre                                      Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø    Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	15	30
2	3	4	15	30
3	1	4	4	30
4	2	3	4	30

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:                      12 mm  
Passo staffe:                              20.0 cm

#### Indicazione Barre Longitudinali di risvolto per ogni staffa:

N°Staffa	Barra	Barra	Barra	Barra	Barra
1	2	3	38	11	
2	1	19	30	4	

#### Coordinate Barre generate di risvolto delle staffe:

N°Barra	X[cm]	Y[cm]
38	-131.3	29.2
19	114.9	111.3
30	-49.2	8.7

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N    Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx    Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My    Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy    Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
Vx    Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1170.00	4000.00	0.00	700.00	0.00
2	-420.00	3200.00	0.00	1000.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N    Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx    Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My    Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	300.00	1000.00 (2295.75)	0.00 (0.00)
2	1300.00	3080.00 (2363.75)	0.00 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td><b>IF28</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>E ZZ CL</b></td> <td><b>TR0400 002</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>38 di 111</b></td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>38 di 111</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>38 di 111</b>								

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                    Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                    Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	300.00	1000.00 (2295.75)	0.00 (0.00)
2	1300.00	3080.00 (2363.75)	0.00 (0.00)

## RISULTATI DEL CALCOLO

### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:      7.2    cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali:      13.4    cm  
Copriferro netto minimo staffe:                      6.0    cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver                    S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N                      Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx                    Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My                    Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult                Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx ult              Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult              Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic.            Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa            Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	1170.00	4000.00	0.00	1170.21	6682.84	0.00	1.671	-----
2	S	-420.00	3200.00	0.00	-420.12	5884.84	0.00	1.839	176.7(49.7)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max              Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7                Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max              Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max              Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min                Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min                Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min                Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max                Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max                Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max                Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00883	140.0	120.0	0.00141	131.3	111.3	-0.02318	-131.3	8.7
2	0.00350	-0.01101	-140.0	120.0	0.00105	-131.3	111.3	-0.02790	-131.3	8.7

### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c              Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d                    Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid.                Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 39 di 111

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000239743	-0.025269172	----	----
2	0.000000000	0.000282137	-0.030356446	----	----

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver	S = comb. verificata / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [kN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	700.00	7015.87	2404.46	111.3	280.0	21.80°	1.025	7.1	24.5(0.0)
2	S	1000.00	6847.48	2404.46	111.3	280.0	21.80°	1.000	10.2	24.5(0.0)

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.92	-140.0	120.0	-63.8	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	1.00
2	S	5.96	-140.0	120.0	-184.5	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	1.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>40 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	40 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	40 di 111								

MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]												
Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-1.1	0	0.125	30	72.0	-4.270	0.00013 (0.00013)	268	0.058 (0.40)	2295.75	0.00	
2	S	-3.3	0	0.125	30	72.0	0.411	0.00038 (0.00037)	268	0.173 (0.40)	2363.75	0.00	

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.92	-140.0	120.0	-63.8	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	0.50
2	S	5.96	-140.0	120.0	-184.5	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.1	0	0.125	30	72.0	-1.635	0.00013 (0.00013)	268	0.058 (0.30)	2295.75	0.00
2	S	-3.3	0	0.125	30	72.0	0.706	0.00065 (0.00037)	268	0.297 (0.30)	2363.75	0.00

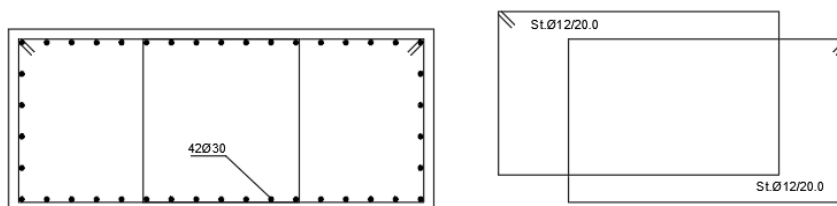


Figura 37 – Pannelli frontali secondari

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: TR04\_Pann\_S\_01

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di calcolo fcd:	14.160 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	150.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td><b>IF28</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>E ZZ CL</b></td> <td><b>TR0400 002</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>41 di 111</b></td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>41 di 111</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>41 di 111</b>								

Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:                      0.00 Mpa  
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:                      0.300 mm

ACCIAIO -                      Tipo:                      B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk:                      450.00 MPa  
Resist. caratt. rottura ftk:                      450.00 MPa  
Resist. snerv. di calcolo fyd:                      391.30 MPa  
Resist. ultima di calcolo ftd:                      391.30 MPa  
Deform. ultima di calcolo Epu:                      0.068  
Modulo Elastico Ef                      2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz.:                      Bilineare finito  
Coeff. Aderenza istantaneo B1\*B2 :                      1.00  
Coeff. Aderenza differito B1\*B2 :                      0.50

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:                      Poligonale  
Classe Conglomerato:                      C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-140.0	120.0
2	140.0	120.0
3	140.0	0.0
4	-140.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-131.3	111.3	30
2	131.3	111.3	30
3	131.3	8.7	30
4	-131.3	8.7	30

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.                      Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini.                      Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin.                      Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre                      Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø                      Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	15	30
2	3	4	15	30
3	1	4	4	30
4	2	3	4	30

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:                      12 mm  
Passo staffe:                      20.0 cm

#### Indicazione Barre Longitudinali di risvolto per ogni staffa:

N°Staffa	Barra	Barra	Barra	Barra	Barra
1	2	3	38	11	
2	1	19	30	4	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <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;"><b>IF28</b></td> <td style="text-align: center;"><b>01</b></td> <td style="text-align: center;"><b>E ZZ CL</b></td> <td style="text-align: center;"><b>TR0400 002</b></td> <td style="text-align: center;"><b>A</b></td> <td style="text-align: center;"><b>42 di 111</b></td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>42 di 111</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>42 di 111</b>								

Coordinate Barre generate di risvolto delle staffe:

N°Barra	X[cm]	Y[cm]
38	-131.3	29.2
19	114.9	111.3
30	-49.2	8.7

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1170.00	4000.00	0.00	700.00	0.00
2	-420.00	3200.00	0.00	1000.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	300.00	1000.00 (2295.75)	0.00 (0.00)
2	1300.00	3080.00 (2363.75)	0.00 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	300.00	1000.00 (2295.75)	0.00 (0.00)
2	1300.00	3080.00 (2363.75)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.2	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver                      S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL TR0400 002 A 43 di 111

N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
	Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	1170.00	4000.00	0.00	1170.21	6682.84	0.00	1.671	-----
2	S	-420.00	3200.00	0.00	-420.12	5884.84	0.00	1.839	176.7(49.7)

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00883	140.0	120.0	0.00141	131.3	111.3	-0.02318	-131.3	8.7
2	0.00350	-0.01101	-140.0	120.0	0.00105	-131.3	111.3	-0.02790	-131.3	8.7

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000239743	-0.025269172	----	----
2	0.000000000	0.000282137	-0.030356446	----	----

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-

APPALTATORE: Consorzio Soci <b>HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>44 di 111</b>

ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	700.00	7015.87	2404.46	111.3	280.0	21.80°	1.025	7.1	24.5(0.0)
2	S	1000.00	6847.48	2404.46	111.3	280.0	21.80°	1.000	10.2	24.5(0.0)

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.92	-140.0	120.0	-63.8	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	1.00
2	S	5.96	-140.0	120.0	-184.5	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	1.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2)/(2 * e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	$= 1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$ . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess
1	S	-1.1	0	0.125	30	72.0	-4.270	0.00013 (0.00013)	268	0.058 (0.40)	2295.75
2	S	-3.3	0	0.125	30	72.0	0.411	0.00038 (0.00037)	268	0.173 (0.40)	2363.75

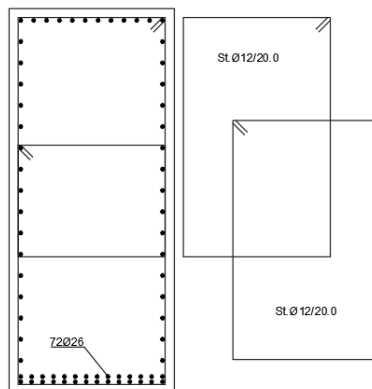
#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.92	-140.0	120.0	-63.8	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	0.50
2	S	5.96	-140.0	120.0	-184.5	-114.9	8.7	8171	134.3	16.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess
1	S	-1.1	0	0.125	30	72.0	-1.635	0.00013 (0.00013)	268	0.058 (0.30)	2295.75
2	S	-3.3	0	0.125	30	72.0	0.706	0.00065 (0.00037)	268	0.297 (0.30)	2363.75

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>45 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	45 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	45 di 111								



**Figura 38 – Setti**

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**

**NOME SEZIONE:** TR04\_sez2\_Setto\_S\_01

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

**CALCESTRUZZO -**                      Classe: C25/30  
 Resis. compr. di calcolo fcd: 14.160 MPa  
 Resis. compr. ridotta fcd': 7.080 MPa  
 Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu: 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec: 31475.0 MPa  
 Resis. media a trazione fctm: 2.560 MPa  
 Coeff. Omogen. S.L.E.: 15.00  
 Sc limite S.L.E. comb. Frequenti: 150.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti: 0.400 mm  
 Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: 0.00 Mpa  
 Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: 0.300 mm

**ACCIAIO -**                      Tipo: B450C  
 Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa  
 Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa  
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 391.30 MPa  
 Resist. ultima di calcolo ftd: 391.30 MPa  
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068  
 Modulo Elastico Ef: 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito  
 Coeff. Aderenza istantaneo β1\*β2 : 1.00  
 Coeff. Aderenza differito β1\*β2 : 0.50

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<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 CL</td> <td style="text-align: center;">TR0400 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">46 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	46 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	46 di 111								

Classe Conglomerato: C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	120.0	140.0
2	120.0	-140.0
3	0.0	-140.0
4	0.0	140.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	111.5	131.5	26
2	111.5	-131.5	26
3	8.5	-131.5	26
4	8.5	131.5	26
5	8.5	-127.7	26
6	111.5	-127.7	26

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.                          Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini.                      Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin.                      Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre                          Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø                                      Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	16	26
2	3	4	16	26
3	1	4	10	26
4	2	3	12	26
5	5	6	12	26

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 20.0 cm

#### Indicazione Barre Longitudinali di risvolto per ogni staffa:

N°Staffa	Barra	Barra	Barra	Barra	Barra
1	1	17	28	4	
2	33	12	2	3	

#### Coordinate Barre generate di risvolto delle staffe:

N°Barra	X[cm]	Y[cm]
17	111.5	-38.7
28	8.5	-38.7
33	8.5	38.7
12	111.5	38.7

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N                                  Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx                                Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My                                Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td><b>IF28</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>E ZZ CL</b></td> <td><b>TR0400 002</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>47 di 111</b></td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>47 di 111</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>47 di 111</b>								

				con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.	
Vy				Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y	
Vx				Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x	
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-3000.00	19000.00	0.00	2600.00	0.00
2	5000.00	15500.00	0.00	3000.00	0.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)				
	con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)				
	con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione				
N°Comb.	N	Mx	My		
1	-2000.00	1870.00 (3525.50)	0.00 (0.00)		
2	3480.00	4770.00 (8413.82)	0.00 (0.00)		

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)				
	con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)				
	con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione				
N°Comb.	N	Mx	My		
1	-2000.00	1870.00 (3525.50)	0.00 (0.00)		
2	3480.00	4770.00 (8413.82)	0.00 (0.00)		

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	1.2 cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata									
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)									
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia									
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia									
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)									
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia									
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia									
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)									
	Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000									
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa									
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa	
1	S	-3000.00	19000.00	0.00	-2999.81	19177.87	0.00	1.010	297.3(49.7)	
2	S	5000.00	15500.00	0.00	5000.17	25883.14	0.00	1.655	-----	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td><b>IF28</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>E ZZ CL</b></td> <td><b>TR0400 002</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>48 di 111</b></td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>48 di 111</b>
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>IF28</b>	<b>01</b>	<b>E ZZ CL</b>	<b>TR0400 002</b>	<b>A</b>	<b>48 di 111</b>								

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00674	120.0	140.0	0.00277	111.5	131.5	-0.01967	8.5	-131.5
2	0.00350	-0.00157	120.0	140.0	0.00314	111.5	131.5	-0.00797	8.5	-131.5

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000085353	-0.008449476	----	----
2	0.000000000	0.000042253	-0.002415380	----	----

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

Passo staffe:                                      20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [kN] = proiez. di $V_x$ e $V_y$ sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore $L/d_{max}$ con $L$ =lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e $d_{max}$ = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	2600.00	7158.61	3498.55	271.5	120.0	21.80°	1.000	10.9	14.6(0.0)
2	S	3000.00	7910.92	3498.55	271.5	120.0	21.80°	1.105	12.6	14.6(0.0)

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 49 di 111

Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.03	0.0	140.0	-84.6	111.5	-131.5	3180	159.3	3.8	1.00
2	S	3.86	120.0	140.0	-42.2	8.5	-131.5	3180	159.3	3.8	1.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm  
Esito della verifica  
S1 Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata  
S2 Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata  
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione;  $= (e1 + e2)/(2 * e1)$  per trazione eccentrica  
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
Cf Coprifero [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
Psi =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$  [B.6.6 DM96]  
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite =  $0.4 * Ss/Es$  è tra parentesi  
srm Distanza media tra le fessure [mm]  
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e * sm * srm$ . Valore limite tra parentesi  
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.4	0	0.125	26	72.0	-2.554	0.00017 (0.00017)	178	0.051 (0.40)	3525.50	0.00
2	S	-1.5	0	0.125	26	72.0	-2.111	0.00008 (0.00008)	178	0.025 (0.40)	8413.82	0.00

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.03	0.0	140.0	-84.6	111.5	-131.5	3180	159.3	3.8	0.50
2	S	3.86	120.0	140.0	-42.2	8.5	-131.5	3180	159.3	3.8	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.4	0	0.125	26	72.0	-0.777	0.00017 (0.00017)	178	0.051 (0.30)	3525.50	0.00
2	S	-1.5	0	0.125	26	72.0	-0.556	0.00008 (0.00008)	178	0.025 (0.30)	8413.82	0.00

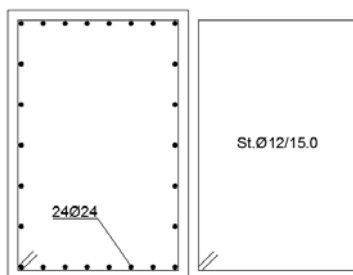


Figura 39 – Cordolo sommitale

APPALTATORE: Consortio Soci <b>HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>50 di 111</b>

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: TR04\_Cord\_01

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Normativa di riferimento: N.T.C.  
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

**CALCESTRUZZO -**

Classe:	C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd:	18.130 MPa
Resis. compr. ridotta fcd':	9.065 MPa
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
Def.unit. ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	35013.3 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.020 MPa
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	192.00 daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300 mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm

**ACCIAIO -**

Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finto
Coeff. Aderenza istantaneo β1*β2 :	1.00
Coeff. Aderenza differito β1*β2 :	0.50

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	150.0
3	50.0	150.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.6	7.4	24
2	-42.6	142.6	24
3	42.6	142.6	24
4	42.6	7.4	24

APPALTATORE: Consorzio Soci <b>HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>51 di 111</b>

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	5	24
2	2	3	5	24
3	1	2	5	24
4	3	4	5	24

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
Passo staffe: 15.0 cm  
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	1500.00	0.00	1375.00	0.00
2	0.00	1375.00	0.00	1100.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1200.00 (1335.06)	0.00 (0.00)
2	0.00	530.00 (1335.06)	0.00 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 52 di 111

1	0.00	1200.00 (1335.06)	0.00 (0.00)
2	0.00	530.00 (1335.06)	0.00 (0.00)

## RISULTATI DEL CALCOLO

### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	11.8 cm
Copriferro netto minimo staffe:	5.0 cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	1500.00	0.00	0.00	2906.73	0.00	1.938	76.9(24.9)
2	S	0.00	1375.00	0.00	0.00	2906.73	0.00	2.114	76.9(24.9)

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01303	-50.0	150.0	0.00160	-42.6	142.6	-0.03317	-42.6	7.4
2	0.00350	-0.01303	-50.0	150.0	0.00160	-42.6	142.6	-0.03317	-42.6	7.4

### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000257139	-0.035070846	0.095	0.700
2	0.000000000	0.000257139	-0.035070846	0.095	0.700

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 53 di 111

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
VsdU Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro  
Vcd Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.  
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	VsdU	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	1375.00	4011.73	1893.23	142.6	100.0	21.80°	1.000	11.0	15.1(0.0)
2	S	1100.00	4011.73	1893.23	142.6	100.0	21.80°	1.000	8.8	15.1(0.0)

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.73	-50.0	150.0	-212.2	28.4	7.4	2364	31.7	14.2	1.00
2	S	2.09	-50.0	150.0	-93.7	0.0	7.4	2364	31.7	14.2	1.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm  
Ver. Esito della verifica  
S1 Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata  
S2 Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata  
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica  
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
Psi = 1-Beta12\*(Ssr/Ss)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/S2)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup> [B.6.6 DM96]  
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4\*Ss/Es è tra parentesi  
srm Distanza media tra le fessure [mm]  
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 \* e sm \* srm . Valore limite tra parentesi  
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.7	0	0.125	24	62.0	-0.238	0.00042 (0.00042)	242	0.175 (0.30)	1335.06	0.00
2	S	-1.2	0	0.125	24	62.0	-5.345	0.00019 (0.00019)	242	0.077 (0.30)	1335.06	0.00

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>54 di 111</b>

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.73	-50.0	150.0	-212.2	28.4	7.4	2364	31.7	14.2	0.50
2	S	2.09	-50.0	150.0	-93.7	0.0	7.4	2364	31.7	14.2	0.50

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.7	0	0.125	24	62.0	0.381	0.00042 (0.00042)	242	0.175 (0.20)	1335.06	0.00
2	S	-1.2	0	0.125	24	62.0	-2.173	0.00019 (0.00019)	242	0.077 (0.20)	1335.06	0.00

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>55 di 111</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	55 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	55 di 111													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>																		

**ALLEGATI**

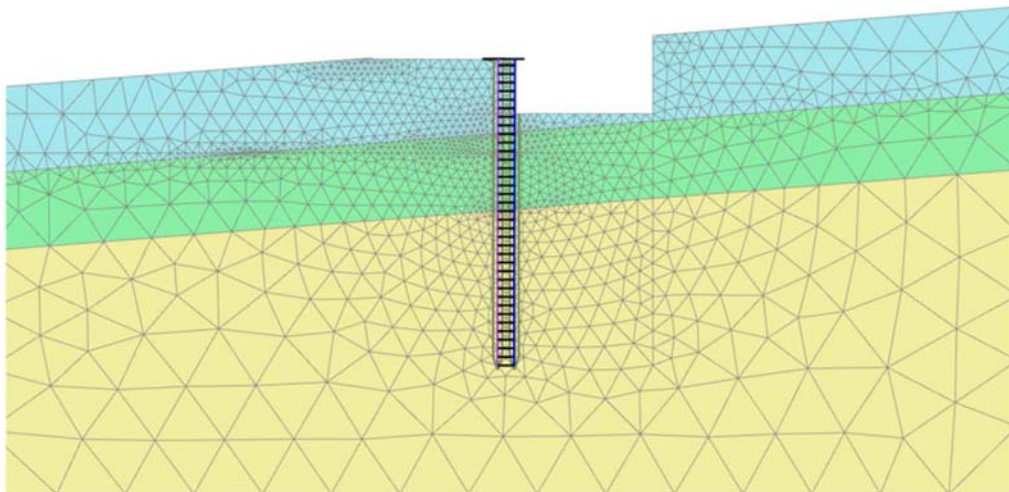
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" 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 CL</td> <td style="text-align: center;">TR0400 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">56 di 111</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	56 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	56 di 111													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>																		

## ALLEGATO 1 – TABULATI DI PLAXIS 2D



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>57 di 111</b>

## PLAXIS Report



### 1.1.1.1.1 Materials - Soil and interfaces - Hardening soil

Identification		BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2
Identification number		1	2	3
Drainage type		Undrained (A)	Undrained (A)	Undrained (A)
Colour		■	■	■
<b>Comments</b>				
$\gamma_{unsat}$	kN/m <sup>3</sup>	20.00	20.00	22.00
$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	20.00	20.00	22.00
Dilatancy cut-off		No	No	No
$e_{init}$		0.6000	0.6000	0.4000
$e_{min}$		0.000	0.000	0.000
$e_{max}$		999.0	999.0	999.0
Rayleigh $\alpha$		0.000	0.000	0.000
Rayleigh $\beta$		0.000	0.000	0.000
$E_{so}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	36.00E3	65.00E3	145.0E3
$E_{oid}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	26.74E3	48.29E3	107.0E3
$E_{ur}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	108.0E3	195.0E3	435.0E3
power (m)		0.1000	0.3000	0.1000
<b>Identification</b>				
$k_x$	m/day	0.6912E-3	0.6912E-3	0.4320E-3
$k_y$	m/day	0.6912E-3	0.6912E-3	0.4320E-3
$-\psi_{unsat}$	m	10.00E3	10.00E3	10.00E3
$e_{init}$		0.6000	0.6000	0.4000
$S_s$	1/m	0.000	0.000	0.000
$c_k$		1000E12	1000E12	1000E12




APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 58 di 111

Identification		BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2
$K_{w,ref} / n$	kN/m <sup>2</sup>	4.050E6	7.312E6	16.31E6
Strength		Manual	Manual	Manual
$R_{inter}$		0.6700	0.6700	0.6700
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
$\delta_{inter}$		0.000	0.000	0.000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m <sup>3</sup> /day/m	0.000	0.000	0.000
$K_o$ determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0.9206	0.9206	0.9707
$K_{0,z}$		0.9206	0.9206	0.9707
OCR		2.500	2.500	3.000
POP	kN/m <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000
Data set		Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 $\mu$ m	%	10.00	10.00	10.00
2 $\mu$ m - 50 $\mu$ m	%	13.00	13.00	13.00
50 $\mu$ m - 2 mm	%	77.00	77.00	77.00
Use defaults		None	None	None


Identification		BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2
Use alternatives		No	No	No
$C_c$		9.634E-3	0.01219	9.028E-3
$C_s$		1.772E-3	2.243E-3	1.650E-3
$e_{int}$		0.6000	0.6000	0.4000
$c_{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	1.600	8.000	16.00
$\phi$ (phi)	°	17.91	17.91	18.76
$\psi$ (psi)	°	0.000	0.000	0.000
Set to default values		No	No	No
$v_{ur}$		0.3000	0.3000	0.3000
$p_{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	70.00	160.0	300.0
$K_o^{inc}$		0.6254	0.6254	0.6093
$c_{inc}$	kN/m <sup>2</sup> /m	0.000	0.000	0.000
$\gamma_{ref}$	m	0.000	0.000	0.000
$R_r$		0.9000	0.9000	0.9000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0.9783	0.9783	0.9783
$v_u$		0.4950	0.4950	0.4950

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>59 di 111</b>

### 1.1.1.2.1 Materials - Plates - (1/2)

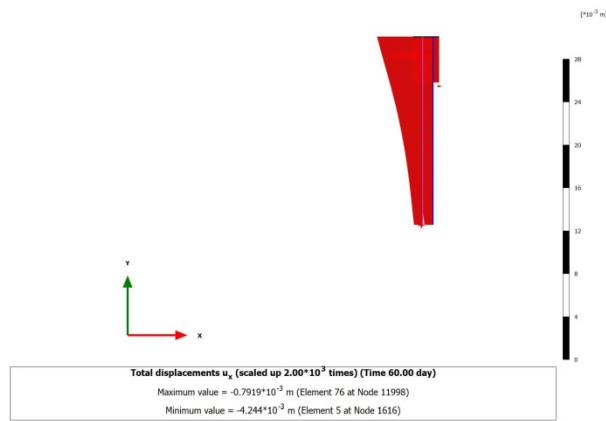
<b>Identification</b>		<b>Pannello</b>	<b>Cordolo</b>	<b>Setto_v</b>
Identification number		1	3	4
<b>Comments</b>				
Colour				
Material type		Elastic	Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes	Yes
EA <sub>1</sub>	kN/m	37.80E6	47.25E6	20.75E6
EA <sub>2</sub>	kN/m	37.80E6	47.25E6	20.75E6
EI	kN m <sup>2</sup> /m	4.536E6	8.859E6	13.56E6
d	m	1.200	1.500	2.800
w	kN/m/m	30.00	37.50	16.47
v (nu)		0.2000	0.2000	0.2000
Rayleigh α		0.000	0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000	0.000
Prevent punching		No	No	No
Identification number		1	3	4

### 1.1.1.3 Materials - Anchors -

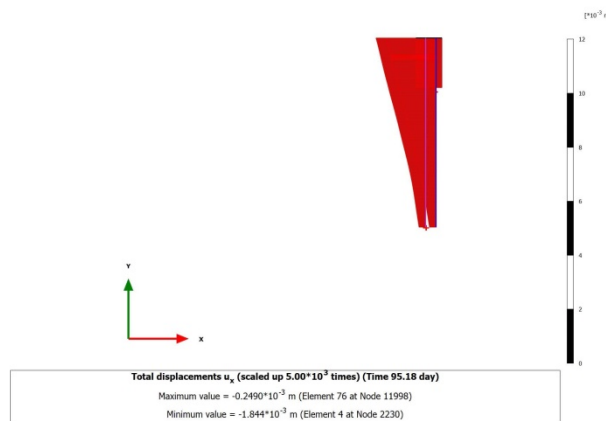
<b>Identification</b>		<b>Collegamenti</b>
Identification number		2
<b>Comments</b>		
Colour		
Material type		Elastic
EA	kN	30.00E9
L <sub>spacing</sub>	m	5.100
Identification number		2
Identification number		2
Identification number		2

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>60 di 111</b>

**3.1.1.1.12 Calculation results, Plate, Diaframmi [Phase\_13] (13/166), Total displacements  $u_x$**

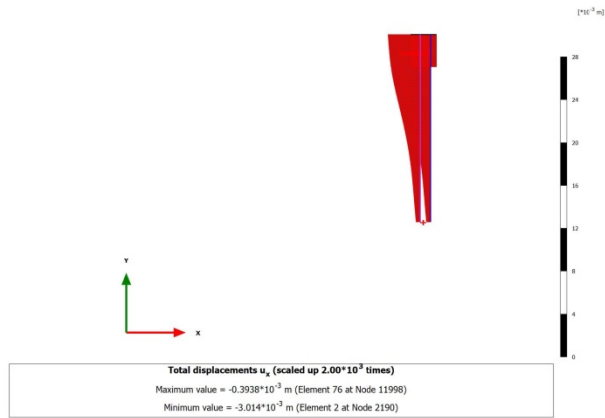


**3.1.1.1.11 Calculation results, Plate, LT [Phase\_4] (4/157), Total displacements  $u_x$**

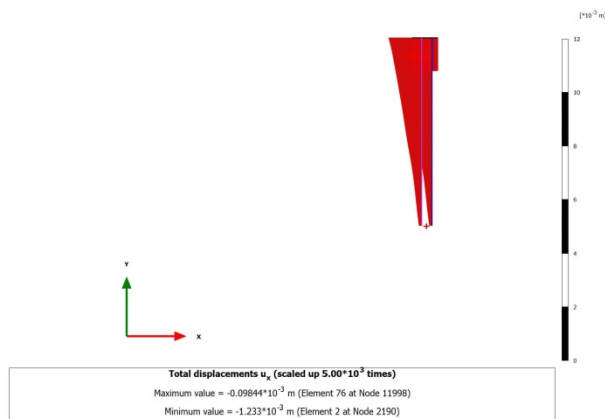


<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>61 di 111</b>

**3.1.1.1.10 Calculation results, Plate, Carico\_A2+M2 [Phase\_14] (12/136), Total displacements  $u_x$**

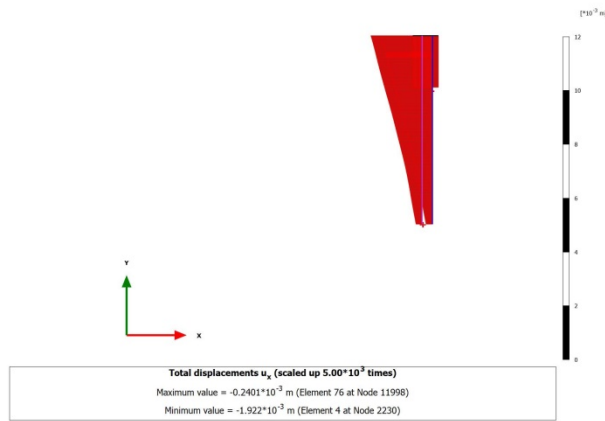


**3.1.1.1.9 Calculation results, Plate, Finale\_A2+M2 [Phase\_10] (10/117), Total displacements  $u_x$**

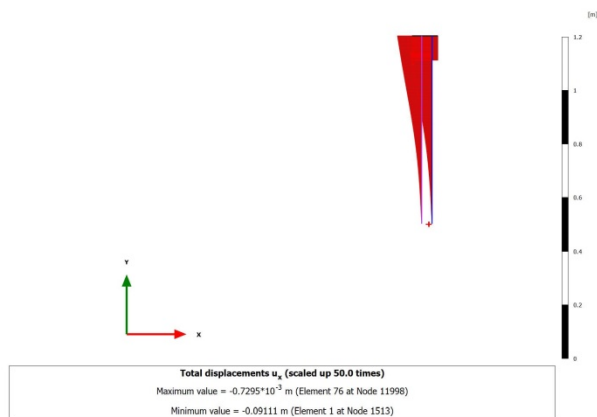


<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>62 di 111</b>

**3.1.1.1.8 Calculation results, Plate, LT\_A2+M2 [Phase\_8] (8/111), Total displacements  $u_x$**

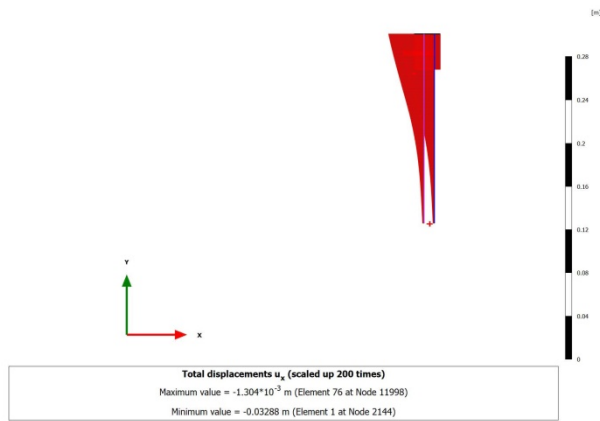


**3.1.1.1.7 Calculation results, Plate, Frana\_A2+M2 [Phase\_11] (11/97), Total displacements  $u_x$**

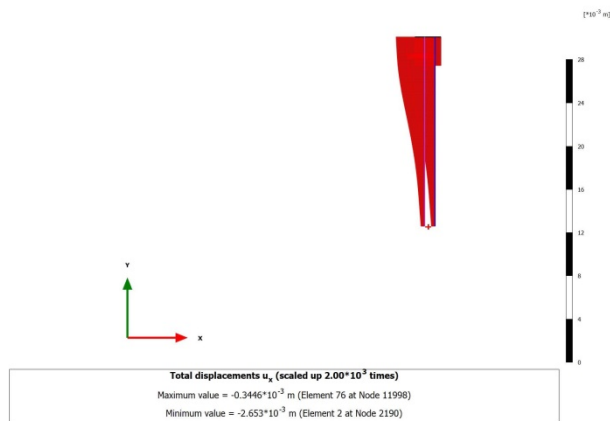


<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>63 di 111</b>

**3.1.1.1.6 Calculation results, Plate, Frana [Phase\_6] (6/60), Total displacements  $u_x$**

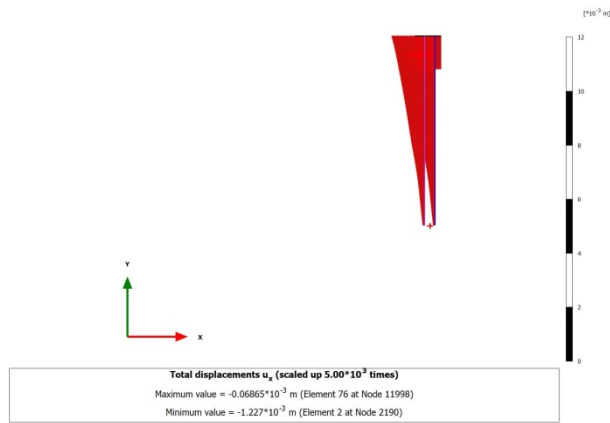


**3.1.1.1.5 Calculation results, Plate, Carico [Phase\_5] (5/37), Total displacements  $u_x$**

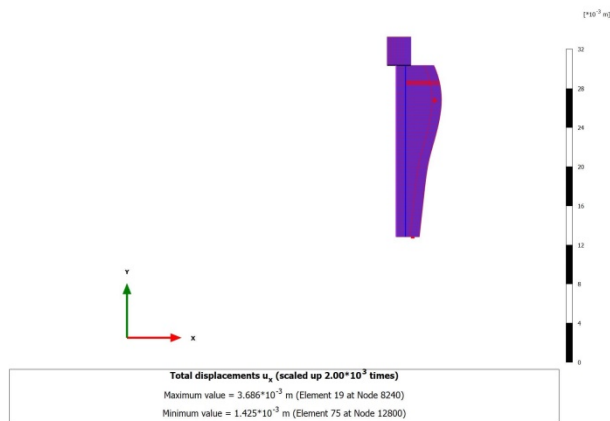


<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>64 di 111</b>

**3.1.1.1.1.4 Calculation results, Plate, Finale [Phase\_3] (3/33), Total displacements  $u_x$**



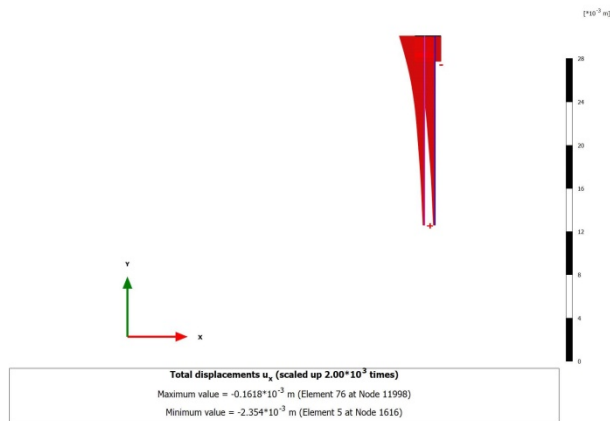
**3.1.1.1.1.3 Calculation results, Plate, Scavo2 [Phase\_2] (2/22), Total displacements  $u_x$**



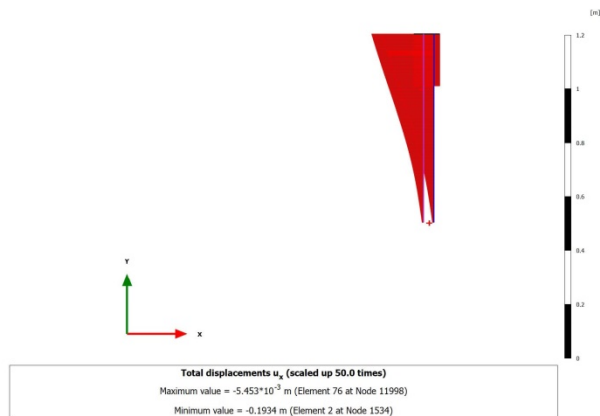


<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>65 di 111</b>

**3.1.1.1.1.2 Calculation results, Plate, Scavo1 [Phase\_1] (1/19), Total displacements  $u_x$**

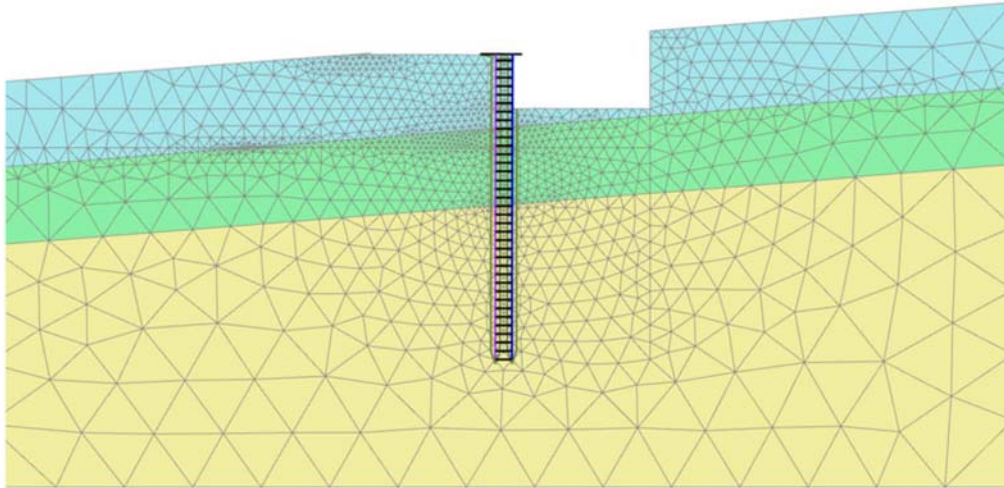


**3.1.1.1.1.13 Calculation results, Plate, Sisma [Phase\_7] (7/207), Total displacements  $u_x$**



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 66 di 111
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo diaframmi						

## PLAXIS Report



<b>Identification</b>		<b>BNA1b_sup</b>	<b>BNA1b_inf</b>	<b>BNA2</b>
Identification number		1	2	3
Drainage type		Undrained (A)	Undrained (A)	Undrained (A)
Colour		■	■	■
<b>Comments</b>				
$Y_{unsat}$	kN/m <sup>3</sup>	20.00	20.00	22.00
$Y_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	20.00	20.00	22.00
Dilatancy cut-off		No	No	No
$e_{int}$		0.6000	0.6000	0.4000
$e_{min}$		0.000	0.000	0.000
$e_{max}$		999.0	999.0	999.0
Rayleigh $\alpha$		0.000	0.000	0.000
Rayleigh $\beta$		0.000	0.000	0.000
$E_{50}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	36.00E3	65.00E3	145.0E3
$E_{oed}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	26.74E3	48.29E3	107.0E3
$E_{ur}^{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	108.0E3	195.0E3	435.0E3
power (m)		0.1000	0.3000	0.1000

<b>Identification</b>		<b>BNA1b_sup</b>	<b>BNA1b_inf</b>	<b>BNA2</b>
$k_v$	m/day	0.6912E-3	0.6912E-3	0.4320E-3
$k_v$	m/day	0.6912E-3	0.6912E-3	0.4320E-3
$-\psi_{unsat}$	m	10.00E3	10.00E3	10.00E3
$e_{int}$		0.6000	0.6000	0.4000
$S_v$	1/m	0.000	0.000	0.000
$C_v$		1000E12	1000E12	1000E12




APPALDATTORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 67 di 111

Identification		BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2
Use alternatives		No	No	No
$C_c$		9.634E-3	0.01219	9.028E-3
$C_s$		1.772E-3	2.243E-3	1.650E-3
$e_{int}$		0.6000	0.6000	0.4000
$c_{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	2.000	10.00	15.00
$\varphi$ (phi)	°	22.00	22.00	21.00
$\psi$ (psi)	°	0.000	0.000	0.000
Set to default values		No	No	No
$v_{ur}$		0.3000	0.3000	0.3000
$p_{ref}$	kN/m <sup>2</sup>	70.00	160.0	300.0
$K_o^{nc}$		0.6254	0.6254	0.6416
$c_{inc}$	kN/m <sup>2</sup> /m	0.000	0.000	0.000
$\gamma_{ref}$	m	0.000	0.000	0.000
$R_r$		0.9000	0.9000	0.9000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0.9783	0.9783	0.9783
$v_u$		0.4950	0.4950	0.4950


Identification		BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2
$K_{w,ref} / n$	kN/m <sup>2</sup>	4.050E6	7.312E6	16.31E6
Strength		Manual	Manual	Manual
$R_{inter}$		0.6700	0.6700	0.6700
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
$\delta_{inter}$		0.000	0.000	0.000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m <sup>3</sup> /day/m	0.000	0.000	0.000
$K_o$ determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0.9206	0.9206	1.068
$K_{0,z}$		0.9206	0.9206	1.068
OCR		2.500	2.500	3.000
POP	kN/m <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000
Data set		Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse
< 2 $\mu$ m	%	10.00	10.00	10.00
2 $\mu$ m - 50 $\mu$ m	%	13.00	13.00	13.00
50 $\mu$ m - 2 mm	%	77.00	77.00	77.00
Use defaults		None	None	None

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>68 di 111</b>

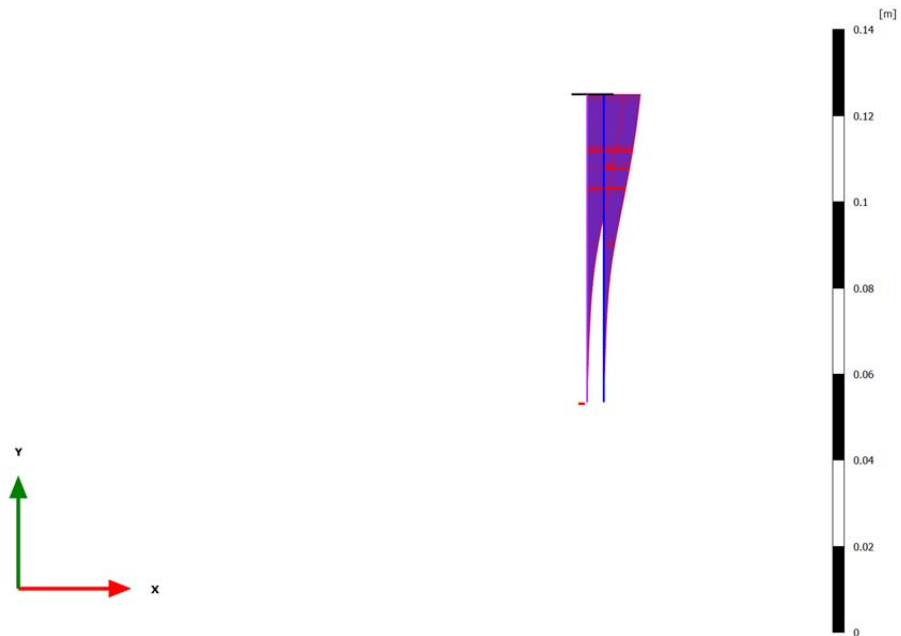
### 1.1.1.2 Materials - Plates -

Identification		Panr	Cordolo	Setto_v
Identification number		1	3	4
Comments				
Colour				
Material type		Elasti	Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes	Yes
EA <sub>1</sub>	kN/m	37.80	47.25E6	20.75E6
EA <sub>2</sub>	kN/m	37.80	47.25E6	20.75E6
EI	kN m <sup>2</sup> /m	4.530	8.859E6	13.56E6
d	m	1.200	1.500	2.800
w	kN/m/m	30.00	37.50	16.47
v (nu)		0.200	0.2000	0.2000
Rayleigh α		0.000	0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000	0.000
Prevent punching		No	No	No
Identification number		1	3	4

### 1.1.1.3 Materials - Anchors -

Identification		Collegamenti
Identification number		2
Comments		Molto rigido
Colour		
Material type		Elastic
EA	kN	30.00E9
L <sub>spacing</sub>	m	5.100
Identification number		2
Identification number		2
Identification number		2

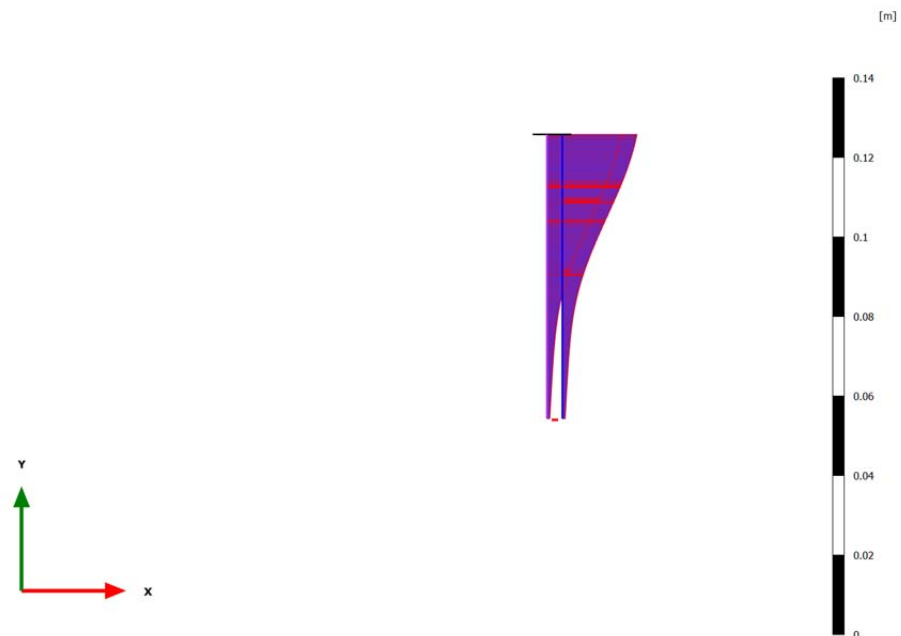
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	69 di 111



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 500 times) (Time 60.00 day)**

Maximum value =  $8.493 \cdot 10^{-3}$  m (Element 1 at Node 14960)

Minimum value =  $-0.01680 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

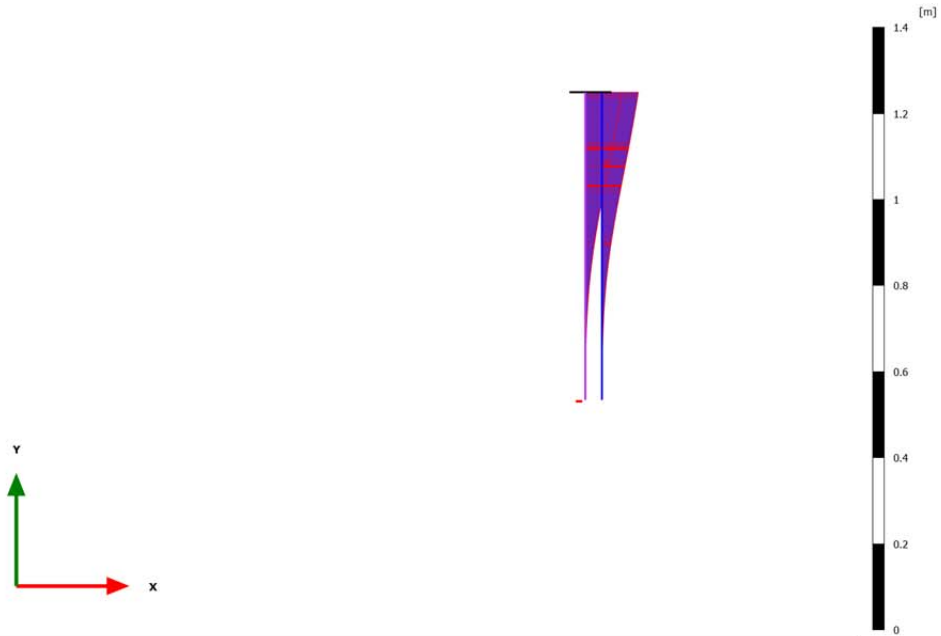


**Total displacements  $u_x$  (scaled up 500 times)**

Maximum value = 0.01880 m (Element 1 at Node 15682)

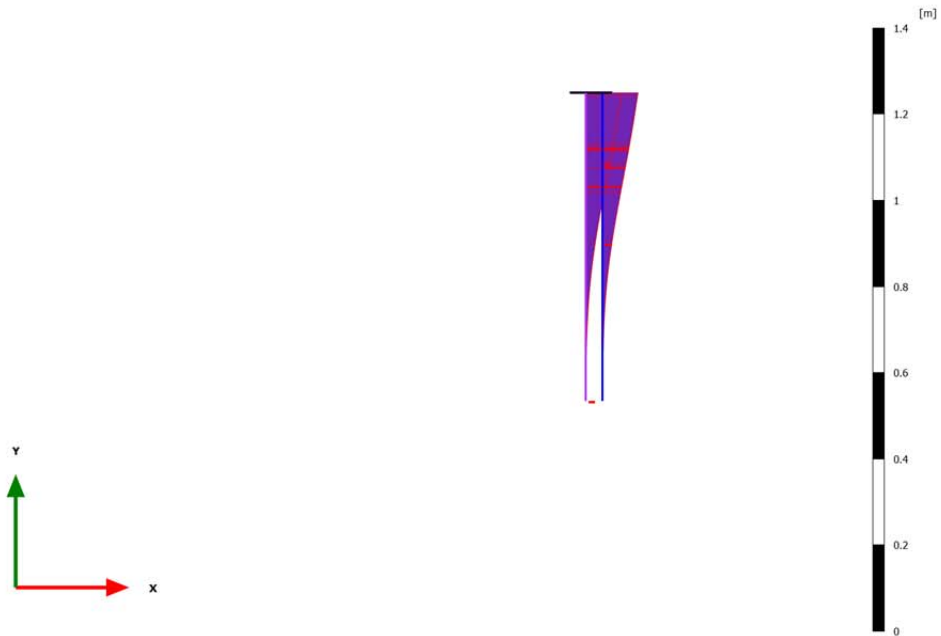
Minimum value =  $0.7184 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>70 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

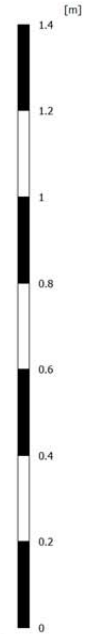
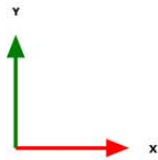
Maximum value = 0.08472 m (Element 1 at Node 14961)  
 Minimum value =  $-0.5719 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

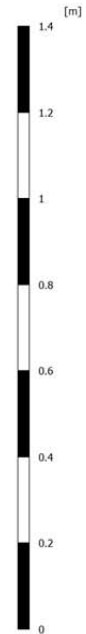
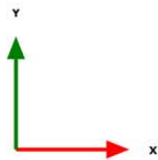
Maximum value = 0.08263 m (Element 1 at Node 14962)  
 Minimum value =  $0.1705 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>71 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

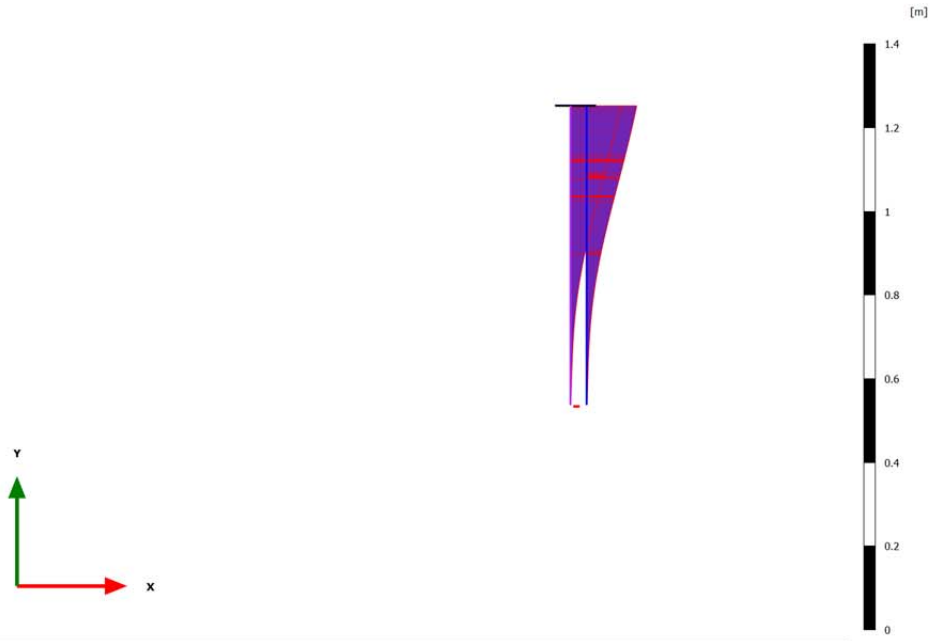
Maximum value = 0.08258 m (Element 1 at Node 14963)  
Minimum value =  $-0.6304 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

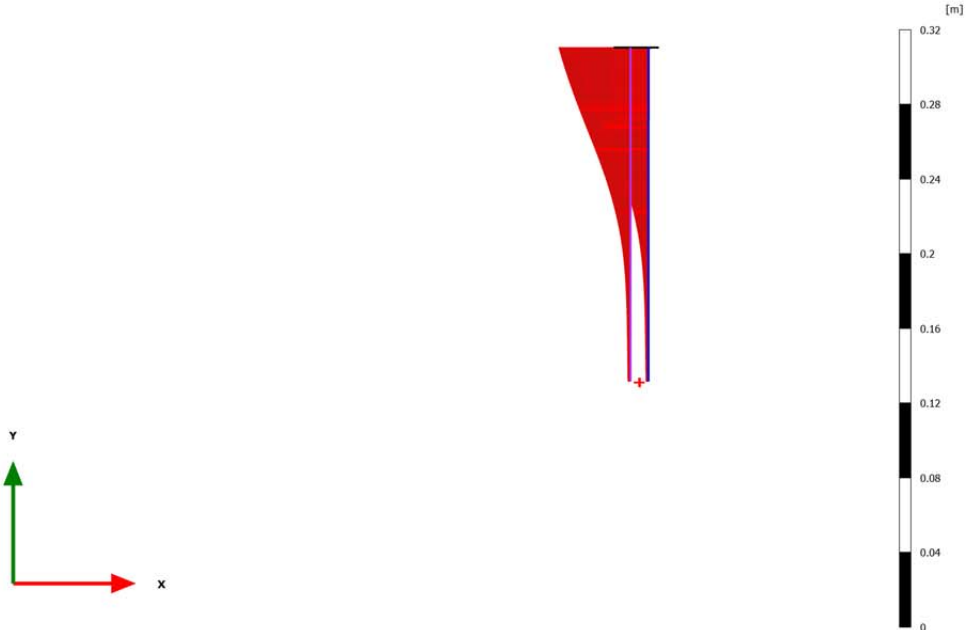
Maximum value = 0.08338 m (Element 1 at Node 14962)  
Minimum value =  $0.1323 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	72 di 111



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

Maximum value = 0.1199 m (Element 1 at Node 15682)  
Minimum value =  $1.448 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

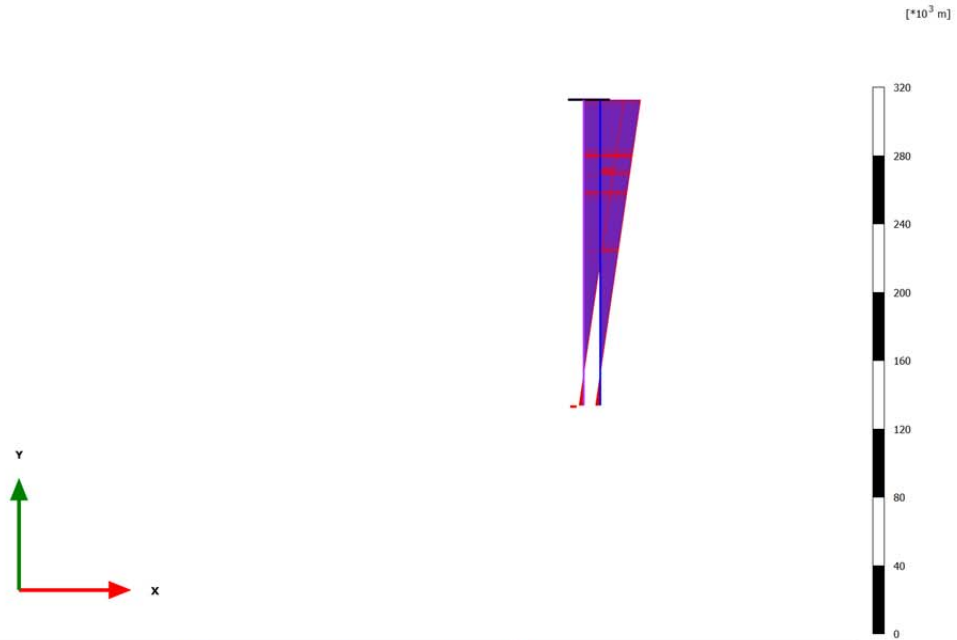


**Total displacements  $u_x$  (scaled up 200 times)**

Maximum value =  $-1.413 \cdot 10^{-3}$  m (Element 89 at Node 9815)  
Minimum value = -0.03839 m (Element 1 at Node 14962)



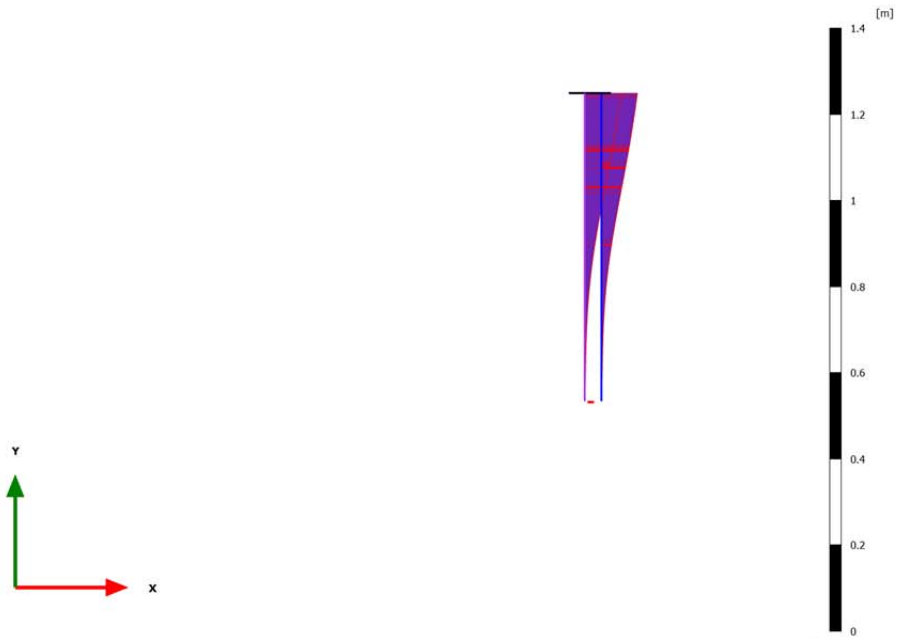
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	73 di 111



**Total displacements  $u_x$  (scaled up  $0.200 \cdot 10^{-3}$  times)**

Maximum value =  $23.55 \cdot 10^3$  m (Element 1 at Node 15682)

Minimum value = -2690 m (Element 88 at Node 10251)

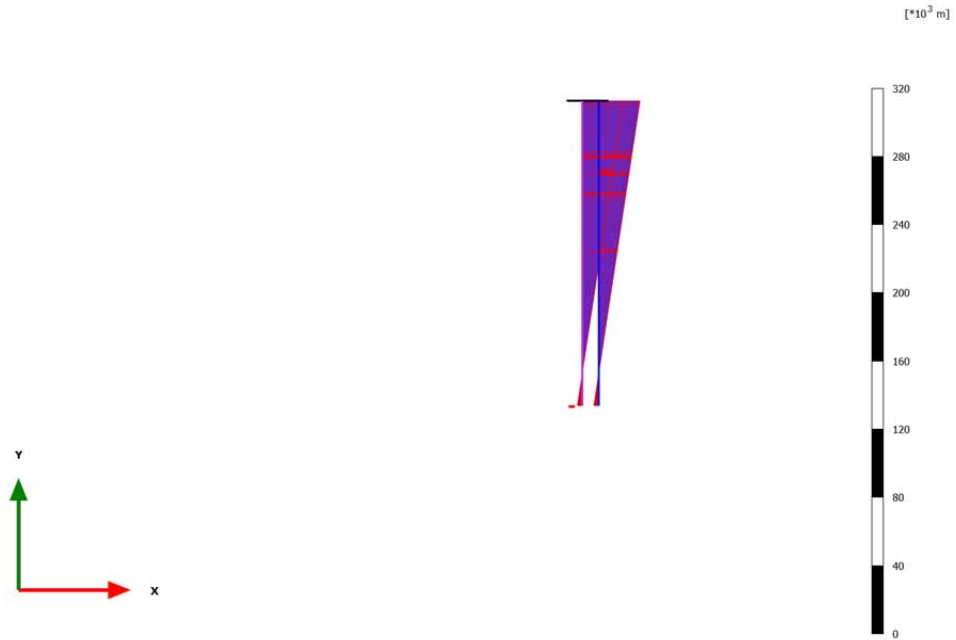


**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times)**

Maximum value = 0.08364 m (Element 1 at Node 15682)

Minimum value =  $0.9930 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

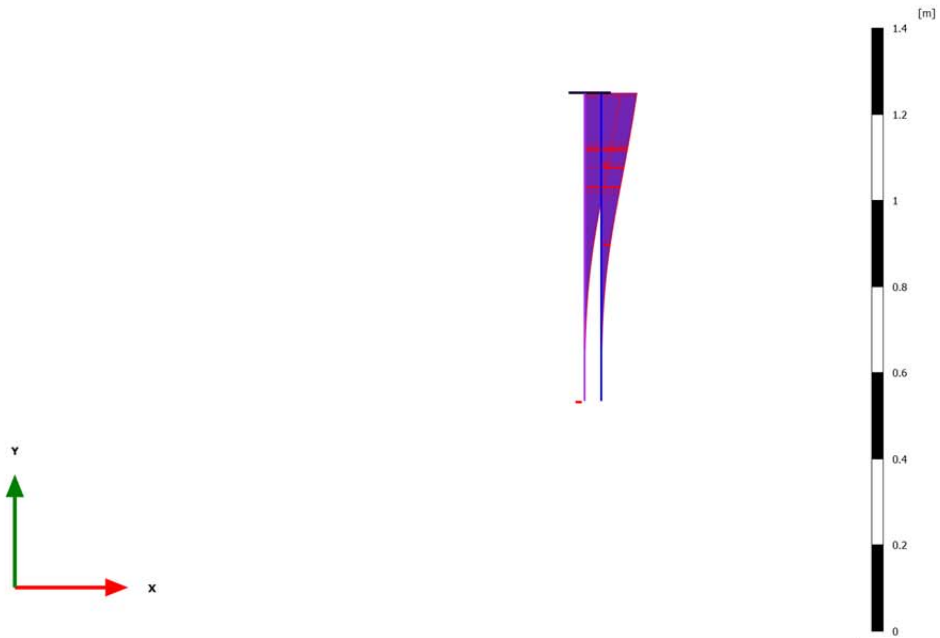
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>74 di 111</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>						



**Total displacements  $u_x$  (scaled up  $0.200 \cdot 10^{-3}$  times)**

Maximum value =  $24.12 \cdot 10^{-3}$  m (Element 1 at Node 15682)

Minimum value =  $-2919$  m (Element 88 at Node 10251)

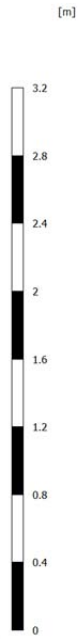
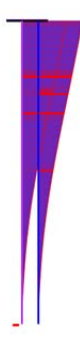
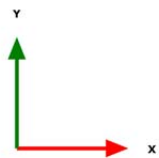


**Total displacements  $u_x$  (scaled up 50.0 times) (Time 154.1 day)**

Maximum value = 0.08308 m (Element 1 at Node 14962)

Minimum value =  $-0.4961 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>75 di 111</b>



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 20.0 times)**

Maximum value = 0.2611 m (Element 1 at Node 15682)

Minimum value =  $-2.700 \cdot 10^{-3}$  m (Element 88 at Node 10251)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>76 di 111</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	76 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	76 di 111													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>																		

## ALLEGATO 2 – TABULATI DI SLIDE

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>77 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	77 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	77 di 111								

*Slide Analysis Information*

*SLIDE - An Interactive Slope Stability Program*

**Project Summary**

---

File Name:                SezA\_01  
Slide Modeler Version: 7.026  
Project Title:            SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  
Date Created:            05/02/2020, 10:59:08

**General Settings**

---

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

**Design Standard**

---

Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)  
Name:                    Stabilit globale\_A2+M2+R2

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.   ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.   ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <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 CL</td> <td style="text-align: center;">TR0400 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">78 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	78 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	78 di 111								

Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

### **Analysis Options**

Slices Type: Vertical

#### **Analysis Methods Used**

	Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function:	Half Sine
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check $m\alpha < 0.2$ :	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

### **Groundwater Analysis**

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

### **Random Numbers**

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>79 di 111</b>

### Surface Options

---

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

### Seismic

---

Advanced seismic analysis:	No
Staged pseudostatic analysis:	No

### Loading

- 1 Distributed Load present

#### Distributed Load 1

Distribution:	Constant
Magnitude [kPa]:	20
Orientation:	Normal to boundary
Load Action:	Variable

### Material Properties

---

Property	BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2	Concr
----------	-----------	-----------	------	-------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>80 di 111</b>

Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	20	20	23	25
Cohesion [kPa]	2	10	20	
Friction Angle [deg]	22	22	23	
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	0

### Global Minimums

#### Method: bishop simplified

<b>FS</b>	<b>1.796390</b>
Center:	-2.084, 15.943
Radius:	51.162
Left Slip Surface Endpoint:	-45.730, -10.750
Right Slip Surface Endpoint:	46.969, 1.408
Resisting Moment:	476892 kN-m
Driving Moment:	265472 kN-m
Total Slice Area:	2041.55 m2
Surface Horizontal Width:	92.6991 m
Surface Average Height:	22.0234 m

#### Method: janbu simplified

<b>FS</b>	<b>1.465440</b>
Center:	-4.701, 7.196
Radius:	42.805
Left Slip Surface Endpoint:	-43.562, -10.750
Right Slip Surface Endpoint:	37.670, 1.114
Resisting Horizontal Force:	7406.75 kN
Driving Horizontal Force:	5054.28 kN
Total Slice Area:	1819.96 m2
Surface Horizontal Width:	81.2316 m
Surface Average Height:	22.4046 m

#### Method: gle/morgenstern-price



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<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 CL</td> <td>TR0400 002</td> <td>A</td> <td>81 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	81 di 111
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	TR0400 002	A	81 di 111								

<b>FS</b>	<b>1.804680</b>
Center:	-2.084, 15.943
Radius:	51.162
Left Slip Surface Endpoint:	-45.730, -10.750
Right Slip Surface Endpoint:	46.969, 1.408
Resisting Moment:	479092 kN-m
Driving Moment:	265472 kN-m
Resisting Horizontal Force:	8306.28 kN
Driving Horizontal Force:	4602.63 kN
Total Slice Area:	2041.55 m2
Surface Horizontal Width:	92.6991 m
Surface Average Height:	22.0234 m

**Valid / Invalid Surfaces**

**Method: bishop simplified**

Number of Valid Surfaces: 1015  
Number of Invalid Surfaces: 0

**Method: janbu simplified**

Number of Valid Surfaces: 930  
Number of Invalid Surfaces: 85

**Method: gle/morgenstern-price**

Number of Valid Surfaces: 930  
Number of Invalid Surfaces: 85

**Slice Data**

• **Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.79639**

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
--------------	-----------	-------------	-------------------------------	---------------	---------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	--------------------------	---------------------	-------------------------------	----------------------------	---------------------------------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>82 di 111</b>

1	1.7850 3	48.559	-	BNA1b_su p	1.6	17.9119	4.2434 6	7.6229 1	34.335 9	13.343 3	20.9926	27.868 9	14.5256
2	1.7850 3	139.76 6	-	BNA1b_su p	1.6	17.9119	9.6699 8	17.371 1	92.573 5	38.405 6	54.1679	79.630 6	41.225
3	1.7850 3	220.4	-50.01	BNA1b_su p	1.6	17.9119	14.141	25.402 8	142.06 5	60.562 8	81.5017	125.20 6	64.6432
4	1.8153 1	298.06 4	-	BNA1b_in f	8	17.9119	21.979 2	39.483 1	190.15 7	80.537 6	109.62	166.61 7	86.0791
5	1.8153 1	365.24 9	-	BNA1b_in f	8	17.9119	25.219 7	45.304 3	228.12 2	98.691 1	129.431	203.71 6	105.025
6	1.8153 1	426.08 2	-	BNA1b_in f	8	17.9119	28.054 8	50.397 3	261.89 2	115.12 8	146.764	237.25 1	122.123
7	1.8153 1	481.36 7	-	BNA1b_in f	8	17.9119	30.553 9	54.886 7	292.10 9	130.06 7	162.042	267.68 4	137.617
8	1.8153 1	531.72 2	-	BNA1b_in f	8	17.9119	32.766 6	58.861 6	319.24 2	143.67 2	175.57	295.36 6	151.694
9	1.8272 5	585.40 8	-33.593	BNA2	16	18.7565	41.557 1	74.652 8	350.81 9	156.11 4	194.705	323.21 6	167.102
10	1.8272 5	635.16 5	-	BNA2	16	18.7565	44.106 7	79.232 9	377.03	167.48 8	209.542	350.35 1	182.863
11	1.8272 5	680.53	-	BNA2	16	18.7565	46.370 9	83.300 2	400.55 4	177.83 8	222.716	375.05 7	197.219
12	1.8272 5	721.82 3	-26.494	BNA2	16	18.7565	48.377 4	86.904 7	421.62 6	187.23 4	234.392	397.51 3	210.279
13	1.8272 5	760.42 4	-	BNA2	16	18.7565	50.263 7	90.293 2	441.10 4	195.73 4	245.37	418.48 4	222.75
14	1.8272 5	796.13	-22.003	BNA2	16	18.7565	52.001 8	93.415 6	458.87 3	203.38 9	255.484	437.85 9	234.47
15	1.8272 5	828.39	-	BNA2	16	18.7565	53.530 9	96.162 4	474.62 1	210.24	264.381	455.33 6	245.096
16	1.8272 5	857.35 1	-	BNA2	16	18.7565	54.863 2	98.555 7	488.45 5	216.32 1	272.134	470.99 8	254.677
17	1.8272 5	883.13 8	-	BNA2	16	18.7565	56.009 1	100.61 4	500.46 2	221.66	278.802	484.91 4	263.254
18	1.8272 5	905.85 6	-	BNA2	16	18.7565	56.977 2	102.35 3	510.71 9	226.28 4	284.435	497.14 4	270.86
19	1.8272 5	925.59 2	-	BNA2	16	18.7565	57.774 6	103.78 6	519.28 7	230.21 1	289.076	507.73 7	277.526
20	1.8272 5	942.41 6	-	BNA2	16	18.7565	58.407 7	104.92 3	526.21 8	233.45 9	292.759	516.73 2	283.273
21	1.8272 5	956.38 5	-	BNA2	16	18.7565	58.881 3	105.77 4	531.55 5	236.04	295.515	524.16 1	288.121
22	1.8272 5	967.54 4	-	BNA2	16	18.7565	59.199 7	106.34 6	535.33 3	237.96 5	297.368	530.05 1	292.086
23	1.8272 5	975.92 5	-	BNA2	16	18.7565	59.366 3	106.64 5	537.57 9	239.24 2	298.337	534.41 9	295.177
24	1.8272 5	1107.1 8	-	BNA2	16	18.7565	71.238 7	127.97 3	607.3	239.87 5	367.425	606.05 8	366.183

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>83 di 111</b>

25	1.8272 5	1607.3 1	1.04781	BNA2	16	18.7565	99.789 3	179.26 1	877.61 9	344.05 8	533.561	879.44 4	535.386
26	1.8272 5	1604.5 3	3.09593	BNA2	16	18.7565	98.873 6	177.61 6	872.21 1	343.98 1	528.23	877.55 9	533.578
27	1.8272 5	1474.1 3	5.14802	BNA2	16	18.7565	88.652	159.25 4	812.01 2	343.26	468.752	819.99 8	476.738
28	1.8272 5	1361.9	7.20676	BNA2	16	18.7565	79.978 5	143.67 3	760.17 3	341.89	418.283	770.28 7	428.397
29	1.8272 5	1353.1 7	9.27491	BNA2	16	18.7565	78.978 7	141.87 6	752.32 6	339.86 5	412.461	765.22 4	425.359
30	1.8272 5	1341.6	11.3553	BNA2	16	18.7565	74.375	133.60 7	722.84 4	337.17 3	385.671	737.78	400.607
31	1.8272 5	1327.1	13.4511	BNA2	16	18.7565	72.269 1	129.82 4	707.22 1	333.8	373.421	724.50 6	390.706
32	1.8272 5	1309.6 3	15.5654	BNA2	16	18.7565	70.859 6	127.29 2	694.95 3	329.73 2	365.221	714.69 1	384.959
33	1.8272 5	1289.0 8	17.7016	BNA2	16	18.7565	69.298 7	124.48 8	681.08 1	324.94 6	356.135	703.19 9	378.253
34	1.8272 5	1265.3 6	19.8637	BNA2	16	18.7565	67.581 9	121.40 4	665.56 5	319.41 8	346.147	689.98 1	370.563
35	1.8272 5	1238.3 3	22.0557	BNA2	16	18.7565	65.704 8	118.03 2	648.33 9	313.12 1	335.218	674.96	361.839
36	1.8272 5	1207.8 5	24.2822	BNA2	16	18.7565	63.661 2	114.36	629.34 8	306.01 7	323.331	658.06 8	352.051
37	1.8272 5	1173.7 5	26.5486	BNA2	16	18.7565	61.444 7	110.37 9	608.49 7	298.06 7	310.43	639.19 8	341.131
38	1.8272 5	1135.8 1	28.8608	BNA2	16	18.7565	59.047 2	106.07 2	585.69 9	289.22 1	296.478	618.24 3	329.022
39	1.8272 5	1093.7 7	31.2258	BNA2	16	18.7565	56.459	101.42 2	560.84 1	279.41 9	281.422	595.06 8	315.649
40	1.8272 5	1047.3 3	33.6516	BNA2	16	18.7565	53.668 5	96.409 5	533.77	268.59	265.18	569.49 7	300.907
41	1.8272 5	996.12 9	36.1481	BNA2	16	18.7565	50.662	91.008 7	504.33 4	256.64 8	247.686	541.34 3	284.695
42	1.8272 5	939.69 2	38.7269	BNA2	16	18.7565	47.422 8	85.189 9	472.32 1	243.48 5	228.836	510.35	266.865
43	1.8272 5	877.44 9	41.4027	BNA2	16	18.7565	43.930 5	78.916 3	437.48 2	228.96 6	208.516	476.21 5	247.249
44	1.8272 5	808.66 6	44.1942	BNA2	16	18.7565	40.159 8	72.142 6	399.49 6	212.92 1	186.575	438.54 2	225.621
45	1.8272 5	732.38	47.1253	BNA2	16	18.7565	36.078 8	64.811 6	357.95 2	195.12 5	162.827	396.81 2	201.687
46	2.1502 4	759.91 2	50.5234	BNA1b_in f	8	17.9119	27.489 9	49.382 5	316.59 8	173.28 8	143.31	349.97 3	176.685
47	2.1502 4	641.90 2	54.491	BNA1b_in f	8	17.9119	23.096 6	41.490 5	262.82 6	146.37 4	116.452	295.19 5	148.821
48	2.1502 4	503.39 5	58.8957	BNA1b_in f	8	17.9119	18.142 3	32.590 7	200.94 8	114.78 4	86.1635	231.01 7	116.233
49	2.1042	330.04	63.9069	BNA1b_su	1.6	17.9119	10.149	18.232	133.99	76.893	57.1007	154.71	77.8252

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>84 di 111</b>

50	2.1042 2	2	9	120.52	70.0406	p BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.7340 8	7	9	5	9	28.057 4	17.8782	56.217 6	28.1602
----	-------------	---	---	--------	---------	--------------------	-----	---------	-------------	---	---	---	---	-------------	---------	-------------	---------

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.46544

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	1.3917	38.2588	-63.1495	BNA1b_su p	1.6	17.9119	6.7320 2	9.8653 7	42.108 3	13.484 2	28.6241	28.810 3	15.3261
2	1.3917	109.091	-59.2641	BNA1b_su p	1.6	17.9119	14.302 2	20.959	104.82 7	38.448 8	66.3782	80.773 9	42.3251
3	1.3917	170.148	-55.7846	BNA1b_su p	1.6	17.9119	19.948 7	29.233 6	154.50 7	59.967 9	94.5388	125.17	65.2022
4	1.5545 4	253.27 7	-52.4217	BNA1b_in f	8	17.9119	30.281	44.374 9	206.18 4	79.915 8	126.268	166.83 2	86.9164
5	1.5545 4	312.60 5	-49.1254	BNA1b_in f	8	17.9119	34.221 9	50.150 1	244.55 8	98.635 3	145.922	205.01 5	106.38
6	1.5545 4	365.58 4	-46.0365	BNA1b_in f	8	17.9119	37.575 2	55.064 2	277.99 8	115.35 2	162.646	239.03 8	123.686
7	1.5545 4	413.26 5	-43.1123	BNA1b_in f	8	17.9119	40.472 8	59.310 5	307.49 4	130.39 6	177.098	269.60 3	139.207
8	1.5545 4	456.39 9	-40.3222	BNA1b_in f	8	17.9119	43.000 1	63.014	333.70 8	144.00 6	189.702	297.21 2	153.206
9	1.6614 6	534.54 1	-37.5547	BNA2	16	18.7565	54.359 8	79.661	367.67 2	156.74 3	210.929	325.87 7	169.134
10	1.6614 6	581.85 9	-34.7977	BNA2	16	18.7565	57.406 5	84.125 8	394.06 4	168.67 3	225.391	354.16 9	185.496
11	1.6614 6	624.70 7	-32.1303	BNA2	16	18.7565	60.065	88.021 7	417.46 6	179.45 4	238.012	379.74 3	200.289
12	1.6614 6	663.48 2	-29.5389	BNA2	16	18.7565	62.380 7	91.415 2	438.19 4	189.19 1	249.003	402.84 5	213.654
13	1.6614 6	698.73 4	-27.0125	BNA2	16	18.7565	64.421 8	94.406 3	456.65 6	197.96 3	258.693	423.81 4	225.851
14	1.6614 6	731.65 7	-24.5418	BNA2	16	18.7565	66.347 2	97.227 8	473.67 2	205.83 9	267.833	443.37 7	237.538
15	1.6614 6	761.46 2	-22.1189	BNA2	16	18.7565	68.032 4	99.697 4	488.70 4	212.87 2	275.832	461.05 3	248.181
16	1.6614 6	788.16 1	-19.7371	BNA2	16	18.7565	69.472 8	101.80 8	501.77 8	219.10 8	282.67	476.85 2	257.744
17	1.6614 6	811.9 17.3904	-17.3904	BNA2	16	18.7565	70.683 5	103.58 2	513.00 2	224.58 5	288.417	490.86 4	266.279
18	1.6614 6	832.79 9	-15.0734	BNA2	16	18.7565	71.677 1	105.03 9	522.46 5	229.33 2	293.133	503.16 1	273.829
19	1.6614 6	850.95 7	-12.7815	BNA2	16	18.7565	72.464	106.19 2	530.24 5	233.37 5	296.87	513.80 6	280.431
20	1.6614	866.45	-	BNA2	16	18.7565	73.052	107.05	536.4	236.73	299.664	522.84	286.112

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>85 di 111</b>

	6	4	10.5102			8	5		6		8		
21	1.6614 6	879.35 7	- 8.25548	BNA2	16	18.7565	73.450 5	107.63 7	540.98 3	239.43	301.553	530.32 6	290.896
22	1.6614 6	889.71 3	- 6.01363	BNA2	16	18.7565	73.662 9	107.94 9	544.03 2	241.47 1	302.561	536.27 2	294.801
23	1.6614 6	897.56 2	- 3.78099	BNA2	16	18.7565	73.694 7	107.99 5	545.57 9	242.86 8	302.711	540.70 9	297.841
24	1.6614 6	902.92 8	-1.5541	BNA2	16	18.7565	73.549 3	107.78 2	545.64 9	243.62 8	302.021	543.65 3	300.025
25	1.6614 6	905.82 5	0.67044 7	BNA2	16	18.7565	73.229 5	107.31 4	544.25 7	243.75 4	300.503	545.11 4	301.36
26	1.6614 6	1153.0 2	2.896	BNA2	16	18.7565	103.66 3	151.91 2	688.22	243.24 6	444.974	693.46 4	450.218
27	1.6614 6	1470.1 8	5.12595	BNA2	16	18.7565	120.85 4	177.10 5	872.95 4	346.37 8	526.576	883.79 5	537.417
28	1.6614 6	1463.2 3	7.36372	BNA2	16	18.7565	119.18 3	174.65 6	863.75 7	345.11 4	518.643	879.15 9	534.045
29	1.6614 6	1346.8 5	9.61287	BNA2	16	18.7565	106.99 1	156.79	803.97 3	343.2	460.773	822.09 4	478.894
30	1.6614 6	1233.4	11.8771	BNA2	16	18.7565	95.386 7	139.78 4	746.31	340.62 5	405.685	766.37 2	425.747
31	1.6614 6	1220.7	14.1603	BNA2	16	18.7565	93.636 4	137.21 9	734.74 9	337.37 5	397.374	758.37 4	420.999
32	1.6614 6	1205.3	16.4668	BNA2	16	18.7565	89.151 7	130.64 7	709.51 6	333.42 9	376.087	735.86 8	402.439
33	1.6614 6	1187.0 9	18.8011	BNA2	16	18.7565	84.519	123.85 8	682.85 9	328.76 5	354.094	711.63 4	382.869
34	1.6614 6	1165.9 8	21.1683	BNA2	16	18.7565	82.267 8	120.55 9	666.76 4	323.35 5	343.409	698.62 1	375.266
35	1.6614 6	1141.8 2	23.5742	BNA2	16	18.7565	79.820 7	116.97 3	648.95 6	317.16 2	331.794	683.78 6	366.624
36	1.6614 6	1114.4 5	26.025	BNA2	16	18.7565	77.169	113.08 7	629.35 2	310.14 7	319.205	667.03 1	356.884
37	1.6614 6	1083.6 8	28.5282	BNA2	16	18.7565	74.302	108.88 5	607.85 2	302.25 7	305.595	648.24 2	345.985
38	1.6614 6	1049.2 7	31.0926	BNA2	16	18.7565	71.206 7	104.34 9	584.33 2	293.43 2	290.9	627.27 4	333.842
39	1.6614 6	1010.9 2	33.7283	BNA2	16	18.7565	67.867 6	99.455 9	558.64 9	283.59 6	275.053	603.95 9	320.363
40	1.6614 6	968.26 6	36.448	BNA2	16	18.7565	64.265 6	94.177 4	530.60 6	272.65 6	257.95	578.06 9	305.413
41	1.6614 6	920.85 5	39.2668	BNA2	16	18.7565	60.377 2	88.479 2	499.98 8	260.49 4	239.494	549.34 7	288.853
42	1.6614 6	868.1	42.2045	BNA2	16	18.7565	56.172 8	82.317 8	466.49 6	246.96 1	219.535	517.43 8	270.477
43	1.6614 6	809.23 4	45.2865	BNA2	16	18.7565	51.614 7	75.638 2	429.75 8	231.85 8	197.9	481.89 1	250.033
44	1.6614 6	743.21 5	48.5471	BNA2	16	18.7565	46.653 4	68.367 8	389.26 6	214.92	174.346	442.08 6	227.166

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>86 di 111</b>

45	1.6614 6	668.57 9	52.0349	BNA2	16	18.7565	41.222 4	60.408 9	344.33 4	195.76 9	148.565	397.16 2	201.393
46	1.6994 6	601.57 7	55.8703	BNA1b_in f	8	17.9119	31.045 4	45.495 2	303.63 3	173.55 2	130.081	349.43 6	175.884
47	1.6994 6	510.39 1	60.1862	BNA1b_in f	8	17.9119	25.752 8	37.739 1	250.92 3	147.23 8	103.685	295.86 5	148.627
48	1.6994 6	399.35	65.1857	BNA1b_in f	8	17.9119	19.626 5	28.761 5	188.32 6	115.19 4	73.1316	230.77 3	115.579
49	1.3557 4	217.76 5	70.6342	BNA1b_su p	1.6	17.9119	10.703	15.684 6	127.15 2	78.723 5	48.4282	157.60 2	78.8789
50	1.3557 4	83.026 4	77.6012	BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.6257 2	5.3132 7	43.111 4	29.979 3	13.1321	59.603 8	29.6245

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.80468

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	1.7850 3	48.559	-	BNA1b_su p	1.6	17.9119	4.3109 4	7.7798 6	34.869 7	13.343 3	21.5264	28.299 9	14.9566
2	1.7850 3	139.76 6	-	BNA1b_su p	1.6	17.9119	10.135 9	18.292 1	95.707 6	38.405 6	57.302	82.141 1	43.7355
3	1.7850 3	220.4	-50.01	BNA1b_su p	1.6	17.9119	15.229 6	27.484 6	149.14 9	60.562 8	88.5863	130.99 3	70.43
4	1.8153 1	298.06 4	-	BNA1b_in f	8	17.9119	23.832 8	43.010 5	202.16 2	80.537 6	121.624	176.63 6	96.0983
5	1.8153 1	365.24 9	-	BNA1b_in f	8	17.9119	27.862 1	50.282 2	245.06 3	98.691 1	146.372	218.1	119.409
6	1.8153 1	426.08 2	-	BNA1b_in f	8	17.9119	31.465 9	56.785 8	283.63 4	115.12 8	168.506	255.99 7	140.869
7	1.8153 1	481.36 7	-	BNA1b_in f	8	17.9119	34.681 1	62.588 3	318.31 9	130.06 7	188.252	290.59 5	160.528
8	1.8153 1	531.72 2	-	BNA1b_in f	8	17.9119	37.534 6	67.737 9	349.45	143.67 2	205.778	322.10 1	178.429
9	1.8272 5	585.40 8	-33.593	BNA2	16	18.7565	47.316 1	85.390 5	385.60 2	156.11 4	229.488	354.17 4	198.06
10	1.8272 5	635.16 5	-	BNA2	16	18.7565	50.404 2	90.963 4	415.02 8	167.48 8	247.54	384.54	217.052
11	1.8272 5	680.53	-	BNA2	16	18.7565	53.084 5	95.800 6	441.04 7	177.83 8	263.209	411.85 8	234.02
12	1.8272 5	721.82 3	-26.494	BNA2	16	18.7565	55.379 1	99.941 5	463.85 6	187.23 4	276.622	436.25 2	249.018
13	1.8272 5	760.42 4	-	BNA2	16	18.7565	57.429 1	103.64 1	484.34 1	195.73 4	288.607	458.49 7	262.763
14	1.8272 5	796.13	-22.003	BNA2	16	18.7565	59.204 5	106.84 5	502.37 5	203.38 9	298.986	478.45 2	275.063
15	1.8272 5	828.39	-	BNA2	16	18.7565	60.643 3	109.44 2	517.63 7	210.24	307.397	495.79	285.55

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>87 di 111</b>

16	1.8272 5	857.35 1	- 17.6504	BNA2	16	18.7565	61.763	111.46 2	530.26 3	216.32 1	313.942	510.61 1	294.29
17	1.8272 5	883.13 8	- 15.5147	BNA2	16	18.7565	62.581 4	112.93 9	540.39	221.66	318.73	523.01 8	301.358
18	1.8272 5	905.85 6	- 13.4009	BNA2	16	18.7565	63.116 5	113.90 5	548.13 7	226.28 4	321.853	533.1	306.816
19	1.8272 5	925.59 2	- 11.3055	BNA2	16	18.7565	63.386	114.39 2	553.64 1	230.21 1	323.43	540.96 8	310.757
20	1.8272 5	942.41 6	- 9.22543	BNA2	16	18.7565	63.408 3	114.43 2	557.01 8	233.45 9	323.559	546.71 9	313.26
21	1.8272 5	956.38 5	- 7.15753	BNA2	16	18.7565	63.201 2	114.05 8	558.38 8	236.04	322.348	550.45 2	314.412
22	1.8272 5	967.54 4	- 5.09898	BNA2	16	18.7565	62.782 3	113.30 2	557.86 5	237.96 5	319.9	552.26 3	314.298
23	1.8272 5	975.92 5	- 3.04702	BNA2	16	18.7565	62.169	112.19 5	555.55 7	239.24 2	316.315	552.24 7	313.005
24	1.8272 5	1107.1 8	- 0.99896 3	BNA2	16	18.7565	73.456 5	132.56 5	622.17 8	239.87 5	382.303	620.89 7	381.022
25	1.8272 5	1607.3 1	1.04781	BNA2	16	18.7565	101.50 2	183.17 9	890.31 3	344.05 8	546.255	892.17	548.112
26	1.8272 5	1604.5 3	3.09593	BNA2	16	18.7565	99.493 3	179.55 4	878.49	343.98 1	534.509	883.87 1	539.89
27	1.8272 5	1474.1 3	5.14802	BNA2	16	18.7565	88.155 5	159.09 3	811.48 8	343.26	468.228	819.43	476.17
28	1.8272 5	1361.9	7.20676	BNA2	16	18.7565	78.481 2	141.63 4	753.56 6	341.89	411.676	763.49	421.6
29	1.8272 5	1353.1 7	9.27491	BNA2	16	18.7565	76.559 6	138.16 6	740.30 8	339.86 5	400.443	752.81 1	412.946
30	1.8272 5	1341.6	11.3553	BNA2	16	18.7565	71.107 6	128.32 7	705.74 4	337.17 3	368.571	720.02 4	382.851
31	1.8272 5	1327.1	13.4511	BNA2	16	18.7565	68.232 9	123.13 9	685.56 9	333.8	351.769	701.88 8	368.088
32	1.8272 5	1309.6 3	15.5654	BNA2	16	18.7565	66.133 3	119.35	669.22	329.73 2	339.488	687.64 2	357.91
33	1.8272 5	1289.0 8	17.7016	BNA2	16	18.7565	63.972 8	115.45 1	651.80 7	324.94 6	326.861	672.22 5	347.279
34	1.8272 5	1265.3 6	19.8637	BNA2	16	18.7565	61.756	111.45	633.31 9	319.41 8	313.901	655.63	336.212
35	1.8272 5	1238.3 3	22.0557	BNA2	16	18.7565	59.485	107.35 1	613.74 6	313.12 1	300.625	637.84 7	324.726
36	1.8272 5	1207.8 5	24.2822	BNA2	16	18.7565	57.158 9	103.15 4	593.04 7	306.01 7	287.03	618.83 3	312.816
37	1.8272 5	1173.7 5	26.5486	BNA2	16	18.7565	54.774 6	98.850 6	571.15 8	298.06 7	273.091	598.52 6	300.459
38	1.8272 5	1135.8 1	28.8608	BNA2	16	18.7565	52.325 8	94.431 3	547.99 3	289.22 1	258.772	576.83 2	287.611
39	1.8272 5	1093.7 7	31.2258	BNA2	16	18.7565	49.803 2	89.878 9	523.44 4	279.41 9	244.025	553.63 6	274.217

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>						
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA IF28</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA E ZZ CL</td> <td>DOCUMENTO TR0400 002</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 88 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 88 di 111
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 88 di 111		

40	1.8272 5	1047.3 3	33.6516	BNA2	16	18.7565	47.194	85.170 1	497.36 6	268.59	228.776	528.78 3	260.193
41	1.8272 5	996.12 9	36.1481	BNA2	16	18.7565	44.481 1	80.274 2	469.56 4	256.64 8	212.916	502.05 7	245.409
42	1.8272 5	939.69 2	38.7269	BNA2	16	18.7565	41.642 6	75.151 6	439.80 5	243.48 5	196.32	473.19 9	229.714
43	1.8272 5	877.44 9	41.4027	BNA2	16	18.7565	38.650 6	69.752	407.79 7	228.96 6	178.831	441.87 5	212.909
44	1.8272 5	808.66 6	44.1942	BNA2	16	18.7565	35.469 7	64.011 5	373.15 6	212.92 1	160.235	407.64 2	194.721
45	1.8272 5	732.38	47.1253	BNA2	16	18.7565	32.054 4	57.848	335.39 5	195.12 5	140.27	369.92	174.795
46	2.1502 4	759.91 2	50.5234	BNA1b_in f	8	17.9119	24.329 5	43.906 9	297.96 5	173.28 8	124.677	327.50 3	154.215
47	2.1502 4	641.90 2	54.491	BNA1b_in f	8	17.9119	20.785 6	37.511 4	249.28 4	146.37 4	102.91	278.41 4	132.04
48	2.1502 4	503.39 5	58.8957	BNA1b_in f	8	17.9119	16.686 7	30.114 1	192.51 9	114.78 4	77.7353	220.17 6	105.392
49	2.1042 2	330.04 9	63.9069	BNA1b_su p	1.6	17.9119	9.4612 6	17.074 5	130.05 2	76.893 9	53.1586	149.37 1	72.4773
50	2.1042 2	120.52	70.0406	BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.6048 3	6.5055 6	45.247 2	28.057 4	17.1898	55.173 2	27.1158

#### Interslice Data

##### • Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.79639

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-45.7301	-10.75	0	0	0
2	-43.9451	-13.4704	101	0	0
3	-42.1601	-15.8595	339.482	0	0
4	-40.3751	-17.9876	667.112	0	0
5	-38.5597	-19.9319	1076.84	0	0
6	-36.7444	-21.6886	1523.49	0	0
7	-34.9291	-23.283	1992.1	0	0
8	-33.1138	-24.7341	2471.6	0	0
9	-31.2985	-26.0569	2953.51	0	0
10	-29.4713	-27.2706	3455.43	0	0
11	-27.644	-28.3758	3952.95	0	0
12	-25.8168	-29.3806	4440.36	0	0
13	-23.9895	-30.2914	4913.01	0	0
14	-22.1623	-31.1137	5367.81	0	0
15	-20.335	-31.8521	5801.9	0	0
16	-18.5078	-32.5103	6212.4	0	0



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>89 di 111</b>

17	-16.6805	-33.0917	6596.9	0	0
18	-14.8532	-33.599	6953.37	0	0
19	-13.026	-34.0343	7280.09	0	0
20	-11.1987	-34.3996	7575.64	0	0
21	-9.37149	-34.6964	7838.81	0	0
22	-7.54423	-34.9259	8068.66	0	0
23	-5.71698	-35.0889	8264.39	0	0
24	-3.88973	-35.1862	8425.44	0	0
25	-2.06247	-35.218	8575.3	0	0
26	-0.235221	-35.1846	8728.79	0	0
27	1.59203	-35.0858	8823.73	0	0
28	3.41928	-34.9212	8853.28	0	0
29	5.24654	-34.6901	8825.66	0	0
30	7.07379	-34.3917	8747.36	0	0
31	8.90104	-34.0248	8618.66	0	0
32	10.7283	-33.5877	8441.98	0	0
33	12.5555	-33.0787	8218.08	0	0
34	14.3828	-32.4955	7947.82	0	0
35	16.2101	-31.8354	7632.26	0	0
36	18.0373	-31.0951	7272.65	0	0
37	19.8646	-30.2707	6870.48	0	0
38	21.6918	-29.3577	6427.5	0	0
39	23.5191	-28.3507	5945.84	0	0
40	25.3463	-27.2429	5428.01	0	0
41	27.1736	-26.0265	4877.05	0	0
42	29.0008	-24.6917	4296.67	0	0
43	30.8281	-23.2264	3691.45	0	0
44	32.6553	-21.6153	3067.11	0	0
45	34.4826	-19.8387	2430.95	0	0
46	36.3098	-17.8706	1792.56	0	0
47	38.4601	-15.26	1025.31	0	0
48	40.6103	-12.2465	283.069	0	0
49	42.7606	-8.68258	-393.975	0	0
50	44.8648	-4.38602	-948.277	0	0
51	46.969	1.40804	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.46544

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-43.5618	-10.75	0	0	0
2	-42.1701	-13.4991	125.121	0	0
3	-40.7784	-15.8396	390.364	0	0
4	-39.3867	-17.8863	734.327	0	0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>90 di 111</b>

5	-37.8322	-19.9065	1197.9	0	0
6	-36.2777	-21.7027	1690.34	0	0
7	-34.7231	-23.3145	2196.8	0	0
8	-33.1686	-24.7698	2707.18	0	0
9	-31.614	-26.0892	3214.26	0	0
10	-29.9526	-27.3666	3774.18	0	0
11	-28.2911	-28.5213	4324.5	0	0
12	-26.6297	-29.5647	4859.83	0	0
13	-24.9682	-30.5062	5375.96	0	0
14	-23.3067	-31.3532	5869.71	0	0
15	-21.6453	-32.1119	6339.21	0	0
16	-19.9838	-32.7872	6782.18	0	0
17	-18.3224	-33.3833	7196.64	0	0
18	-16.6609	-33.9036	7580.94	0	0
19	-14.9995	-34.3511	7933.73	0	0
20	-13.338	-34.728	8253.9	0	0
21	-11.6765	-35.0362	8540.53	0	0
22	-10.0151	-35.2773	8792.89	0	0
23	-8.35362	-35.4523	9010.41	0	0
24	-6.69216	-35.5621	9192.67	0	0
25	-5.0307	-35.6072	9339.38	0	0
26	-3.36925	-35.5878	9450.38	0	0
27	-1.70779	-35.5037	9564.65	0	0
28	-0.0463305	-35.3547	9635.2	0	0
29	1.61513	-35.14	9647.61	0	0
30	3.27659	-34.8586	9599.71	0	0
31	4.93804	-34.5091	9498.66	0	0
32	6.5995	-34.0899	9347.5	0	0
33	8.26096	-33.5988	9147.76	0	0
34	9.92242	-33.0332	8901.83	0	0
35	11.5839	-32.3898	8609.44	0	0
36	13.2453	-31.6648	8271.48	0	0
37	14.9068	-30.8536	7889.05	0	0
38	16.5682	-29.9504	7463.43	0	0
39	18.2297	-28.9485	6996.17	0	0
40	19.8912	-27.8392	6489.18	0	0
41	21.5526	-26.6122	5944.78	0	0
42	23.2141	-25.2539	5365.9	0	0
43	24.8755	-23.7471	4756.27	0	0
44	26.537	-22.069	4120.77	0	0
45	28.1985	-20.1879	3466	0	0
46	29.8599	-18.0587	2801.27	0	0
47	31.5594	-15.5514	2092.69	0	0
48	33.2588	-12.5856	1392.25	0	0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>						
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA IF28</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA E ZZ CL</td> <td>DOCUMENTO TR0400 002</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 91 di 111</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 91 di 111
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO TR0400 002	REV. A	FOGLIO 91 di 111		

49	34.9583	-8.91003	733.378	0	0
50	36.314	-5.05285	257.43	0	0
51	37.6698	1.11406	0	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.80468

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-45.7301	-10.75	0	0	0
2	-43.9451	-13.4704	102.572	0.75295	0.420583
3	-42.1601	-15.8595	349.371	5.1199	0.839588
4	-40.3751	-17.9876	694.019	15.2093	1.25543
5	-38.5597	-19.9319	1130.45	33.027	1.67347
6	-36.7444	-21.6886	1611.65	58.6745	2.08502
7	-34.9291	-23.283	2121.13	92.1824	2.48846
8	-33.1138	-24.7341	2646.16	133.227	2.88225
9	-31.2985	-26.0569	3176.69	181.215	3.26491
10	-29.4713	-27.2706	3731.35	237.199	3.63735
11	-27.644	-28.3758	4282.39	299.122	3.99558
12	-25.8168	-29.3806	4822.76	365.862	4.33824
13	-23.9895	-30.2914	5346.67	436.198	4.66404
14	-22.1623	-31.1137	5850.12	508.914	4.97176
15	-20.335	-31.8521	6329.5	582.74	5.26024
16	-18.5078	-32.5103	6781.32	656.362	5.52842
17	-16.6805	-33.0917	7202.74	728.493	5.77532
18	-14.8532	-33.599	7591.47	797.899	6.00003
19	-13.026	-34.0343	7945.7	863.422	6.20173
20	-11.1987	-34.3996	8264.05	923.997	6.3797
21	-9.37149	-34.6964	8545.5	978.671	6.53332
22	-7.54423	-34.9259	8789.38	1026.61	6.66203
23	-5.71698	-35.0889	8995.33	1067.11	6.76534
24	-3.88973	-35.1862	9163.23	1099.62	6.84297
25	-2.06247	-35.218	9317.6	1126.66	6.89458
26	-0.235221	-35.1846	9473.75	1149.81	6.92003
27	1.59203	-35.0858	9569.16	1161.24	6.91914
28	3.41928	-34.9212	9597.84	1160.11	6.89202
29	5.24654	-34.6901	9568.97	1147.6	6.83878
30	7.07379	-34.3917	9489.79	1124.78	6.75946
31	8.90104	-34.0248	9361.35	1092.17	6.6545
32	10.7283	-33.5877	9186.7	1050.62	6.52418
33	12.5555	-33.0787	8967.2	1000.91	6.36894
34	14.3828	-32.4955	8704.24	943.956	6.18941
35	16.2101	-31.8354	8399.26	880.753	5.9862
36	18.0373	-31.0951	8053.84	812.405	5.76004

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>92 di 111</b>

37	19.8646	-30.2707	7669.65	740.09	5.51174
38	21.6918	-29.3577	7248.53	665.054	5.24222
39	23.5191	-28.3507	6792.5	588.589	4.95247
40	25.3463	-27.2429	6303.87	512.02	4.64355
41	27.1736	-26.0265	5785.31	436.688	4.31663
42	29.0008	-24.6917	5240.01	363.928	3.97291
43	30.8281	-23.2264	4671.83	295.05	3.61372
44	32.6553	-21.6153	4085.62	231.313	3.24042
45	34.4826	-19.8387	3487.65	173.896	2.85443
46	36.3098	-17.8706	2886.27	123.86	2.45726
47	38.4601	-15.26	2160.83	74.6138	1.97765
48	40.6103	-12.2465	1454.41	37.7612	1.48725
49	42.7606	-8.68258	804.256	13.8804	0.988752
50	44.8648	-4.38602	265.434	2.29635	0.495671
51	46.969	1.40804	0	0	0

**List Of Coordinates**

**Water Table**

X	Y
-60	-10.75
-2.43	-10.75
-2.43	-0.17
60	1.82

**Distributed Load**

X	Y
7.43247	0.158147
2.43	0

**External Boundary**

X	Y
2.43	0
-2.43	0
-2.43	-10
-2.43	-10.75
-5.01057	-10.75

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>93 di 111</b>

-60	-10.75
-60	-20
-60	-29
-60	-50
60	-50
60	-17.18
60	-8.18
60	1.82

**Material Boundary**

X	Y
-2.43	-10.75
-2.43	-19
-2.43	-35
2.43	-35
2.43	-18.8583
2.43	-9.85832
2.43	0

**Material Boundary**

X	Y
-60	-20
-24.21	-16.33
-5.01057	-10.75

**Material Boundary**

X	Y
-2.43	-10
2.43	-9.85832
60	-8.18

**Material Boundary**

X	Y
-60	-29
-24.21	-25.33
-2.43	-19

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>94 di 111</b>

2.43	-18.8583
60	-17.18

*Slide Analysis Information*

*SLIDE - An Interactive Slope Stability Program*

**Project Summary**

---

File Name:            SezB\_01  
Slide Modeler Version: 7.026  
Project Title:        SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  
Date Created:        05/02/2020, 10:59:08

**General Settings**

---

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

**Design Standard**

---

Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)  
Name:                    Stabilit globale\_A2+M2+R2

<b>Type</b>	<b>Partial Factor</b>
-------------	-----------------------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>95 di 111</b>

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

### Analysis Options

Slices Type: Vertical

#### Analysis Methods Used

Bishop simplified

GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Janbu simplified

Number of slices: 50

Tolerance: 0.005

Maximum number of iterations: 75

Check malpha < 0.2: Yes

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

Initial trial value of FS: 1

Steffensen Iteration: Yes

### Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces

Pore Fluid Unit Weight [kN/m3]: 9.81

Use negative pore pressure cutoff: Yes

Maximum negative pore pressure [kPa]: 0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>96 di 111</b>

Advanced Groundwater Method:                      None

**Random Numbers**

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

**Surface Options**

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

**Seismic**

Advanced seismic analysis:    No  
Staged pseudostatic analysis:    No

**Loading**

- 1 Distributed Load present

**Distributed Load 1**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>97 di 111</b>

Distribution:      Constant  
 Magnitude [kPa]:    20  
 Orientation:      Normal to boundary  
 Load Action:      Variable

### Material Properties

Property	BNA1b_sup	BNA1b_inf	BNA2	Concr
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	20	20	23	25
Cohesion [kPa]	2	10	20	
Friction Angle [deg]	22	22	23	
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	0

### Global Minimums

#### Method: bishop simplified

FS	1.967520
Center:	8.887, 44.170
Radius:	86.762
Left Slip Surface Endpoint:	-59.236, -9.560
Right Slip Surface Endpoint:	87.513, 7.486
Resisting Moment:	1.6466e+006 kN-m
Driving Moment:	836894 kN-m
Total Slice Area:	4155.4 m2
Surface Horizontal Width:	146.749 m
Surface Average Height:	28.3165 m

#### Method: janbu simplified

FS	1.647730
Center:	14.380, 26.362
Radius:	68.556
Left Slip Surface Endpoint:	-44.012, -9.560

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>98 di 111</b>

Right Slip Surface Endpoint: 80.116, 6.904  
 Resisting Horizontal Force: 15036.3 kN  
 Driving Horizontal Force: 9125.42 kN  
 Total Slice Area: 3616.2 m2  
 Surface Horizontal Width: 124.129 m  
 Surface Average Height: 29.1327 m

**Method: gle/morgenstern-price**

FS	1.977350
Center:	8.887, 44.170
Radius:	86.762
Left Slip Surface Endpoint:	-59.236, -9.560
Right Slip Surface Endpoint:	87.513, 7.486
Resisting Moment:	1.65483e+006 kN-m
Driving Moment:	836894 kN-m
Resisting Horizontal Force:	17247.1 kN
Driving Horizontal Force:	8722.32 kN
Total Slice Area:	4155.4 m2
Surface Horizontal Width:	146.749 m
Surface Average Height:	28.3165 m

**Valid / Invalid Surfaces**

---

**Method: bishop simplified**

Number of Valid Surfaces: 1169  
 Number of Invalid Surfaces: 0

**Method: janbu simplified**

Number of Valid Surfaces: 1084  
 Number of Invalid Surfaces: 85

**Method: gle/morgenstern-price**

Number of Valid Surfaces: 1080  
 Number of Invalid Surfaces: 89

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>99 di 111</b>

**Slice Data**

• **Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.96752**

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	3.56416	150.902	-49.9086	BNA1b_sup	1.6	17.9119	4.92125	9.68265	48.7694	20.7672	28.0022	42.9234	22.1562
2	2.86024	329.024	-46.7036	BNA1b_inf	8	17.9119	15.0783	29.6669	132.637	56.424	76.213	116.634	60.2102
3	2.86024	494.889	-44.013	BNA1b_inf	8	17.9119	20.0431	39.4351	194.324	84.868	109.456	174.96	90.0921
4	2.86024	646.155	-41.4398	BNA1b_inf	8	17.9119	24.4291	48.0647	249.634	110.808	138.826	228.066	117.258
5	2.89634	806.42	-38.9501	BNA2	16	18.7565	34.803	68.4756	309.374	134.678	174.696	281.241	146.563
6	2.89634	957.847	-36.5301	BNA2	16	18.7565	39.7842	78.2762	363.129	156.686	206.443	333.658	176.972
7	2.89634	1096.81	-34.1837	BNA2	16	18.7565	44.2476	87.058	411.747	176.859	234.888	381.695	204.836
8	2.89634	1224.37	-31.901	BNA2	16	18.7565	48.2533	94.9394	455.772	195.351	260.421	425.735	230.384
9	2.89634	1341.37	-29.6737	BNA2	16	18.7565	51.8488	102.014	495.624	212.289	283.335	466.081	253.792
10	2.89634	1448.53	-27.4948	BNA2	16	18.7565	55.0717	108.355	531.652	227.777	303.875	502.99	275.213
11	2.89634	1546.44	-25.3583	BNA2	16	18.7565	57.953	114.024	564.143	241.904	322.239	536.677	294.773
12	2.89634	1635.61	-23.2589	BNA2	16	18.7565	60.5181	119.071	593.33	254.744	338.586	567.318	312.574
13	2.89634	1716.46	-21.1922	BNA2	16	18.7565	62.7874	123.536	619.412	266.358	353.054	595.068	328.71
14	2.89634	1789.36	-19.154	BNA2	16	18.7565	64.7798	127.456	642.551	276.801	365.75	620.051	343.25
15	2.89634	1854.6	-17.1407	BNA2	16	18.7565	66.5094	130.858	662.889	286.117	376.772	642.376	356.259
16	2.89634	1912.45	-15.1491	BNA2	16	18.7565	67.9894	133.771	680.548	294.345	386.203	662.141	367.796
17	2.89634	1963.14	-13.176	BNA2	16	18.7565	69.23	136.212	695.629	301.517	394.112	679.422	377.905
18	2.89634	2006.84	-11.2188	BNA2	16	18.7565	70.241	138.201	708.215	307.661	400.554	694.283	386.622
19	2.89634	2043.71	-9.2747	BNA2	16	18.7565	71.0293	139.751	718.38	312.799	405.581	706.78	393.981
20	2.89634	2445.37	-7.34137	BNA2	16	18.7565	92.1848	181.376	857.361	316.949	540.412	845.484	528.535
21	2.8963	2957.9	-	BNA2	16	18.7565	119.03	234.20	1033.6	322.14	711.544	1022.4	700.257

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>100 di 111</b>

	4	7	5.41641			6	6	9	9		1		
22	2.8963	2253.4	-	BNA2	16	18.7565	79.059	155.55	783.36	326.60	456.759	778.53	451.927
	4	9	3.49758				7	2	4	5		2	
23	2.8963	2264.0	-	BNA2	16	18.7565	78.622	154.69	784.07	330.10	453.972	781.90	451.799
	4	3	1.58267				1	1	8	6		5	
24	2.8963	2268.1	0.33047	BNA2	16	18.7565	77.990	153.44	782.60	332.65	449.945	783.05	450.395
	4	2	4				8	9	3	8		3	
25	2.8963	2265.7	2.24398	BNA2	16	18.7565	77.167	151.82	778.95	334.26	444.699	781.98	447.723
	4	6					4	8	9			3	
26	2.8963	2256.9	4.16	BNA2	16	18.7565	76.153	149.83	773.14	334.91	438.237	778.68	443.776
	4	4					5	4	7			6	
27	2.8963	3024.5	6.0807	BNA2	16	18.7565	98.377	193.56	1032.7	452.84	579.882	1043.2	590.362
	4	2					9		3	5		1	
28	2.8963	3145.4	8.00829	BNA2	16	18.7565	106.27	209.09	1079.5	449.33	630.189	1094.4	645.14
	4	1					1		2	3		7	
29	2.8963	2841.7	9.94506	BNA2	16	18.7565	92.814	182.61	989.26	444.84	544.419	1005.5	560.693
	4	9					1	4	3	4		4	
30	2.8963	2806.5	11.8934	BNA2	16	18.7565	88.680	174.48	957.44	439.36	518.081	976.11	536.758
	4	4					9	2	2	1		9	
31	2.8963	2764.4	13.8558	BNA2	16	18.7565	85.587	168.39	931.22	432.86	498.362	952.33	519.473
	4	1					2	4	6	4		7	
32	2.8963	2715.2	15.835	BNA2	16	18.7565	83.653	164.59	911.37	425.33	486.041	935.09	509.767
	4	3					8		2	1		8	
33	2.8963	2658.8	17.8337	BNA2	16	18.7565	81.515	160.38	889.14	416.73	472.413	915.36	498.638
	4	1					6	4	4	1		9	
34	2.8963	2594.9	19.8552	BNA2	16	18.7565	79.168	155.76	864.48	407.03	457.455	893.07	486.043
	4	2					4	6	5			3	
35	2.8963	2523.2	21.9028	BNA2	16	18.7565	76.606	150.72	837.31	396.18	441.13	868.11	471.93
	4	8					8	6	9	9		9	
36	2.8963	2445.2	23.9804	BNA2	16	18.7565	73.907	145.41	808.08	384.16	423.922	840.95	456.797
	4	2						4	2			7	
37	2.8963	2368.6	26.092	BNA2	16	18.7565	71.149	139.98	779.46	373.12	406.341	814.30	441.185
	4						2	7	3	2		7	
38	2.8963	2284.7	28.2426	BNA2	16	18.7565	68.231	134.24	748.52	360.77	387.75	785.17	424.401
	4	4					8	8	1	1		2	
39	2.8963	2191.4	30.4375	BNA2	16	18.7565	65.060	128.00	714.57	347.03	367.542	752.80	405.77
	4	3					8	9	3	1		1	
40	2.8963	2088.0	32.6831	BNA2	16	18.7565	61.623	121.24	677.44	331.80	345.633	716.97	385.169
	4	6					5	6		7		6	
41	2.8963	1973.8	34.9867	BNA2	16	18.7565	57.904	113.92	636.92	314.98	321.932	677.44	362.457
	4	5					6	9		8		5	
42	2.8963	1847.8	37.3573	BNA2	16	18.7565	53.886	106.02	592.75	296.43	296.319	633.89	337.455
	4	9					1	2	7	8		3	
43	2.8963	1709.0	39.8055	BNA2	16	18.7565	49.546	97.483	544.65	275.99	268.662	585.94	309.951
	4	5					5	7	5	3		4	
44	2.8963	1555.9	42.3445	BNA2	16	18.7565	44.859	88.262	492.23	253.44	238.791	533.11	279.674
	4	4					8	6	6	5		9	
45	2.8963	1386.7	44.9909	BNA2	16	18.7565	39.794	78.296	435.04	228.53	206.509	474.82	246.291
	4	8					6	7	3	4		5	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>101 di 111</b>

46	2.8963 4	1199.2 7	47.7662	BNA2	16	18.7565	34.312 1	67.509 7	372.48 6	200.92 1	171.565	410.28 3	209.362
47	3.5856	1213.4 6	51.0737	BNA1b_in f	8	17.9119	24.47	48.145 2	305.1	166	139.1	335.39 8	169.398
48	3.5856	890.76 2	55.0242	BNA1b_in f	8	17.9119	18.301 5	36.008 6	219.65 1	121.85 5	97.7956	245.81 1	123.956
49	2.8932	446.23 9	58.942	BNA1b_su p	1.6	17.9119	9.8014 5	19.284 5	136.33 4	75.654 4	60.6796	152.60 9	76.9546
50	2.8932	156.92 3	62.8908	BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.6839 7	7.2482 9	46.322 5	26.605	19.7175	53.518 7	26.9137

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.64773

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	2.0613 2	64.997 6	-	BNA1b_su p	1.6	17.9119	5.3533 7	8.8209 1	40.535 9	15.466 4	25.0695	32.346 8	16.8804
2	2.3082 8	217.90 5	-	BNA1b_in f	8	17.9119	17.703 6	29.170 7	120.82 8	46.304	74.5243	96.793 6	50.4896
3	2.3082 8	354.83 8	-	BNA1b_in f	8	17.9119	24.112 8	39.731 3	185.86 6	75.401 6	110.464	156.63 3	81.2314
4	2.3082 8	477.65 7	-	BNA1b_in f	8	17.9119	29.545 8	48.683 5	242.43 1	101.5	140.931	210.14 5	108.645
5	2.5153 5	656.53 6	-	BNA2	16	18.7565	42.820 7	70.557	307.49 1	126.05 3	181.438	265.21 7	139.164
6	2.5153 5	794.78 7	-	BNA2	16	18.7565	49.089 8	80.886 8	364.14 1	149.24 3	214.898	320.33 3	171.09
7	2.5153 5	920.09 9	-	BNA2	16	18.7565	54.562 5	89.904 3	414.34 8	170.23 8	244.11	370.18 9	199.951
8	2.5153 5	1033.9 8	-	BNA2	16	18.7565	59.370 8	97.827	459.07	189.29 6	269.774	415.41 4	226.118
9	2.5153 5	1137.6 1	-33.758	BNA2	16	18.7565	63.609 9	104.81 2	499.01 5	206.61 4	292.401	456.49 9	249.885
10	2.5153 5	1231.9 1	-	BNA2	16	18.7565	67.351 1	110.97 7	534.72	222.35 1	312.369	493.82 8	271.477
11	2.5153 5	1317.6 4	-	BNA2	16	18.7565	70.649	116.41 1	566.60 7	236.63 5	329.972	527.71 3	291.078
12	2.5153 5	1395.4 1	-26.46	BNA2	16	18.7565	73.546 9	121.18 6	595.00 5	249.56 8	345.437	558.4	308.832
13	2.5153 5	1465.7 1	-24.134	BNA2	16	18.7565	76.078 3	125.35 7	620.18 7	261.23 6	358.951	586.10 1	324.865
14	2.5153 5	1528.9 8	-	BNA2	16	18.7565	78.272 2	128.97 1	642.37 1	271.71 1	370.66	610.98 5	339.274
15	2.5153 5	1585.5 7	-	BNA2	16	18.7565	80.151 2	132.06 8	661.74 1	281.05 2	380.689	633.19 9	352.147
16	2.5153 5	1635.7 5	-17.384	BNA2	16	18.7565	81.733 4	134.67 4	678.44 4	289.30 8	389.136	652.85 6	363.548

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>102 di 111</b>

17	2.5153 5	1679.7 8	- 15.1933	BNA2	16	18.7565	83.036 4	136.82 1	692.60 9	296.52 2	396.087	670.05 9	373.537
18	2.5153 5	2389.2 1	- 13.0251	BNA2	16	18.7565	136.44 9	224.83 2	984.56	303.38 2	681.178	952.99 5	649.613
19	2.5153 5	2337.6 2	- 10.8758	BNA2	16	18.7565	129.90 1	214.04 3	956.78 4	310.55 2	646.232	931.82 5	621.273
20	2.5153 5	1897.5 8	- 8.74191	BNA2	16	18.7565	93.791 2	154.54 3	770.25 9	316.76 6	453.493	755.83 7	439.071
21	2.5153 5	1918.7 6.62019	-	BNA2	16	18.7565	93.644 3	154.30 1	774.74 8	322.04 1	452.707	763.87 9	441.838
22	2.5153 5	1934.3 8	- 4.50756	BNA2	16	18.7565	93.272 9	153.68 9	777.11 6	326.39 1	450.725	769.76 3	443.372
23	2.5153 5	1944.6 6	- 2.40106	BNA2	16	18.7565	92.680 5	152.71 3	777.38 9	329.82 7	447.562	773.50 2	443.675
24	2.5153 5	1949.5 8	- 0.29780 4	BNA2	16	18.7565	91.871 5	151.38	775.6	332.35 4	443.246	775.12 3	442.769
25	2.5153 5	2076.7 7	1.80505	BNA2	16	18.7565	100.29 2	165.25 4	822.16 2	333.97 5	488.187	825.32 3	491.348
26	2.5153 5	2896.7 8	3.91034	BNA2	16	18.7565	137.93 4	227.27 8	1141.2 8	452.17 4	689.105	1150.7 1	698.533
27	2.5153 5	2650.9 4	6.02093	BNA2	16	18.7565	122.24 8	201.43 2	1055.4 1	450.03	605.381	1068.3	618.275
28	2.5153 5	2480.6	8.13978	BNA2	16	18.7565	111.44 1	183.62 5	994.66 1	446.96 4	547.697	1010.6	563.637
29	2.5153 5	2458.5 1	10.2699	BNA2	16	18.7565	106.86	176.07 7	966.20 8	442.96 4	523.244	985.57	542.606
30	2.5153 5	2430.8	12.4145	BNA2	16	18.7565	103.14 4	169.95 3	941.42 3	438.01 2	503.411	964.12 8	526.116
31	2.5153 5	2397.3 6	14.577	BNA2	16	18.7565	101.02 8	166.46 7	924.20 7	432.08 8	492.119	950.47 9	518.391
32	2.5153 5	2358.0 2	16.7609	BNA2	16	18.7565	98.684 6	162.60 6	904.77 6	425.16 4	479.612	934.49 7	509.333
33	2.5153 5	2312.5 9	18.9702	BNA2	16	18.7565	96.108 9	158.36 2	883.06 8	417.20 7	465.861	916.10 5	498.898
34	2.5153 5	2260.8 4	21.2093	BNA2	16	18.7565	93.293 5	153.72 3	859.01 1	408.17 8	450.833	895.21 5	487.037
35	2.5153 5	2202.4 9	23.4829	BNA2	16	18.7565	90.230 5	148.67 6	832.51 6	398.03	434.486	871.71 7	473.687
36	2.5153 5	2138.5 8	25.7965	BNA2	16	18.7565	86.995 7	143.34 6	803.97 8	386.75 8	417.22	846.02 7	459.269
37	2.5153 5	2074.8	28.1563	BNA2	16	18.7565	83.672 4	137.86 9	775.62	376.13 5	399.485	820.40 3	444.268
38	2.5153 5	2004.3 5	30.5694	BNA2	16	18.7565	80.137 2	132.04 5	744.80 2	364.18 8	380.614	792.13 8	427.95
39	2.5153 5	1925.5	33.0443	BNA2	16	18.7565	76.296 2	125.71 6	710.93 1	350.81 8	360.113	760.56 2	409.744
40	2.5153 5	1837.5 6	35.591	BNA2	16	18.7565	72.129 8	118.85 1	673.78	335.90 6	337.874	725.40 3	389.497

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO <b>IF28                      01                      E ZZ CL                      TR0400 002                      A                      103 di 111</b>

41	2.5153 5	1739.6 5	38.2217	BNA2	16	18.7565	67.612 7	111.40 8	633.06 8	319.30 3	313.765	686.31 6	367.013
42	2.5153 5	1630.6 7	40.9516	BNA2	16	18.7565	62.715 2	103.33 8	588.44 8	300.82 3	287.625	642.87 3	342.05
43	2.5153 5	1509.2 2	43.7999	BNA2	16	18.7565	57.399 7	94.579 2	539.48 2	280.22 9	259.253	594.52 6	314.297
44	2.5153 5	1373.4 5	46.7917	BNA2	16	18.7565	51.619 1	85.054 3	485.60 6	257.20 6	228.4	540.55 9	283.353
45	2.5153 5	1220.8 6	49.9613	BNA2	16	18.7565	45.312 5	74.662 8	426.07	231.33 2	194.738	479.99 8	248.666
46	2.5153 5	1047.9 1	53.3568	BNA2	16	18.7565	38.399 6	63.272 2	359.84 5	202.00 6	157.839	411.46 9	209.463
47	2.7576 6	935.67 2	57.2488	BNA1b_in f	8	17.9119	27.008 8	44.503 2	293.13 3	166.42 8	126.705	335.12 1	168.693
48	2.7576 6	687.48 3	61.8203	BNA1b_in f	8	17.9119	19.813	32.646 5	208.63 6	122.28 3	86.3531	245.61 9	123.336
49	1.9912 6	310.89 4	66.3347	BNA1b_su p	1.6	17.9119	10.410 5	17.153 6	130.01 1	76.583 3	53.4277	153.76 6	77.1824
50	1.9912 6	111.77 4	70.9596	BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.8150 7	6.2862 1	43.977 6	27.534 3	16.4433	55.032	27.4977

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.97735

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	3.5641 6	150.90 2	- 49.9086	BNA1b_su p	1.6	17.9119	4.9939 9	9.8748 7	49.423 5	20.767 2	28.6563	43.491 1	22.7239
2	2.8602 4	329.02 4	- 46.7036	BNA1b_in f	8	17.9119	15.536	30.720 1	136.22 1	56.424	79.7972	119.73 3	63.3087
3	2.8602 4	494.88 9	-44.013	BNA1b_in f	8	17.9119	21.067	41.656 9	201.88 6	84.868	117.018	181.53 2	96.6644
4	2.8602 4	646.15 5	- 41.4398	BNA1b_in f	8	17.9119	26.118 8	51.645 9	261.82 1	110.80 8	151.013	238.76 2	127.954
5	2.8963 4	806.42 38.9501	-	BNA2	16	18.7565	37.414 7	73.982	327.21 1	134.67 8	192.533	296.96 7	162.289
6	2.8963 4	957.84 36.5301	-	BNA2	16	18.7565	43.229 8	85.480 4	386.46 4	156.68 6	229.778	354.44	197.754
7	2.8963 4	1096.8 34.1837	-	BNA2	16	18.7565	48.494 7	95.891	440.36	176.85 9	263.501	407.42 3	230.564
8	2.8963 4	1224.3 7	-31.901	BNA2	16	18.7565	53.236 5	105.26 7	489.22 5	195.35 1	293.874	456.08 7	260.736
9	2.8963 4	1341.3 29.6737	-	BNA2	16	18.7565	57.477 4	113.65 3	533.32 9	212.28 9	321.04	500.57 9	288.29
10	2.8963 4	1448.5 27.4948	-	BNA2	16	18.7565	61.236 8	121.08 7	572.89 7	227.77 7	345.12	541.02 6	313.249
11	2.8963 4	1546.4 25.3583	-	BNA2	16	18.7565	64.533 1	127.60 5	608.13 4	241.90 4	366.23	577.54 9	335.645

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>TR0400 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>104 di 111</b>

12	2.8963 4	1635.6 1	- 23.2589	BNA2	16	18.7565	67.382 9	133.23 9	639.23	254.74 4	384.486	610.26 7	355.523
13	2.8963 4	1716.4 6	- 21.1922	BNA2	16	18.7565	69.803 8	138.02 7	666.35	266.35 8	399.992	639.28 6	372.928
14	2.8963 4	1789.3 6	-19.154	BNA2	16	18.7565	71.812 5	141.99 9	689.66	276.80 1	412.859	664.71 7	387.916
15	2.8963 4	1854.6 17.1407	-	BNA2	16	18.7565	73.427 3	145.19 1	709.32	286.11 7	423.203	686.67 3	400.556
16	2.8963 4	1912.4 5	- 15.1491	BNA2	16	18.7565	74.666 3	147.64 2	725.48 2	294.34 5	431.137	705.26 7	410.922
17	2.8963 4	1963.1 4	-13.176	BNA2	16	18.7565	75.547 8	149.38 5	738.30 3	301.51 7	436.786	720.61 7	419.1
18	2.8963 4	2006.8 4	- 11.2188	BNA2	16	18.7565	76.091 5	150.45 9	747.92 7	307.66 1	440.266	732.83 5	425.174
19	2.8963 4	2043.7 1	-9.2747	BNA2	16	18.7565	76.316 5	150.90 5	754.50 6	312.79 9	441.707	742.04 3	429.244
20	2.8963 4	2445.3 7	- 7.34137	BNA2	16	18.7565	97.380 1	192.55 4	893.57 3	316.94 9	576.624	881.02 7	564.078
21	2.8963 4	2957.9 7	- 5.41641	BNA2	16	18.7565	124.07 8	245.34 6	1069.7 8	322.14 9	747.635	1058.0 2	735.87
22	2.8963 4	2253.4 9	- 3.49758	BNA2	16	18.7565	82.381 2	162.89 7	807.15 7	326.60 5	480.552	802.12 1	475.516
23	2.8963 4	2264.0 3	- 1.58267	BNA2	16	18.7565	81.091 6	160.34 6	802.39 7	330.10 6	472.291	800.15 7	470.051
24	2.8963 4	2268.1 2	0.33047 4	BNA2	16	18.7565	79.582	157.36 2	795.28 1	332.65 8	462.623	795.74	463.082
25	2.8963 4	2265.7 6	2.24398	BNA2	16	18.7565	77.870 1	153.97 7	785.91 8	334.26	451.658	788.96 9	454.709
26	2.8963 4	2256.9 4	4.16	BNA2	16	18.7565	75.973 1	150.22 6	774.41 8	334.91	439.508	779.94 4	445.034
27	2.8963 4	3024.5 2	6.0807	BNA2	16	18.7565	97.130 3	192.06	1027.8 7	452.84 5	575.024	1038.2 2	585.371
28	2.8963 4	3145.4 1	8.00829	BNA2	16	18.7565	104.01 8	205.68	1068.4 7	449.33 3	619.142	1083.1 1	633.776
29	2.8963 4	2841.7 9	9.94506	BNA2	16	18.7565	89.691	177.35 1	972.21 9	444.84 4	527.375	987.94 5	543.101
30	2.8963 4	2806.5 4	11.8934	BNA2	16	18.7565	84.746 5	167.57 4	935.06 2	439.36 1	495.701	952.91 1	513.55
31	2.8963 4	2764.4 1	13.8558	BNA2	16	18.7565	80.924 2	160.01 6	904.08 4	432.86 4	471.22	924.04 4	491.18
32	2.8963 4	2715.2 3	15.835	BNA2	16	18.7565	78.341	154.90 8	880.00 2	425.33 1	454.671	902.22 2	476.891
33	2.8963 4	2658.8 1	17.8337	BNA2	16	18.7565	75.655 5	149.59 8	854.20 6	416.73 1	437.475	878.54 6	461.815
34	2.8963 4	2594.9 2	19.8552	BNA2	16	18.7565	72.872	144.09 4	826.67 5	407.03	419.645	852.99	445.96
35	2.8963 4	2523.2 8	21.9028	BNA2	16	18.7565	69.990 9	138.39 7	797.37 9	396.18 9	401.19	825.51 9	429.33
36	2.8963	2445.2	23.9804	BNA2	16	18.7565	67.09	132.66	766.76	384.16	382.609	796.61	412.452



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo diaframmi	COMMESSA IF28         LOTTO 01         CODIFICA E ZZ CL         DOCUMENTO TR0400 002         REV. A         FOGLIO 105 di 111	

	4	2						9				2	
37	2.8963 4	2368.6 4	26.092	BNA2	16	18.7565	64.235 7	127.01 7	737.45 1	373.12 2	364.329	768.90 9	395.787
38	2.8963 4	2284.7 4	28.2426	BNA2	16	18.7565	61.343 5	121.29 8	706.57 2	360.77 1	345.801	739.52 2	378.751
39	2.8963 4	2191.4 3	30.4375	BNA2	16	18.7565	58.319 7	115.31 9	673.46 3	347.03 1	326.432	707.73	360.699
40	2.8963 4	2088.0 6	32.6831	BNA2	16	18.7565	55.149 4	109.05	637.93 3	331.80 7	306.126	673.31 5	341.508
41	2.8963 4	1973.8 5	34.9867	BNA2	16	18.7565	51.812 1	102.45 1	599.73 9	314.98 8	284.751	636.00 1	321.013
42	2.8963 4	1847.8 9	37.3573	BNA2	16	18.7565	48.282 1	95.470 6	558.57 9	296.43 8	262.141	595.43 6	298.998
43	2.8963 4	1709.0 5	39.8055	BNA2	16	18.7565	44.527 2	88.045 8	514.08 1	275.99 3	238.088	551.18 7	275.194
44	2.8963 4	1555.9 4	42.3445	BNA2	16	18.7565	40.507	80.096 5	465.78 3	253.44 5	212.338	502.69 9	249.254
45	2.8963 4	1386.7 8	44.9909	BNA2	16	18.7565	36.171 4	71.523 5	413.10 1	228.53 4	184.567	449.26 1	220.727
46	2.8963 4	1199.2 7	47.7662	BNA2	16	18.7565	31.456 9	62.201 3	355.29 2	200.92 1	154.371	389.94 3	189.022
47	3.5856	1213.4 6	51.0737	BNA1b_in f	8	17.9119	22.524 6	44.538 9	292.82 7	166	126.827	320.71 6	154.716
48	3.5856	890.76 2	55.0242	BNA1b_in f	8	17.9119	17.204 1	34.018 4	212.87 7	121.85 5	91.0219	237.46 9	115.614
49	2.8932	446.23 9	58.942	BNA1b_su p	1.6	17.9119	9.3496 6	18.487 6	133.62 2	75.654 4	57.9676	149.14 7	73.4924
50	2.8932	156.92 3	62.8908	BNA1b_su p	1.6	17.9119	3.6064 2	7.1311 6	45.923 8	26.605	19.3188	52.968 6	26.3636

#### Interslice Data

##### • Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.96752

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-59.2359	-9.55992	0	0	0
2	-55.6717	-13.7938	224.023	0	0
3	-52.8115	-16.8294	669.785	0	0
4	-49.9512	-19.5928	1264.1	0	0
5	-47.091	-22.1179	1964.35	0	0
6	-44.1946	-24.4592	2789.47	0	0
7	-41.2983	-26.6047	3683.8	0	0
8	-38.402	-28.5718	4621.93	0	0
9	-35.5056	-30.3747	5583.39	0	0
10	-32.6093	-32.025	6551.48	0	0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>106 di 111</b>

11	-29.713	-33.5324	7512.4	0	0
12	-26.8166	-34.9051	8454.66	0	0
13	-23.9203	-36.15	9368.58	0	0
14	-21.024	-37.273	10246	0	0
15	-18.1276	-38.279	11080	0	0
16	-15.2313	-39.1723	11864.8	0	0
17	-12.3349	-39.9564	12595.4	0	0
18	-9.43861	-40.6345	13267.6	0	0
19	-6.54227	-41.2089	13877.9	0	0
20	-3.64593	-41.6819	14423.4	0	0
21	-0.749596	-42.0551	15010.3	0	0
22	2.14674	-42.3297	15639	0	0
23	5.04308	-42.5067	16006.6	0	0
24	7.93941	-42.5867	16297.1	0	0
25	10.8358	-42.57	16509.9	0	0
26	13.7321	-42.4565	16645	0	0
27	16.6284	-42.2459	16702.7	0	0
28	19.5248	-41.9373	16669	0	0
29	22.4211	-41.5299	16536.9	0	0
30	25.3174	-41.022	16303.4	0	0
31	28.2138	-40.412	15976.2	0	0
32	31.1101	-39.6976	15558.8	0	0
33	34.0064	-38.8761	15052.4	0	0
34	36.9028	-37.9443	14460	0	0
35	39.7991	-36.8984	13785.2	0	0
36	42.6955	-35.7339	13032	0	0
37	45.5918	-34.4456	12205	0	0
38	48.4881	-33.0272	11305.4	0	0
39	51.3845	-31.4714	10338.5	0	0
40	54.2808	-29.7696	9310.91	0	0
41	57.1771	-27.9114	8230.57	0	0
42	60.0735	-25.8844	7107.23	0	0
43	62.9698	-23.6734	5952.71	0	0
44	65.8661	-21.2597	4781.64	0	0
45	68.7625	-18.6202	3612.27	0	0
46	71.6588	-15.7248	2467.9	0	0
47	74.5552	-12.5343	1378.88	0	0
48	78.1408	-8.0948	112.131	0	0
49	81.7264	-2.96944	-948.034	0	0
50	84.6196	1.83463	-1574.63	0	0
51	87.5128	7.48623	1.52135e-007	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.64773

Slice	X	Y	Interslice	Interslice	Interslice
-------	---	---	------------	------------	------------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>LOTTO</b> <b>CODIFICA</b> <b>DOCUMENTO</b> <b>REV.</b> <b>FOGLIO</b> <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>TR0400 002</b> <b>A</b> <b>107 di 111</b>

Number	coordinate [m]	coordinate - Bottom [m]	Normal Force [kN]	Shear Force [kN]	Force Angle [degrees]
1	-44.0121	-9.55987	0	0	0
2	-41.9507	-12.7131	138.848	0	0
3	-39.6425	-15.8468	558.343	0	0
4	-37.3342	-18.6453	1134.11	0	0
5	-35.0259	-21.1676	1813.78	0	0
6	-32.5106	-23.6508	2685	0	0
7	-29.9952	-25.8955	3625.81	0	0
8	-27.4799	-27.9312	4606.5	0	0
9	-24.9645	-29.7808	5604.83	0	0
10	-22.4492	-31.462	6603.71	0	0
11	-19.9338	-32.9892	7589.66	0	0
12	-17.4185	-34.3739	8551.91	0	0
13	-14.9031	-35.6259	9481.72	0	0
14	-12.3878	-36.7528	10371.9	0	0
15	-9.87243	-37.7614	11216.6	0	0
16	-7.35709	-38.6572	12010.9	0	0
17	-4.84174	-39.4446	12750.6	0	0
18	-2.32639	-40.1277	13432.5	0	0
19	0.188953	-40.7096	14348.5	0	0
20	2.7043	-41.1929	15137.5	0	0
21	5.21965	-41.5797	15671.2	0	0
22	7.73499	-41.8716	16132.8	0	0
23	10.2503	-42.0699	16521.5	0	0
24	12.7657	-42.1754	16836.5	0	0
25	15.281	-42.1884	17077.6	0	0
26	17.7964	-42.1092	17264.6	0	0
27	20.3117	-41.9372	17415.2	0	0
28	22.8271	-41.6719	17442.5	0	0
29	25.3424	-41.3122	17364.9	0	0
30	27.8578	-40.8564	17193.2	0	0
31	30.3731	-40.3027	16931.2	0	0
32	32.8885	-39.6486	16580.7	0	0
33	35.4038	-38.891	16143.4	0	0
34	37.9191	-38.0264	15621.5	0	0
35	40.4345	-37.0503	15017.6	0	0
36	42.9498	-35.9575	14334.7	0	0
37	45.4652	-34.7417	13575.9	0	0
38	47.9805	-33.3955	12742.1	0	0
39	50.4959	-31.9097	11837	0	0
40	53.0112	-30.2734	10865.6	0	0
41	55.5266	-28.4732	9833.98	0	0
42	58.0419	-26.4923	8749.91	0	0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>			<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>108 di 111</b>

43	60.5573	-24.3095	7623.11	0	0
44	63.0726	-21.8973	6466.13	0	0
45	65.588	-19.2196	5295.56	0	0
46	68.1033	-16.226	4134.02	0	0
47	70.6187	-12.8444	3013.72	0	0
48	73.3763	-8.55734	1831.49	0	0
49	76.134	-3.40996	812.172	0	0
50	78.1252	1.13372	242.164	0	0
51	80.1165	6.90353	3.85729e-007	0	0

• **Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.97735**

<b>Slice Number</b>	<b>X coordinate [m]</b>	<b>Y coordinate - Bottom [m]</b>	<b>Interslice Normal Force [kN]</b>	<b>Interslice Shear Force [kN]</b>	<b>Interslice Force Angle [degrees]</b>
1	-59.2359	-9.55992	0	0	0
2	-55.6717	-13.7938	227.086	1.94861	0.491639
3	-52.8115	-16.8294	685.122	10.5737	0.884193
4	-49.9512	-19.5928	1303.38	28.9714	1.27336
5	-47.091	-22.1179	2039.37	59.0179	1.65764
6	-44.1946	-24.4592	2914.03	103.811	2.04027
7	-41.2983	-26.6047	3868.65	163.152	2.4149
8	-38.402	-28.5718	4875.63	236.757	2.78006
9	-35.5056	-30.3747	5912.13	323.742	3.13433
10	-32.6093	-32.025	6959.07	422.751	3.47634
11	-29.713	-33.5324	8000.36	532.056	3.8048
12	-26.8166	-34.9051	9022.42	649.652	4.11843
13	-23.9203	-36.15	10013.7	773.336	4.41606
14	-21.024	-37.273	10964.6	900.786	4.69653
15	-18.1276	-38.279	11866.8	1029.62	4.95884
16	-15.2313	-39.1723	12713.5	1157.47	5.20202
17	-12.3349	-39.9564	13499	1282	5.42511
18	-9.43861	-40.6345	14218.9	1401.02	5.62732
19	-6.54227	-41.2089	14869.4	1512.46	5.80794
20	-3.64593	-41.6819	15447.7	1614.42	5.96625
21	-0.749596	-42.0551	16063.7	1717.22	6.10178
22	2.14674	-42.3297	16717.6	1820.22	6.21391
23	5.04308	-42.5067	17099.5	1888.51	6.30234
24	7.93941	-42.5867	17399.1	1941.38	6.36669
25	10.8358	-42.57	17616.7	1978.15	6.40681
26	13.7321	-42.4565	17753.5	1998.43	6.42249
27	16.6284	-42.2459	17810.8	2002.11	6.41369
28	19.5248	-41.9373	17775.5	1987.7	6.38045
29	22.4211	-41.5299	17642	1954.82	6.32286
30	25.3174	-41.022	17408.5	1903.82	6.24115

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>109 di 111</b>

31	28.2138	-40.412	17084.1	1836.5	6.1356
32	31.1101	-39.6976	16673	1754.35	6.00662
33	34.0064	-38.8761	16177.5	1658.83	5.85461
34	36.9028	-37.9443	15601.1	1551.75	5.68019
35	39.7991	-36.8984	14947.9	1435.1	5.48398
36	42.6955	-35.7339	14222.5	1311.04	5.26668
37	45.5918	-34.4456	13429.3	1181.77	5.02904
38	48.4881	-33.0272	12569.7	1049.33	4.77204
39	51.3845	-31.4714	11648.5	916.044	4.49652
40	54.2808	-29.7696	10671.6	784.347	4.2036
41	57.1771	-27.9114	9646.21	656.657	3.89435
42	60.0735	-25.8844	8580.87	535.342	3.56993
43	62.9698	-23.6734	7485.96	422.671	3.23159
44	65.8661	-21.2597	6374.38	320.751	2.88062
45	68.7625	-18.6202	5262.45	231.455	2.51838
46	71.6588	-15.7248	4171.32	156.328	2.14626
47	74.5552	-12.5343	3129.07	96.4612	1.76572
48	78.1408	-8.0948	1909.98	42.849	1.28517
49	81.7264	-2.96944	880.71	12.2498	0.796876
50	84.6196	1.83463	265.883	1.85263	0.399221
51	87.5128	7.48623	1.52135e-007	0	0

**List Of Coordinates**

**Water Table**

X	Y
-80	-9.56
-1.91575	-9.55972
17.46	-8.03177
17.46	-7.16
17.46	4.07
21.31	4.07
44.14	4.07
100	8.47

**Distributed Load**

X	Y
26.319	4.07

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>110 di 111</b>

21.31    4.07
---------------

**External Boundary**

X	Y
44.15	4.07
44.14	4.07
21.31	4.07
17.46	4.07
17.46	-7.16
1.91	-7.16
1.91	0
-1.91	0
-1.91	-9.55926
-1.91	-9.56
-1.91575	-9.55972
-80	-9.56
-80	-15.71
-80	-24.71
-80	-70
100	-70
100	-10.53
100	-1.53
100	8.47

**Material Boundary**

X	Y
-80	-15.71
-1.91575	-9.55972

**Material Boundary**

X	Y
-80	-24.71
-1.91575	-18.5597
1.91	-18.256
17.46	-17.033
21.31	-16.7285
100	-10.53

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo diaframmi</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>TR0400 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>111 di 111</b>

**Material Boundary**

X	Y
-1.91	-9.55926
1.91	-9.25602
17.46	-8.03177
21.31	-7.72851
100	-1.53

**Material Boundary**

X	Y
-1.91575	-9.55972
-1.91575	-18.5597
-1.91575	-36.5
1.91	-36.5
1.91	-18.256
1.91	-9.25602
1.91	-7.16

**Material Boundary**

X	Y
17.46	-7.16
17.46	-8.03177
17.46	-17.033
17.46	-41.68
21.31	-41.68
21.31	-16.7285
21.31	-7.72851
21.31	4.07