

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA**

PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA  
(Infrastrutture strategiche legge n. 443/2001)**

**Lotto 1: Ripalta- Lesina**

**GEOTECNICA  
RILEVATI FERROVIARI – RELAZIONE DI STABILITA' E CALCOLO CEDIMENTI**

SCALA:

--

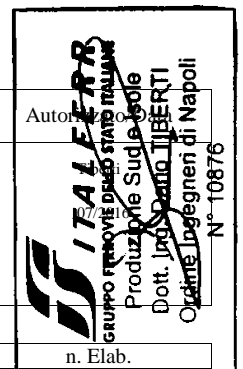
COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA / DISCIPLINA    PROGR.    REV.

**L I 0 0    0 1    D    7 8    C L    G E 0 0 0 5    0 0 1    A**

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	
A	EMISSIONE	L.Infante	07/2016	D. Caputo	07/2016	F.Gemone <i>F. Gemone</i>	07/2016	Dott. Ing. <b>Stefano LIBERTI</b> Ordinario Ingegneri di Napoli	

File: LI0001D78CLGE0005001A.doc

n. Elab.



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	2 DI 156

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
2.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
2.3	PROGRAMMI DI CALCOLO .....	6
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE.....</b>	<b>7</b>
3.1	PREMESSA .....	7
3.2	RICONOSCIMENTO DELLE UNITÀ GEOTECNICHE.....	7
3.3	SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO .....	8
3.4	FALDA .....	12
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI DEI RILEVATI .....</b>	<b>14</b>
4.1	PREMESSA .....	14
4.2	CRITERI DI VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI .....	14
4.2.1	<i>Determinazione della zona compressibile Hc .....</i>	<i>14</i>
4.2.2	<i>Terreni sabbiosi.....</i>	<i>14</i>
4.2.3	<i>Terreni argillosi e/o stratificati .....</i>	<i>15</i>
4.2.4	<i>Tipi di cedimento.....</i>	<i>16</i>
4.2.5	<i>Valutazione teorica dei vari tipi di cedimento.....</i>	<i>18</i>
4.2.6	<i>Determinazione teorica dell'andamento nel tempo dei cedimenti.....</i>	<i>19</i>
4.3	ANALISI DEI CEDIMENTI DEI RILEVATI.....	22
<b>5</b>	<b>ANALISI DI STABILITA' DELLE SCARPATE .....</b>	<b>32</b>
5.1	METODOLOGIE DI CALCOLO .....	32
5.1.1	<i>Carichi.....</i>	<i>33</i>
5.1.2	<i>Azioni sismiche per analisi di stabilità.....</i>	<i>35</i>
5.2	SEZIONI DI CALCOLO .....	36
5.3	RISULTATI .....	38
<b>6</b>	<b>PROBLEMATICHE RELATIVE A RILEVATI SU TERRENI POTENZIALMENTE LIQUEFACIBILI .....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>PIANO DI POSA .....</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>APPENDICE A: ANALISI DEI CEDIMENTI EI RILEVATI. TABULATI DI CALCOLO CED .....</b>	<b>46</b>

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	3 DI 156

8.1	SEZIONE H=6 M AL KM 2+549 – CEDIMENTO TOTALE.....	46
8.2	SEZIONE H=6 M AL KM 2+549 – CEDIMENTO IMMEDIATO .....	60
8.3	SEZIONE H=7.8M AL KM 2+750 – CEDIMENTO TOTALE .....	72
8.4	SEZIONE H=7.8M AL KM 2+750 – CEDIMENTO IMMEDIATO .....	77
<b>9</b>	<b>APPENDICE B: ANALISI DI STABILITA' SCARPATE. TABULATI DI CALCOLO PCSTABL5M .....</b>	<b>83</b>
9.1	METODOLOGIE DI VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALI DELLE SCARPATE.....	83
9.2	RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU .....	85
9.3	RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU + MOTO DI FILTRAZIONE CON BATTENTE IDRICO.....	93
9.4	RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU + RILEVATO SATURO IN ASSENZA DI BATTENTE IDRICO .	102
9.5	RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI SISMICA SLU .....	111
9.6	RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU .....	122
9.7	RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU + MOTO DI FILTRAZIONE CON BATTENTE IDRICO.....	130
9.8	RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU + RILEVATO SATURO IN ASSENZA DI BATTENTE IDRICO .	138
9.9	RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI SISMICA SLU .....	146

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	4 DI 156

## 1 INTRODUZIONE

Nel presente documento si riportano i dimensionamenti e le verifiche geotecniche relative ai rilevati ferroviari del Progetto Definitivo del raddoppio della linea ferroviaria Termoli Lesina.

Quindi nel presente elaborato verranno affrontati i seguenti aspetti:

- Breve richiamo delle condizioni geotecniche;
- Analisi dei cedimenti dei rilevati e stima del loro decorso nel tempo;
- Verifiche di stabilità delle scarpate dei rilevati;
- Problematiche relative a rilevati su terreni potenzialmente liquefacibili;
- Piani di posa.

**GEOTECNICA****Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	5 DI 156

## 2 **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

### 2.1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

[N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);

[N.2]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;

[N.3]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

[N.4]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.

[N.5]. RFI DTC SICS MA IFS 001 A del 29-12-15 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

[N.6]. RFI DTC SICS SP IFS 001 B del 24-12-15 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.

[N.7]. Specifica RFI DTC INC SP IFS 008A Trattamento delle terre con calce.

### 2.2 **DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

I documenti di riferimento sono i seguenti:

[D1]. LI00 01 D78 F6 GE0005 001 A÷ LI00 01 D78 F6 GE0005 004 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Profilo longitudinale. (4 tavole formato A0).

[D2]. LI00 01 D78 RH GE0005 001 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Rilevati ferroviari. Relazione geotecnica.

[D3]. LI00 01 D78 CL GE0005 002 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Trincee ferroviarie. Relazione di stabilità.

[D4]. LI00 01 D78 CL GE0005 003 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Interventi di mitigazione alla liquefazione.

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	6 DI 156

- [D5]. LI00 01 D78 WZ GE0005 001 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Rilevati. Interventi di mitigazione alla liquefazione.
- [D6]. LI00 01 D78 RH GE0005 002 A - Linea Pescara-Bari – Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina: lotto 1: Ripalta-Lesina. Progetto Definitivo. Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni del viadotto.
- [D7]. LI0002D11BZID0002004A - Progetto Definitivo. Raddoppio della Linea ferroviaria Termoli-Lesina Lotto 1: Ripalta - Lesina. Tipologico opere di presidio idraulico – fondazioni in alveo e protezioni.

### 2.3 PROGRAMMI DI CALCOLO

Nella redazione del presente documento sono stati utilizzati i seguenti programmi di calcolo:

- “PC STABL 5M” - Il programma di calcolo è stato adottato per le verifiche di stabilità, è prodotto da Prof. C. W. Lovell. Purdue University (1988). Il programma di calcolo è in uso gratuito. E’ validato ed utilizzato in svariati ambiti progettuali (Italferr, Autostrade, ecc.). In accordo a quanto prescritto nel paragrafo 10.2 del D.M. 14/01/2008, il progettista certifica la affidabilità del suddetto codice di calcolo e l’idoneità di utilizzo nel caso specifico.
- “CED” - Il programma di calcolo è stato adottato per la valutazione dei cedimenti. E’ stato prodotto dall’ing. G. Guiducci versione di Aprile 1999 (Studio Tecnico Associato Sintesi). Il programma di calcolo è in uso gratuito. E’ validato ed utilizzato in svariati ambiti progettuali (Italferr, Autostrade, ecc.).



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	7 DI 156

### 3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE

#### 3.1 PREMESSA

Dopo aver individuato le principali unità geotecniche intercettate lungo il tracciato, nella relazione geotecnica generale sono interpretati i risultati delle indagini geotecniche in sito ed in laboratorio e quindi definiti i parametri geotecnici di progetto e la stratigrafia di riferimento sia lungo il tracciato, sia per le principali opere d'arte.

Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in forma grafica i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato l'andamento del livello di falda massimo rilevato da letture piezometriche.

Il profilo stratigrafico verrà preso a riferimento per definire la stratigrafia di dettaglio lungo il tracciato ed in corrispondenza delle opere d'arte in progetto.

#### 3.2 RICONOSCIMENTO DELLE UNITÀ GEOTECNICHE

Lungo il tracciato dalle indagine eseguite sono state intercettate le seguenti unità geotecniche procedendo a partire dal p.c. fino alla massima profondità investigata (50.0 m):

**Terreno di riporto – Unità R:** si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso debolmente argilloso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) costituente il rilevato ferroviario esistente;

**Depositi alluvionali recenti (unità geologica 5):** si tratta di terreni alluvionali che si possono distinguere in base alla composizione granulometrica in:

- **Unità 5AL:** argille limose e limi argillosi con locali intercalazioni centimetriche di limi sabbiosi e/o di sabbie fini limose;
- **Unità 5GS:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante;
- **Unità 5S:** sabbie e sabbie limose.

**Depositi alluvionali terrazzati (unità geologica 6) – Unità 6AL:** si tratta di argille limose e limi argillosi;

**Conglomerati di Campomarino (unità geologica 7):** Si tratta di ghiaie e ciottoli arrotondati in matrice

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	8 DI 156

sabbioso-limosa, a luoghi debolmente argillosa di colore marrone chiaro, da poco a moderatamente cementata, a luoghi intercalata a sabbie debolmente addensate ed argille limose giallo-verdastre. Quindi si distinguono tre diverse unità geotecniche:

- **Unità 7GS:** conglomerati poligenici ed eterometrici, ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi da sub-angolosi ad arrotondati, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante.
- **Unità 7S:** sabbie e sabbie limose avana scuro, avana-beige e avana giallastro.
- **Unità 7AL:** argille limose e limi argillosi, di colore avana scuro e avana-beige, con intercalazioni di sabbie limose avana giallastre e grigie.

**Sabbie di Serracapriola (unità geologica 8):** sabbie medio-fini di colore giallastro e rossastro, prevalentemente quarzose e a grado di cementazione variabile (**Unità 8S**): Talvolta sono presenti lenti di conglomerati grossolani ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi, da poco a discretamente cementati (**Unità 8GS**).

**Argille subappenniniche (unità geologica 9) – Unità 9AL:** si tratta di argille limose e limi argillosi di colore grigio e grigio-azzurro, generalmente bioturbati e talora a laminazione pianoparallela, con frequenti intercalazioni di argille marnose, limi sabbiosi e talvolta di sabbie fini di colore grigio e giallastro.

### 3.3 SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Nel seguito si sintetizzano i valori dei parametri geotecnici di progetto per le unità geotecniche intercettate.

#### Unità Ra – riporto antropico dei rilevati esistenti

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 300 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

#### Unità Ra – riporto antropico dei rilevati ferroviari in progetto

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	9 DI 156

$c' = 0 \text{ kPa}$

coesione drenata

$E_0 = 300 \div 400 \text{ MPa}$

modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 18.5 \div 19.5 \text{ kN/m}^3$  peso di volume naturale

$c' = 0 \div 15 \text{ kPa}$  coesione drenata

$\varphi' = 23 \div 25^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$c_u = 40 \div 150 \text{ kPa}$  resistenza al taglio in condizioni non drenate

$V_s = 150 \div 250 \text{ m/s}$  velocità delle onde di taglio

$G_0 = 45 \div 125 \text{ MPa}$  modulo di deformazione a taglio iniziale

$E_0 = 90 \div 400 \text{ MPa}$  modulo di deformazione elastico iniziale

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma_{\text{nat}} = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$  peso di volume naturale

$c' = 0 \text{ kPa}$  coesione drenata

$\varphi' = 33 \div 35^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$V_s = 330 \text{ m/s}$  velocità delle onde di taglio

$G_0 = 200 \text{ MPa}$  modulo di deformazione a taglio iniziale

$E_0 = 550 \text{ MPa}$  modulo di deformazione elastico iniziale

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma_{\text{nat}} = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$  peso di volume naturale

$c' = 0 \text{ kPa}$  coesione drenata

$\varphi' = 28 \div 33^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$V_s = 150 \div 300 \text{ m/s}$  velocità delle onde di taglio

$G_0 = 50 \div 170 \text{ MPa}$  modulo di deformazione a taglio iniziale

$E_0 = 110 \div 450 \text{ MPa}$  modulo di deformazione elastico iniziale

**Depositi alluvionali terrazzati - Unità 6AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$  peso di volume naturale

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	10 DI 156

$c' = 5 \div 20$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 23 \div 26$  °                      angolo di resistenza al taglio  
 $c_u = 100 \div 350$  kPa                      resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $E_o = 200 \div 350$  MPa                      modulo di deformazione elastico iniziale

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 19.5$  kN/m<sup>3</sup>                      peso di volume naturale  
 $c' = 5 \div 15$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 24 \div 26$  °                      angolo di resistenza al taglio  
 $c_u = 75 \div 350$  kPa                      resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $V_s = 300 \div 400$  m/s                      velocità delle onde di taglio  
 $G_o = 100 \div 320$  MPa                      modulo di deformazione a taglio iniziale  
 $E_o = 200 \div 800$  MPa                      modulo di deformazione elastico iniziale

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma = 20.5$  kN/m<sup>3</sup>                      peso di volume naturale  
 $c' = 0$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 33 \div 37$  °                      angolo di resistenza al taglio  
 $V_s = 200 \div 350$  m/s                      velocità delle onde di taglio;  
 $G_o = 80 \div 240$  MPa                      modulo di deformazione a taglio iniziale  
 $E_o = 200 \div 600$  MPa                      modulo di deformazione elastico iniziale

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma = 20.5$  kN/m<sup>3</sup>                      peso di volume naturale  
 $c' = 0$  kPa                      coesione drenata  
 $\varphi' = 37 \div 40$  °                      angolo di resistenza al taglio  
 $V_s = 250 \div 400$  m/s                      velocità delle onde di taglio;  
 $G_o = 120 \div 300$  MPa                      modulo di deformazione a taglio iniziale  
 $E_o = 300 \div 800$  MPa                      modulo di deformazione elastico iniziale

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	11 DI 156

**Sabbie di Serracapriola – Unità 8S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$       peso di volume naturale  
 $c' = 0 \text{ kPa}$       coesione drenata  
 $\varphi' = 34^\circ$       angolo di resistenza al taglio  
 $V_s = 220\div 230 \text{ m/s}$       velocità delle onde di taglio;  
 $E_o = 240\div 270 \text{ MPa}$       modulo di deformazione elastico iniziale

**Sabbie di Serracapriola – Unità 8GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$       peso di volume naturale  
 $c' = 0 \text{ kPa}$       coesione drenata  
 $\varphi' = 38^\circ$       angolo di resistenza al taglio  
 $V_s = 290\div 400 \text{ m/s}$       velocità delle onde di taglio;  
 $E_o = 400\div 800 \text{ MPa}$       modulo di deformazione elastico iniziale

**Argille subappenniniche – Unità 9AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$       peso di volume naturale  
 $c' = 5\div 15 \text{ kPa}$       coesione drenata  
 $\varphi' = 24\div 27^\circ$       angolo di resistenza al taglio  
 $c_u = 75\div 250 \text{ kPa}$       resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $V_s = 380 \text{ m/s}$       velocità delle onde di taglio;  
 $G_o = 280 \text{ MPa}$       modulo di deformazione a taglio iniziale  
 $E_o = 300\div 730 \text{ MPa}$       modulo di deformazione elastico iniziale

Nel caso di valutazione di cedimenti di rilevati, i moduli elastici “operativi” ( $E'$ ) saranno assunti pari a 1/10 di quello iniziale ( $E_o$ ).

I valori delle proprietà geotecniche indicate sono da intendersi come range di valori guida per la progettazione; resta inteso che nelle analisi geotecniche di dettaglio delle varie opere andranno calibrati sulla base delle condizioni geotecniche locali, delle specifiche situazioni locali, oltre che rapportati alla tipologia di opere (fondazioni pali o opere di sostegno), alle ipotesi di calcolo assunte.

**GEOTECNICA****Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	12 DI 156

### 3.4 FALDA

Nel tracciato in progetto sono stati installati piezometri nelle diverse campagne d'indagine. Per la campagna del 2016, al momento della stesura del presente elaborato, si ha a disposizione una sola lettura piezometrica.

Nella tabella e figure seguenti si riportano le letture piezometriche espresse in metri di profondità dal p.c. ed in quota assoluta.

Nel profilo stratigrafico longitudinale è stato rappresentato il livello di falda massimo lungo il tracciato, desunto dalle letture piezometriche a disposizione. Per definire il livello piezometrico di progetto per le varie opere si dovrà tenere conto anche del fatto che la zona è soggetta ad allagamento; quindi per il tratto da inizio tracciato fino alla fine circa del viadotto Ripalta, il livello di falda di progetto per le opere definitive andrà assunto coincidente con il p.c. locale. Per il dimensionamento delle opere ed in particolare le verifiche di stabilità dei rilevati si farà riferimento anche all'elaborato [D1]. Dopo il viadotto Ripalta il livello della falda si approfondisce rispetto al p.c.; dal km 4+200 circa fino a fine tracciato il livello della falda si approfondisce a 10-15 m dal p.c..

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	13 DI 156

*Tabella 1 – Tabelle Letture piezometriche in quota assoluta*

SONDAGGIO	Quota boccaforo m s.l.m.	22-01-2000	11-02-2000	03-02-2010	11-03-2016	MAX (m s.l.m.)	MIN (m s.l.m.)	MEDIA (m s.l.m.)
PNIA33V05	5.51			1.41		1.41	1.41	1.41
PNIA33V06	5.54			1.44		1.44	1.44	1.44
PNIA33V08	6.05			1.15		1.15	1.15	1.15
PCIA33V09	6.68			1.78		1.78	1.78	1.78
PCIA33V10	6.36			1.16		1.16	1.16	1.16
PCIA33V11	6.59			1.09		1.09	1.09	1.09
PCIA33V12	6.75			2.15		2.15	2.15	2.15
PCIA33V13	6.86			3.86		3.86	3.86	3.86
PCIA33V16	6.80			3.80		3.80	3.80	3.80
PNIA33V17	10.00			3.00		3.00	3.00	3.00
PNLIA3V06	19.20			5.64		5.64	5.64	5.64
PNLIA3V07	11.60			4.48		4.48	4.48	4.48
PNLIA3V09	4.20			2.85		2.85	2.85	2.85
PCLIA3V02	3.00			1.83		1.83	1.83	1.83
PCLIA3V03	3.50			3.20		3.20	3.20	3.20
S2-2016	2.45				2.25	2.25	2.25	2.25
S4-2016	15.776				1.25	1.25	1.25	1.25
S6-2016	22.128				2.73	2.73	2.73	2.73
S8-2016	25.351				13.95	13.95	13.95	13.95
SC14	3.2	2.33	2.33			2.33	2.33	2.33

*Tabella 2 – Tabelle Letture piezometriche in m da p.c.*

SONDAGGIO	Quota boccaforo m s.l.m.	22-01-2000	11-02-2000	03-02-2010	11-03-2016	MAX soggiacenza (m da pc)	MIN soggiacenza (m da pc)	MEDIA (m da pc)
PNIA33V05	5.511			4.10		4.10	4.10	4.10
PNIA33V06	5.536			4.10		4.10	4.10	4.10
PNIA33V08	6.045			4.90		4.90	4.90	4.90
PCIA33V09	6.680			4.90		4.90	4.90	4.90
PCIA33V10	6.355			5.20		5.20	5.20	5.20
PCIA33V11	6.588			5.50		5.50	5.50	5.50
PCIA33V12	6.750			4.60		4.60	4.60	4.60
PCIA33V13	6.857			3.00		3.00	3.00	3.00
PCIA33V16	6.800			3.00		3.00	3.00	3.00
PNIA33V17	10.000			7.00		7.00	7.00	7.00
PNLIA3V06	19.2			13.56		13.56	13.56	13.56
PNLIA3V07	11.6			7.12		7.12	7.12	7.12
PNLIA3V09	4.2			1.35		1.35	1.35	1.35
PCLIA3V02	3			1.17		1.17	1.17	1.17
PCLIA3V03	3.5			0.3		0.30	0.30	0.30
S2-2016	2.45				0.2			
S4-2016	15.776				14.53			
S6-2016	22.128				19.4			
S8-2016	25.351				11.4			
SC14	3.2	0.87	0.87					



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	14 DI 156

## 4 VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI DEI RILEVATI

### 4.1 PREMESSA

I rilevati in progetto del raddoppio ferroviario del lotto 1 comprendono tratti di rilevato esistente già adeguato a doppio binario, tratti di rilevato in ampliamento all'esistente e nuovi rilevati, come ad esempio quelli in approccio alle spalle del viadotto Ripalta dove si raggiunge anche l'altezza massima (7.8 m circa). La pendenza delle scarpate dei rilevati è 2 (verticale) / 3 (orizzontale) con berma intermedia di larghezza 2.0 m per altezze rilevato maggiori di 6.0 m.

### 4.2 CRITERI DI VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Si riportano nel seguito le metodologie ed i criteri di calcolo del cedimento.

L'analisi del cedimento è stata effettuata utilizzando il programma CED sviluppato dall'ing. Guiducci per l'analisi delle tensioni indotte nel sottosuolo dai carichi applicati in superficie.

Con il programma di calcolo è possibile analizzare cedimenti di rilevati illimitati sia di rilevati semi-illimitati (quali ad esempio i rilevati stradali dei cavalcaferrovia ed i rilevati di approccio alle spalle dei viadotti di linea).

Nel caso di rilevati semi-illimitati il cedimento viene valutato in condizione di area di carico semi – infinita; quindi si può individuare l'andamento del cedimento in asse rilevato in direzione longitudinale (tenendo eventualmente anche conto della pendenza longitudinale del rilevato), al fine di determinare la posizione (rispetto alla spalla) della sezione con cedimento massimo.

Nel caso particolare sono stati valutati cedimenti di rilevati di linea e quindi illimitati ed il calcolo è stato effettuato in corrispondenza dell'asse del rilevato (cedimento massimo).

#### 4.2.1 Determinazione della zona compressibile $H_c$

Viene definita convenzionalmente zona compressibile ( $H_c$ ) la profondità oltre la quale l'incremento delle tensioni verticali ( $\delta\sigma_z$ ) risulti inferiore a  $(0.10) \cdot (\sigma'_{vo})$  (essendo  $\sigma'_{vo}$  la tensione verticale efficace litostatica) e il contributo al cedimento può essere considerato trascurabile.

#### 4.2.2 Terreni sabbiosi

Il cedimento dei rilevati poggianti su terreni sabbiosi può essere determinato ricorrendo alla teoria

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	15 DI 156

dell'elasticità ed alla seguente espressione:

essendo:

$$s_t = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma_z - \nu' \cdot (\Delta\sigma_x + \Delta\sigma_y)) \cdot h_i}{E_i'}$$

$s_t$  = cedimento totale

$\Delta\sigma_z, \Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y$  = tensioni indotte dal carico

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo

$n$  = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile ( $H_c$ )

$E_i'$  = modulo di deformazione elastico drenato dello strato i-esimo

$\nu$  = rapporto di Poisson = 0.3

Il comportamento dei terreni a grana grossa (sabbie e ghiaie) risulta macroscopicamente diverso da quello dei terreni a grana fine (limi e argille), in virtù della marcata differenza esistente tra i valori del coefficiente di permeabilità. Avendo infatti elevata permeabilità essi si comportano come un sistema aperto con libero flusso dell'acqua e l'eventuale sovrappressione dell'acqua interstiziale, generata da una qualunque causa che ne disturbi l'equilibrio originario, si dissipa in tempi estremamente brevi. Ne consegue che, ai fini pratici, si può trascurare il moto di filtrazione transitorio e fare riferimento direttamente alle condizioni di equilibrio finale.

Il decorso del cedimento nel tempo può essere pertanto considerato rapido, praticamente contemporaneo alla costruzione dell'opera.

#### 4.2.3 Terreni argillosi e/o stratificati

Nel presente paragrafo vengono illustrati i criteri utilizzati per la valutazione dei cedimenti di rilevati in terreni costituiti prevalentemente da materiali argillosi saturi e in terreni stratificati, ovvero costituiti da materiali argillosi intercalati da lenti sabbiose.

L'analisi relativa ai cedimenti viene sviluppata con riferimento ai seguenti aspetti principali:

- descrizione dei diversi tipi di cedimento (immediato, di consolidazione primaria, secondario);
- descrizione delle ipotesi di lavoro;
- determinazione teorica dell'entità dei diversi tipi di cedimento;
- determinazione teorica dell'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione primaria e secondaria,

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	16 DI 156

assenza o presenza di dreni verticali.

#### 4.2.4 Tipi di cedimento

L'applicazione di un carico di dimensioni finite su un deposito costituito da materiali argillosi saturi comporta un processo deformativo nel terreno che tradizionalmente viene schematizzato come illustrato nella Figura 1 (vedasi ad esempio Perloff [1975]):

- Data la bassa permeabilità ( $k$ ) del terreno, la fase di carico avviene in condizioni non drenate con generazione di sovrappressioni interstiziali ( $u$ ); i materiali argillosi si deformano allora a volume costante ed il cedimento che ne consegue è indicato come cedimento immediato.
- Il trasferimento del carico dall'acqua allo scheletro solido comporta ulteriori cedimenti, la cui velocità nel tempo è legata principalmente alle caratteristiche di permeabilità dell'argilla e alle condizioni di drenaggio. Il processo è noto come consolidazione primaria ed il cedimento conseguente a tale processo è indicato come cedimento di consolidazione primaria.
- Ultimato il processo di consolidazione primaria, anche quando le sovrappressioni nell'acqua risultano nulle, continuano a svilupparsi nel tempo assestamenti dovuti a fenomeni di natura plastico-viscosa che avvengono in condizioni drenate; il cedimento conseguente è noto come cedimento secondario.



**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
17 DI 156

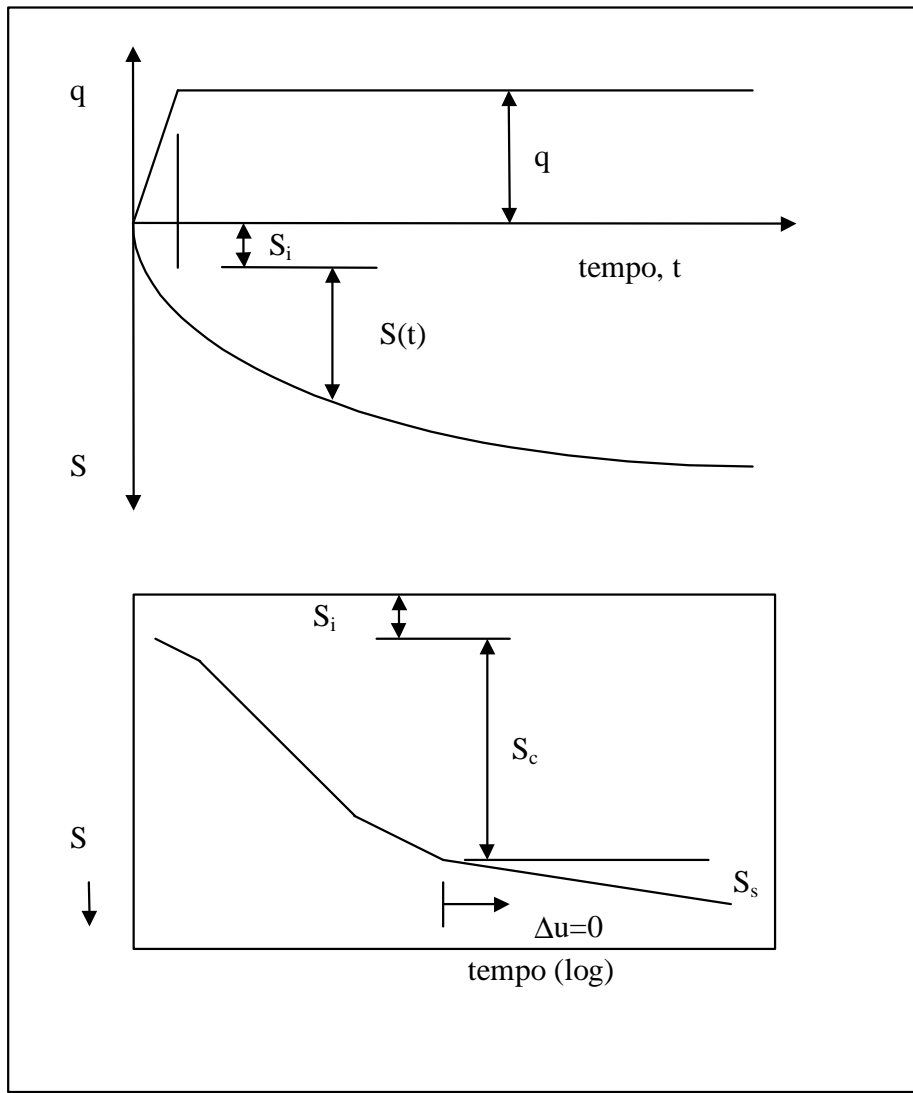


Figura 1 – Cedimenti totali, immediati e di consolidazione

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	18 DI 156

**4.2.5 Valutazione teorica dei vari tipi di cedimento**

Cedimento immediato

Con riferimento alla teoria dell'elasticità il cedimento immediato in argille viene stimato con la seguente espressione:

$$s_i = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma_z - \nu_u \cdot (\Delta\sigma_x + \Delta\sigma_y)) \cdot h_i}{E_{ui}}$$

essendo:

$s_i$  = cedimento immediato

$\Delta\sigma_z, \Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y$  = tensioni indotte dal carico

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo

$n$  = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile ( $H_C$ )

$E_{ui}$  = modulo di deformazione non drenato dello strato i-esimo

$\nu_u$  = rapporto di Poisson = 0.5

Cedimento totale (immediato e di consolidazione primaria)

Con riferimento alla teoria dell'elasticità il cedimento immediato e di consolidazione primaria nei terreni coesivi viene stimato con la seguente espressione (in analogia a quanto già indicato per i depositi incoerenti):

essendo:

$$s_t = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma_z - \nu \cdot (\Delta\sigma_x + \Delta\sigma_y)) \cdot h_i}{E_i'}$$

$s_t$  = cedimento immediato e di consolidazione primaria

$\Delta\sigma_z, \Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y$  = tensioni indotte dal carico

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo

$n$  = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile ( $H_C$ )

$E_i'$  = modulo di deformazione elastico drenato dello strato i-esimo

$\nu$  = rapporto di Poisson = 0.3

Per definizione il cedimento di consolidazione primaria è dato dalla differenza tra  $s_t$  e  $s_i$ .

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	19 DI 156

**4.2.6 Determinazione teorica dell'andamento nel tempo dei cedimenti**

**Cedimenti di consolidazione primaria**

L'analisi del processo di consolidazione consiste nella previsione del decorso nel tempo della dissipazione della sovrappressione interstiziale e quindi del cedimento.

Si tratta di un problema molto complesso del quale esistono in letteratura delle soluzioni relative a schemi semplificati che possono comunque fornire indicazioni per i problemi pratici.

La prima soluzione al problema monodimensionale è stata ottenuta da Terzaghi (1923) nell'ambito delle seguenti ipotesi:

- terreno omogeneo e completamente saturo, con legge sforzi-deformazione di tipo lineare;
- i parametri di compressibilità e di permeabilità sono costanti durante il processo di consolidazione;
- incompressibilità dell'acqua e dello scheletro solido del terreno;
- deformazioni piccole e comportamento del terreno non viscoso;
- il carico è supposto applicato istantaneamente;
- validità della legge di Darcy.

L'equazione differenziale che regola il fenomeno in regime transitorio è:

$$c_v \frac{d^2u}{dz^2} = \frac{du}{dt}$$

dove:

$c_v$  = coefficiente di consolidazione verticale;

$u$  = sovrappressione interstiziale:  $u(z,t)$ ;

$z$  = dimensione (verticale);

$t$  = tempo;

$d$  = simbolo per derivata parziale.

La soluzione dell'equazione dipende dalle condizioni iniziali:

- distribuzione delle sovrappressioni interstiziali all'atto dell'applicazione del carico;
- condizioni di drenaggio al contorno.

La soluzione è generalmente espressa in termini del parametro adimensionale "grado di consolidazione"  $U_v$

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	20 DI 156

definito dal rapporto fra la sovrappressione dissipata e quella iniziale:

$$U_v(z,t) = \frac{u_0 - u(z,t)}{u_0} = 1 - \frac{u(z,t)}{u_0} = \frac{s_c(t)}{s_c}$$

dove:

$u_0$  = sovrappressione iniziale;

$u(z,t)$  = sovrappressione durante il transitorio;

$s_c(t)$  = cedimento (per consolidazione) nel generico istante  $t$ ;

$s_c$  = cedimento al termine del processo.

Una funzione che approssima la soluzione dell'equazione differenziale è stata proposta da Sivaram e Swamee - 1977 (vedasi "Geotecnica" di R. Lancellotta).

$$U_v = (4 \cdot T_v / \pi)^{0.5} / [1 + (4 \cdot T_v / \pi)^{2.8}]^{0.179}$$

dove:

$T_v = c_v \cdot t / L_v^2$  fattore di tempo adimensionale

$c_v = k_v \cdot E_d / \gamma_w$  coefficiente di consolidazione verticale

$k_v$  = coefficiente di permeabilità verticale

$E_d$  = modulo di compressibilità edometrica

$\gamma_w$  = peso di volume dell'acqua

$t$  = istante di tempo generico

$L_v$  = massimo percorso di drenaggio.

### Cedimento secondario

Il cedimento secondario nei terreni coesivi è convenzionalmente calcolato facendo riferimento alla seguente equazione:

$$s_s = \sum_1^n \log \left( \frac{t}{t_{100,i}} \right) \cdot c_{\alpha i} \cdot h_i$$

essendo:

$s_s$  = cedimento secondario;

$t$  = tempo generico a partire dall'applicazione del carico;

**GEOTECNICA****Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	21 DI 156

$t_{100,i}$  = tempo necessario all'esaurimento della consolidazione primaria nello strato argilloso i-esimo, separato da altri strati argillosi da lenti sabbiose continue;

$h_i$  = altezza dello strato argilloso i-esimo separato da altri strati argillosi da lenti sabbiose continue;

$n$  = numero di strati argillosi separati tra loro da lenti sabbiose continue;

$c_{\square i}$  = coefficiente di consolidazione secondaria nello strato i-esimo misurato da prove edometriche di laboratorio.

Nell'impiego della relazione sono implicite le seguenti ipotesi:

- monodimensionalità del problema;
- il cedimento secondario inizia dopo l'esaurimento del cedimento di consolidazione primaria;
- il valore di  $c_{\square}$  è costante durante l'evolversi del cedimento secondario;
- il valore di  $c_{\square}$  è indipendente dal valore dello spessore dello strato i-esimo  $h_i$ , anche se tale spessore influenza l'entità del  $t_{100}$ ;
- il valore di  $\alpha$  è indipendente dal rapporto  $\Delta\sigma_z/\sigma'_{vo}$ .

Nel caso di profili caratterizzati da più strati argillosi separati da lenti sabbiose non continue, il calcolo del cedimento secondario viene eseguito con riferimento al monostrato e ad un coefficiente di consolidazione secondaria medio pesato tra quelli relativi ai singoli strati.

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	22 DI 156

### 4.3 ANALISI DEI CEDIMENTI DEI RILEVATI

Nel seguito vengono riportate le analisi svolte per il calcolo dei cedimenti dei rilevati di massima altezza per le sezioni ritenute più significative sia in relazione alla successione stratigrafica, che alla geometria dei rilevati (altezza, larghezza sommitale).

In particolare sono state analizzate le seguenti sezioni:

- sezione al km 2+549: nuovo rilevato con altezza  $H=6.0$  m e larghezza sommitale  $B=13.4$  m in terreni alluvionali coesivi e quindi rappresentativa come altezza massima in condizioni stratigrafiche peggiori;
- sezione al km 3+750: nuovo rilevato con altezza  $H=7.8$  m e larghezza sommitale  $B=13.4$  m: rappresentativa per l'altezza massima. I terreni sono prevalentemente ghiaioso sabbiosi a parte un primo spessore di 12 m di alluvioni coesive superficiali individuati solo localmente nella prova penetrometrica statica eseguita proprio in corrispondenza della spalla.
- sezione al km 2+350: ampliamento di rilevato esistente in terreni alluvionali coesivi: rappresentativa per la valutazione dei cedimenti indotti dal rilevato in ampliamento su binario esistente in esercizio.

L'analisi dei cedimenti dei rilevati è stata svolta in accordo alle metodologie di calcolo precedentemente esposte, con il programma di calcolo CED (G. Guiducci) considerando l'ipotesi di rilevato illimitato. Nella valutazione dei cedimenti e quindi nella determinazione dello spessore compressibile, si sono considerati i contributi degli strati in corrispondenza dei quali l'incremento della tensione verticale risulta maggiore o uguale a 0.1 volte la tensione geostatica efficace.

La stratigrafia ed i parametri geotecnici di progetto delle formazioni sono state dedotte sulla base delle indagini più vicine (elencate nella seguente tabella).

Il modulo di deformazione elastico operativo per il calcolo dei cedimenti dei rilevati ( $E'$ ) è stato valutato dal modulo di deformazione elastico iniziale ( $E_0$ ), in particolare si è assunto  $E' = E_0/10$ . Per il valore del modulo di deformazione elastico iniziale ( $E_0$ ) è stato considerato l'andamento con la profondità sulla base dei risultati delle prove in sito SPT, CPT e sismiche Down-Hole/Cross-Hole, in accordo a quanto esposto nella relazione geotecnica generale.

Il valore del modulo di deformazione in condizioni non drenate ( $E_u$ ), in accordo a quanto indicato nella relazione geotecnica generale, è stato stimato con la correlazione di Duncan & Buchigani (1976):  $E_u = k \cdot c_u$ , dove  $c_u$  è la resistenza al taglio non drenata e  $k$  è stato assunto pari a 400 per i depositi alluvionali coesivi e pari a  $k = 450$  per le formazioni argilloso limoso di base.

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	23 DI 156

Il valore del coefficiente di consolidazione primaria verticale ( $c_v$ ) è stimato dalle prove di laboratorio (edometriche) e confrontato con i valori ottenibili da correlazioni empiriche in funzione del limite liquido e dalla permeabilità media del deposito. Si è assunto cautelativamente un valore di  $c_v$  appartenente al limite superiore delle prove di laboratorio:  $c_v = 3E^{-08} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Per quanto riguarda il coefficiente di consolidazione secondaria ( $c_\alpha$ ), con la correlazione proposta nel manuale NAVFAC-DM 7.1. (1971), che correla il coefficiente di consolidazione secondaria al contenuto naturale di acqua ( $W_n$ ), si stima un valore di  $c_\alpha = 0.0026$  ( $W_n = 20-25\%$ ).

Il percorso di filtrazione per la valutazione del decorso dei cedimenti nel tempo della spalla lato Termoli è stato assunto pari allo spessore compressibile, in quanto nel sondaggio in corrispondenza della spalla sono segnalati livelletti sabbiosi metrici, ma la prova CPT adiacente non conferma né lo spessore (al massimo 20 cm), né talvolta la presenza.

In tabella seguente si riportano le stratigrafie ed i parametri di calcolo per le sezioni analizzate.

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	24 DI 156

**Tabella 3 – stratigrafia e parametri geotecnici – sezioni di calcolo**

Sezione di calcolo km 2+549 – H = 8.0 m, B=13.4 m				
Indagini di riferimento: CHIA33V15, CHIA33V14, PEIA33V08				
Profondità da p.c.[m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	E' [MPa]	Eu [MPa]
0.0÷5.0	5AL	19.0	15	40
5.0÷10.0	5AL	19.0	12	40
10.0÷30.0	5AL	19.0	9÷11	24
30.0÷40.0	5AL	19.0	15	32
40.0÷45.0	5AL	19.0	30	30
45.0÷53.0	8GS	20.0	40	-
53.0÷60.0	9AL	20.0	70	72
Falda: a 3.0 m di profondità da p.c.				

Sezione di calcolo km 3+750 – H = 7.8 m, B=13.4 m				
Indagini di riferimento: CHIA33V001, CHIA33V002, PUIA33V10				
Profondità da p.c.[m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	E' [MPa]	Eu [MPa]
0.0÷6.0	7AL	20.0	25	30
6.0÷12.0	7AL	20.0	20	30
12.0÷20.0	7GS	20.0	40	-
20.0÷38.0	7GS	20.0	60÷70	-
38.0÷60.0	9AL	20.0	70	72
Falda: a 3.0 m di profondità da p.c.				

Per la sezione di calcolo in corrispondenza della spalla lato Lesina, si osserva che i terreni sono prevalentemente ghiaioso sabbiosi a parte un primo spessore di 12 m di alluvioni coesive superficiali individuati solo localmente nella prova penetrometrica statica PUIA33V10, eseguita proprio in corrispondenza della spalla. Il sondaggio CHIA33V001, eseguito in vicinanza della prova CPT ha confermato la presenza di terreno incoerente dalla profondità di 4 m dal p.c. (alla stessa quota assoluta del sondaggio PNIA33V17, quindi sicuramente il livello coesivo è locale, comunque cautelativamente nelle valutazioni dei cedimenti è stato considerato.



**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
25 DI 156

**Modulo di deformazione elastico iniziale da prova CPT**

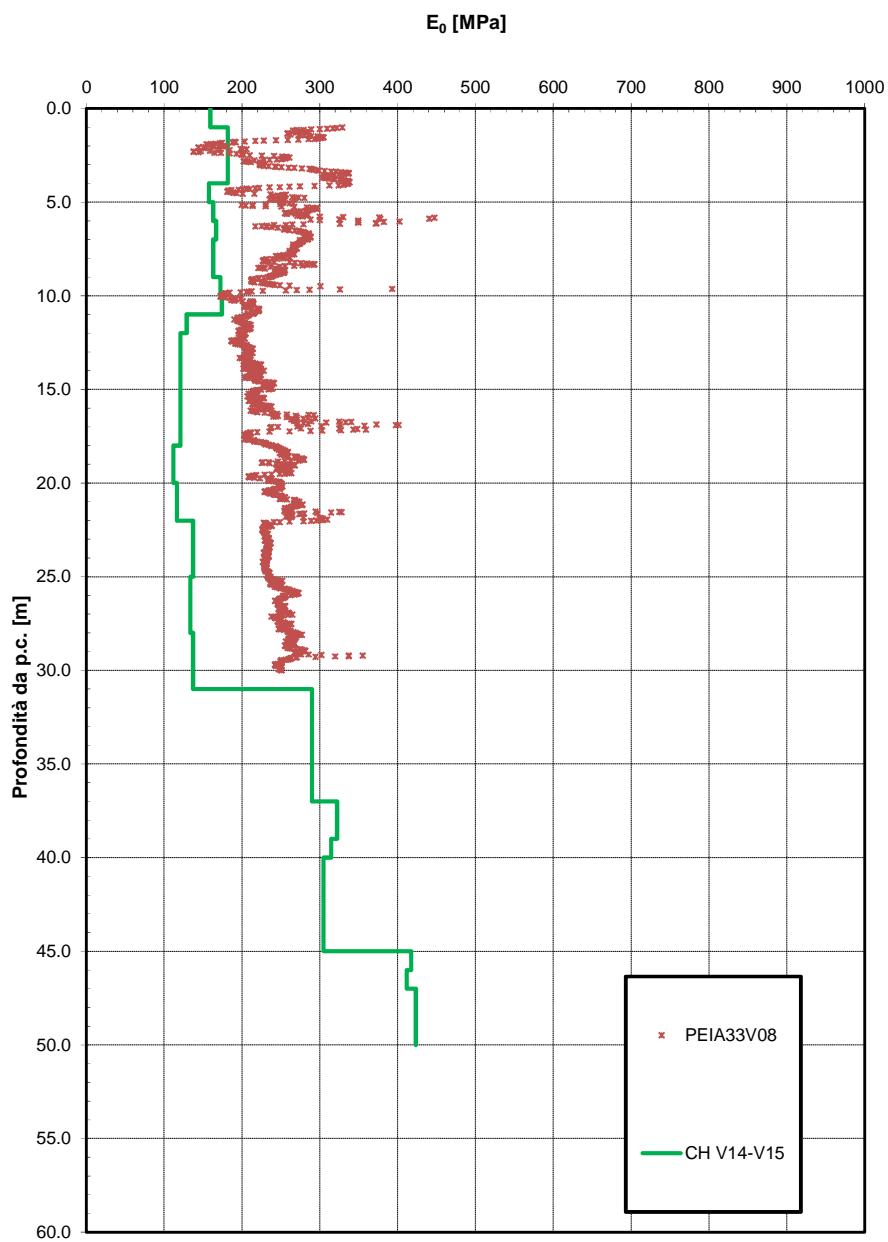


Figura 2. Modulo di deformazione elastico iniziale da prove CPT e Down-Hole - spalla lato Termoli

**GEOTECNICA**

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
26 DI 156

**Modulo di deformazione elastico iniziale**

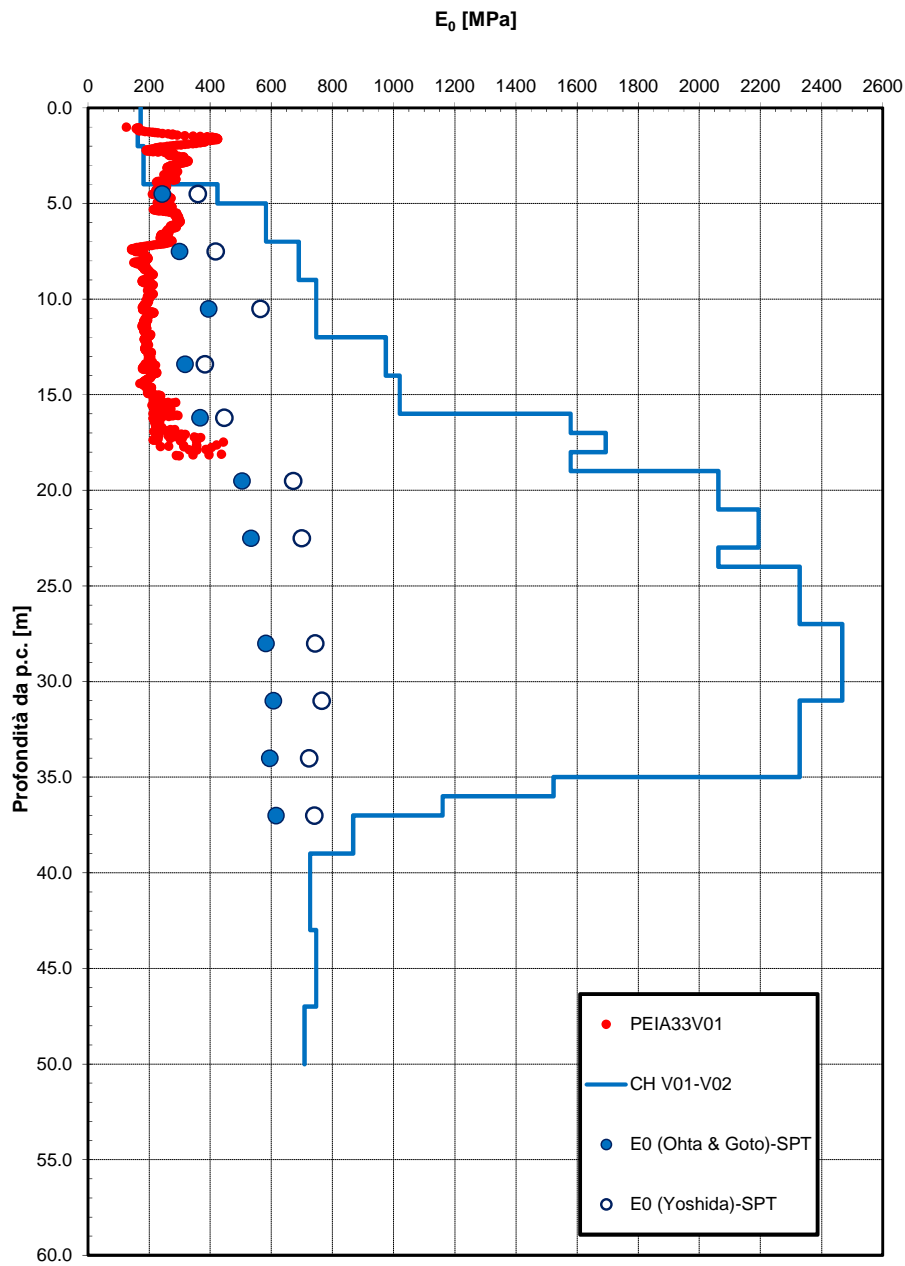


Figura 3. Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT, CPT e Coss-Hole – spalla lato Lesina

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	27 DI 156

Nella seguente tabella si riassumono i risultati dei calcoli eseguiti, in Appendice A sono riportati i tabulati di calcolo completi.

Tabella 4 - Cedimenti dei rilevati

Sezione di calcolo	Altezza rilevato (m)	Larghezza sommitale [m]	Cedimento totale in asse (mm)	Cedimento immediato in asse (mm)	Cedimento consolidazione in asse (mm)
Km 2+549 (spalla Termoli)	6.0	13.4	242.6	60.3	182.3
Km 2+750 (spalla Lesina)	7.8	13.4	115.5	66.5	49.0

L'analisi svolta per le sezioni più gravose in termini di sviluppo cedimenti in relazione ad altezza massima rilevato e successione stratigrafica, ha condotto ai seguenti risultati:

- il cedimento totale massimo stimato in asse rilevato è di 24 cm e si ha in corrispondenza del nuovo rilevato di approccio alla spalla lato Termoli del viadotto Ripalta in cui si ha predominanza di depositi coesivi compressibili; dei 24 cm di cedimento totale, si stimano 6 cm di cedimenti immediati e 18 cm di consolidazione. Per questo rilevato viene di seguito valutato il decorso dei cedimenti nel tempo.
- Per il rilevato di approccio alla spalla lato Lesina, in cui si ha la massima altezza, il cedimento totale in asse è stimato in 11.55 cm di cui 6.65 immediati e 4.9 di consolidazione; in questo tratto nel terreno di fondazione predominano depositi ghiaioso sabbiosi ben addensati, a parte una copertura locale coesiva superficiale nei primi 12 m da p.c.. Per la sezione analizzata, i cedimenti stimati sono bassi e si esauriranno praticamente entro i tempi di costruzione del rilevato o comunque con cedimenti residui inferiori a 5 cm (come prescritto da Capitolato) e quindi sicuramente compatibili con la funzionalità della struttura.

Per la sezione di rilevato al km 2+549 (spalla lato Termoli) è stato valutato il decorso dei cedimenti nel tempo ed è rappresentato nella seguente figura, da cui si evince che:

- a  $t = 3$  mesi (tempo minimo di costruzione rilevato) il cedimento complessivo (immediato+consolidazione) scontato è di 62 mm, di cui 2 mm di consolidazione;
- a  $t = 1$  anno il cedimento complessivo è di 65 mm, di cui 5 mm di consolidazione;
- a  $t = 75$  anni (vita nominale opera) il cedimento complessivo scontato è di 99 mm, di cui 39 mm di consolidazione;
- a  $t = 112.5$  anni (vita di riferimento) il cedimento complessivo scontato è di 108 mm, di cui 48 mm di consolidazione.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	28 DI 156

Quindi per la sezione di rilevato al km 2+549 (spalla lato Termoli,) nell'arco di vita di riferimento dell'opera il cedimento di consolidazione che si svilupperà è stimato in 4.8 cm, inferiori ai 5 cm prescritti da Capitolato; si può concludere che i cedimenti sono compatibili con la funzionalità della struttura. Per le fondazioni profonde della spalla lato Termoli, si dovrà comunque valutare l'eventuale interferenza dei pali con i cedimenti totali del rilevato di appoggio in termini di deformabilità (attrito negativo).

**GEOTECNICA**

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
29 DI 156

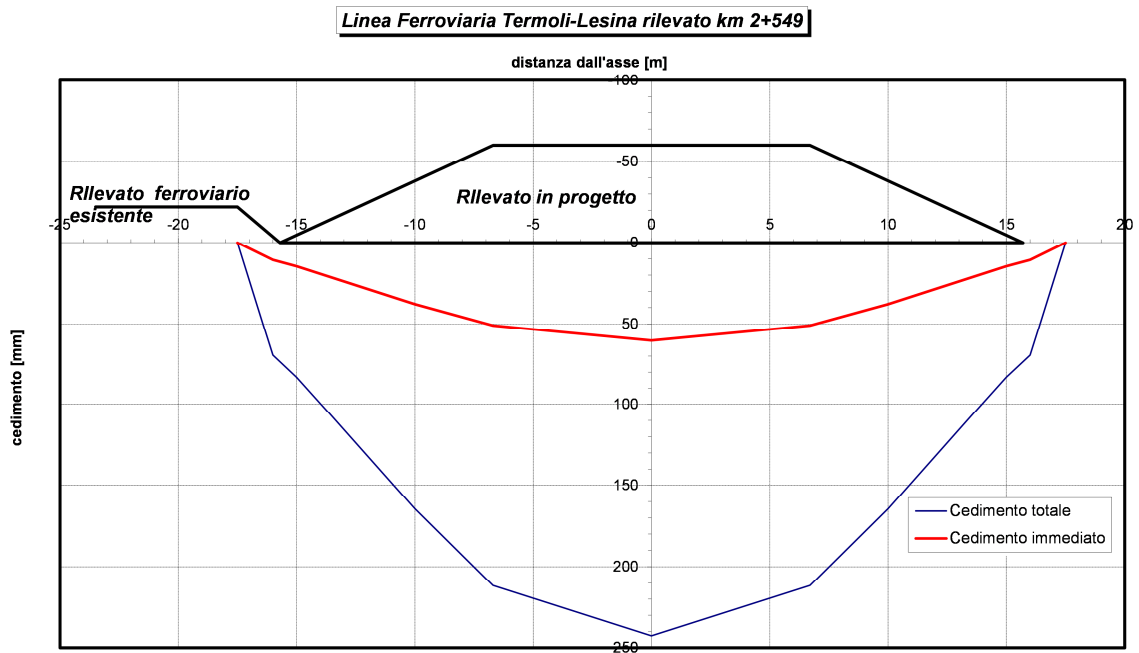


Figura 4. Cedimento totale e immediato per la sezione al km 2+549 (spalla lato Termoli)

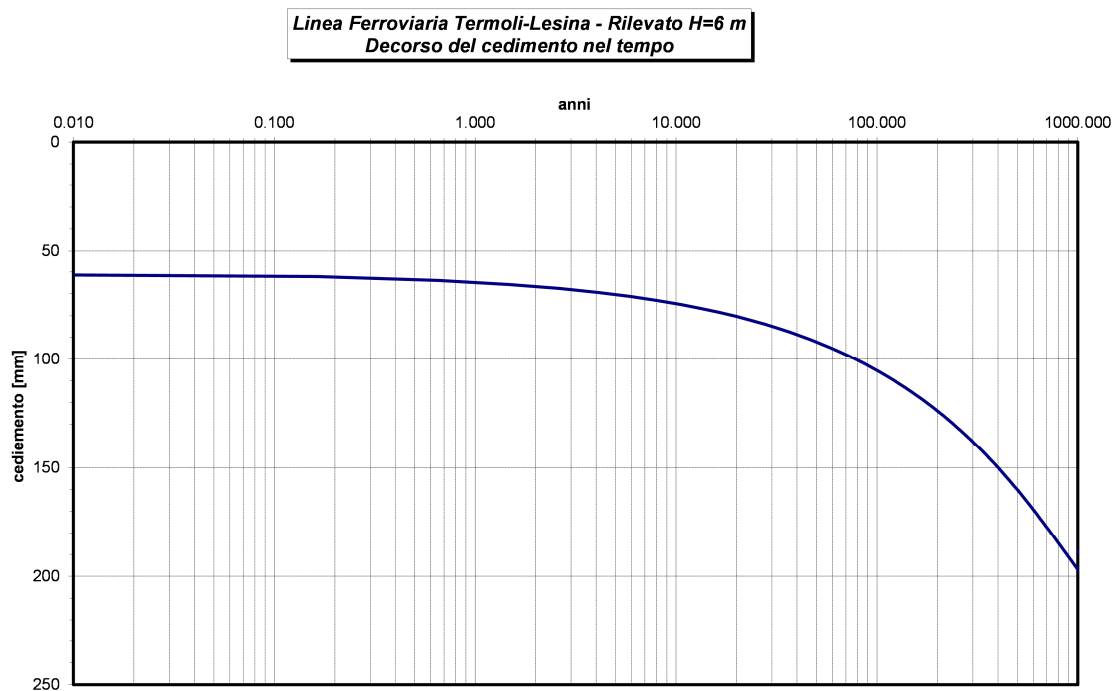


Figura 5. Andamento del cedimento nel tempo per la sezione al km 2+549 (spalla lato Termoli)

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	30 DI 156

Per valutare il cedimento indotto dal rilevato in ampliamento sui binari della ferrovia in esercizio, è stata analizzata la sezione al km 2+350. Il nuovo rilevato in progetto è stato modellato nel calcolo con impronte di carico di area equivalente; quindi sono stati valutati i cedimenti totali ed immediati lungo lo sviluppo della sezione trasversale ed anche sotto l'ingombro del binario esistente. Per i parametri geotecnici sono stati assunti cautelativamente quelli usati per la sezione della spalla lato Termoli (terreno alluvionale coesivo per tutta la profondità di interesse).

Nella figura seguente è mostrata la geometria della sezione.

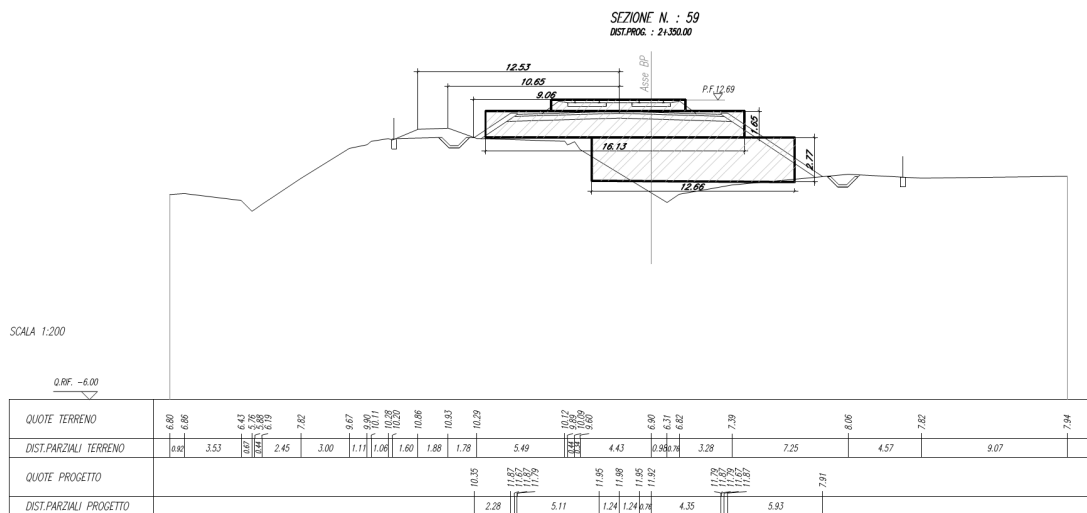


Figura 6. Sezione al km 2+549 (in retino tratteggiato le impronte di carico modellate nel calcolo)

Nelle seguenti figure è mostrato il cedimento totale e immediato in corrispondenza della sezione analizzata; dalla figura si osserva che il cedimento indotto dal rilevato in ampliamento, tende a zero in corrispondenza del binario in esercizio. In particolare la differenza di cedimento totale circa in corrispondenza degli assi del binario esistente è 22 mm, di cui 2 mm immediati e quindi 20 mm di cedimento di consolidazione. Nella figura seguente è mostrato anche l'andamento nel tempo del cedimento; il grafico è stato costruito a partire dal cedimento (totale e immediato) in asse al nuovo rilevato di progetto, comunque lo stesso decorso dei cedimenti vale anche per i cedimenti indotti sul rilevato esistente. Come si osserva dal grafico del decorso dei cedimenti nel tempo, la consolidazione è molto lenta nel tempo (1 mm di cedimento all'anno circa). Si conclude che i cedimenti indotti dal rilevato in ampliamento sui rilevati esistenti sono molto modesti e comunque si svilupperanno in tempi lunghi e quindi compatibili con l'esercizio della struttura ferroviaria esistente. Comunque si prescrive un monitoraggio in continuo della linea in esercizio durante la costruzione

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV. FOGLIO  
A 31 DI 156

del nuovo rilevato.

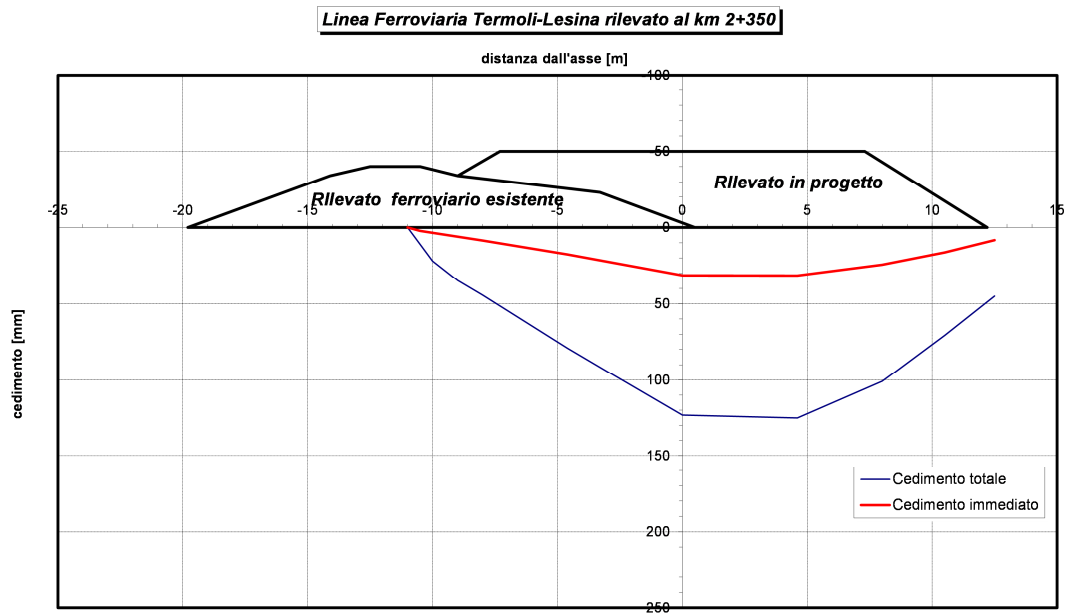


Figura 7. Cedimento totale e immediato per la sezione al km 2+350

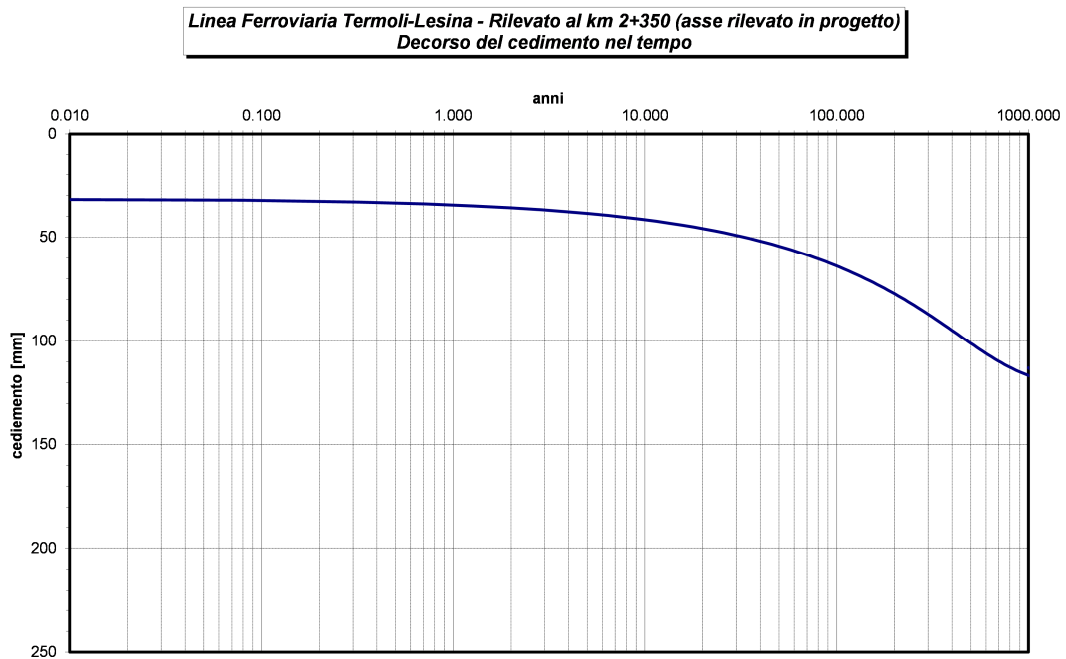


Figura 8. Andamento del cedimento nel tempo per la sezione al km 2+350

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	32 DI 156

## 5 ANALISI DI STABILITÀ DELLE SCARPATE

### 5.1 METODOLOGIE DI CALCOLO

Le verifiche di stabilità per le scarpate definitive sono state svolte sia in condizioni statiche che sismiche in accordo a quanto previsto da normativa vigente.

L'esame delle condizioni di stabilità è stato condotto utilizzando gli usuali metodi dell'equilibrio limite. Per la valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità globale si è impiegato un codice di calcolo denominato PCSTASBL5M, in cui la ricerca delle superfici critiche viene svolta attraverso la generazione automatica di un elevato numero di superfici di potenziale scivolamento. Sono state cautelativamente considerate ipotesi di deformazione piana. In particolare, in questa sede si fa riferimento al metodo di Bishop che prevede superfici di scorrimento circolari nei terreni.

Nelle analisi sono state ovviamente tralasciate le superfici più corticali in quanto poco significative e per le quali non risulta idonea una analisi convenzionale all'equilibrio limite.

Il coefficiente di sicurezza FS a rottura lungo la superficie di scorrimento viene definito come rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie:

$$FS = \frac{\int_S \tau_{\text{disp}}}{\int_S \tau_{\text{mob}}}$$

In accordo alla normativa vigente per rilevati in materiali sciolti e fronti di scavo, le analisi di stabilità vengono condotte secondo la combinazione (A2+M2+R2).

Secondo la normativa quindi i parametri di resistenza del terreno devono essere abbattuti a mezzo dei coefficienti parziali di seguito riportati.

$$\gamma_{\phi'} = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per l'angolo di resistenza al taglio}$$

$$\gamma_{c'} = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per la coesione drenata}$$

L'analisi viene quindi condotta con i seguenti parametri geotecnici di calcolo:

$$\tan(\phi'_k) = \tan(\phi'_k) / \gamma_{\phi'} \quad \text{angolo di resistenza al taglio}$$

$$c'_k = c'_k / \gamma_{c'} \quad \text{coesione drenata}$$

Il coefficiente di sicurezza minimo per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo è pari ad 1.1 ( $\gamma_R$ ).



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	33 DI 156

Pertanto il fattore di sicurezza alla stabilità da verificare  $FS \geq 1.1$ .

In accordo alla normativa vigente l'analisi sismica allo stato limite ultimo (SLU sismico) viene condotta considerando i parametri del terreno abbattuti con i coefficienti parziali precedentemente riportati ed il coefficiente di sicurezza dovrà risultare  $\geq 1.1$ .

### 5.1.1 Carichi

Le analisi di stabilità dei rilevati ferroviari sono state svolte con i carichi permanenti ed accidentali valutati in accordo alle STI (specifiche tecniche di interoperabilità – vedasi [N.3], [N.4]).

Nelle analisi in accordo alle STI, oltre ai carichi permanenti (14.4 kPa, a cui poi va applicato il coefficiente parziale per le azioni,  $\gamma_F = 1.3$ , Tabella 5.2.V NTC 2008), va considerato un carico da traffico ferroviario, valutato dal modello di carico 71 di cui al punto 6.3.2. della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

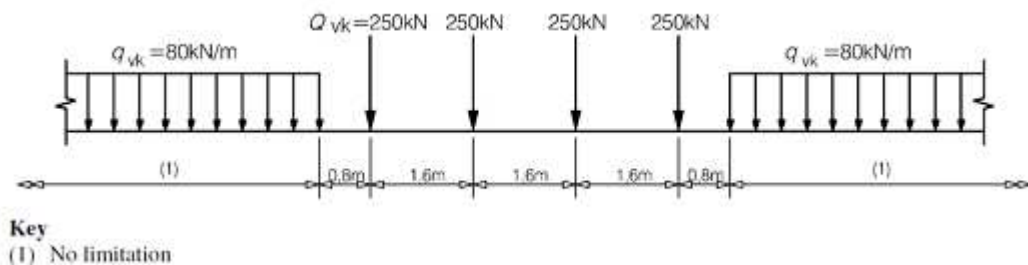
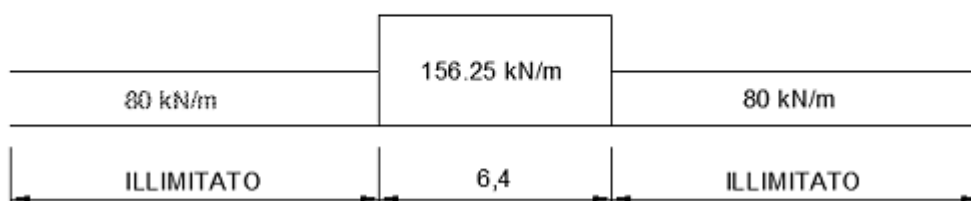


Figura 9. Load model 71 (al punto 6.3.2. della norma EN 1991-2:2003)

Il carico equivalente per le opere in terra si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla norma EN 1991-1:2003. Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale il carico verticale equivalente a metro lineare agente a quota piattaforma ferroviaria risulta pari a

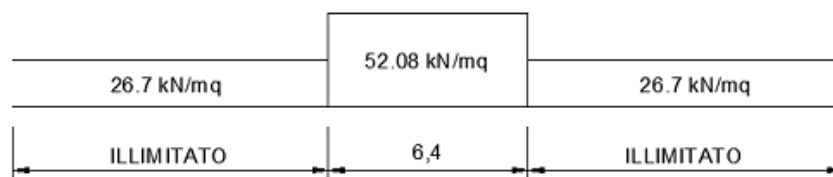
$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	34 DI 156

Considerando la distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 3.0 m (a 0.7 m dal piano ferro), secondo quanto previsto dalla norma EN 1991-2:2003 punto 6.3.6.4, si ricava il carico equivalente unitario agente alla quota della piattaforma ferroviaria.



A tali carichi si deve applicare il coefficiente  $\alpha$  relativo alle categorie S.T.I. come indicato nella seguente tabella.

**Fattore alfa ( $\alpha$ ) per la progettazione di strutture nuove**

Tipo di traffico	Valore minimo del fattore alfa ( $\alpha$ )
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Punto in sospenso
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Punto in sospenso
F1600	1,1

Nel caso in esame il coefficiente  $\alpha$  è pari ad 1.0 perché le categorie di traffico sono P2 per il traffico passeggeri e F1 per il traffico merci.

Quindi in sintesi per le condizioni di carico esaminate si applicano i seguenti carichi derivanti da STI (nella figura seguente è mostrato lo schema dei carichi applicati):

- Condizioni statiche: carico permanente pari a 18.7 kPa, carico accidentale pari a 65.1 kPa.
- Condizioni sismiche: carico permanente pari a 14.4 kPa, carico accidentale pari a 10.4 kPa (coefficiente di combinazione pari a 0.2 come da § 3.10.3.2.3 del Manuale RFI). In condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni vanno posti pari ad 1 (vedasi paragrafo 7.11.1 NTC 2008).

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	35 DI 156

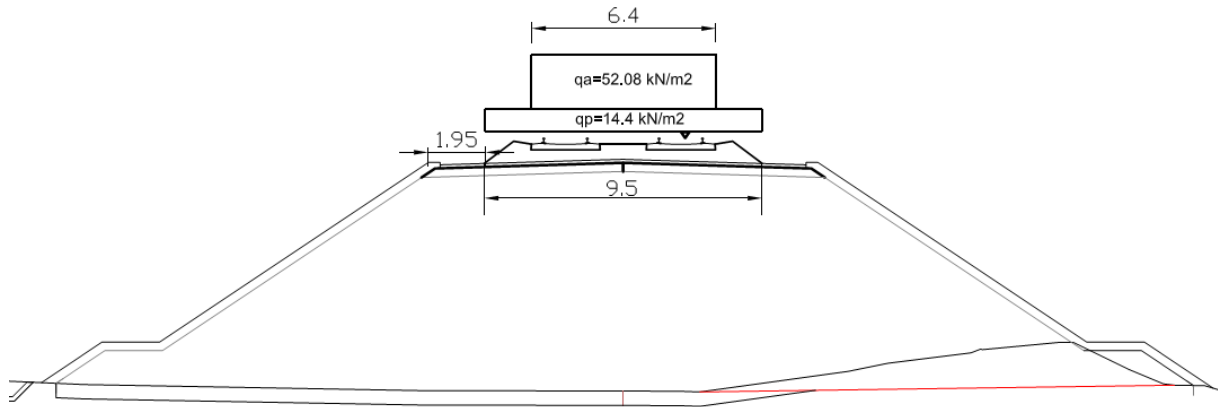


Figura 10. Schema carichi applicati da STI

**5.1.2 Azioni sismiche per analisi di stabilità**

In generale, il metodo pseudo-statico modella l'azione sismica considerando in luogo delle azioni dinamiche azioni statiche equivalenti ovvero forze statiche orizzontali  $f_h$  e verticali  $f_v$  per unità di volume, d'intensità pari al prodotto fra il peso specifico del corpo  $\gamma$  sottoposto all'azione dinamica ed un coefficiente sismico:

$$f_h = \gamma \cdot k_h \quad \text{forza orizzontale per unità di volume}$$

$$f_v = \gamma \cdot k_v \quad \text{forza verticale per unità di volume}$$

dove:

$\gamma$  = peso specifico del volume considerato.

In accordo alla normativa vigente per le analisi in esame, la componente orizzontale ( $a_h$ ) dell'accelerazione può essere legata all'accelerazione massima attraverso la seguente relazione:

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g$$

$$k_v = \pm k_h / 2$$

dove:

$k_h$  = coefficiente sismico in direzione orizzontale;

$k_v$  = coefficiente sismico in direzione verticale;

$\beta_s = 0.28$ , coefficiente di riduzione che dipende dall'accelerazione massima e dalla categoria di suolo).

Per il tracciato in esame si distingue:

- per categoria sottosuolo C:

**GEOTECNICA****Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	36 DI 156

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g = 0.28 \cdot 0.35 = 0.098$$

$$k_v = \pm k_h/2 = \pm 0.049$$

- per categoria sottosuolo D:

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max} / g = 0.28 \cdot 0.38 = 0.106$$

$$k_v = \pm k_h/2 = \pm 0.053$$

## 5.2 SEZIONI DI CALCOLO

L'analisi di stabilità per le scarpate di rilevati è stata condotta cautelativamente per le seguenti sezioni:

- sezione di massima altezza (H=7.8 m) al km 3+750 (spalla lato Lesina del viadotto Ripalta) (rappresentativa per la massima altezza) con categoria sottosuolo tipo C;
- sezione di altezza (H=6.0 m) al km 2+549 (spalla lato Termoli del viadotto Ripalta) con categoria sottosuolo tipo D (rappresentativa per condizioni stratigrafiche e di sottosuolo sismico peggiore);
- sezione di rilevato al km 0+350, in ampliamento all'esistente, di altezza 5 m e rappresentativa per la condizione di allagamento massimo di +2.7 m sopra p.c. locale.

Le sezioni di rilevato in esame ricadono in zona esondabile, quindi oltre alle verifiche statiche e sismiche usualmente condotte, sono state anche svolte le ulteriori due verifiche di stabilità previste dal manuale di progettazione Italferr: verifica in presenza di moto di filtrazione indotto nel corpo del rilevato in presenza di differenza di battente idrico tra i due lati del rilevato e condizione di rilevato saturo e assenza di battente idrico.

Per le sezioni di rilevato con altezza massima, di approccio alle spalle del viadotto, la condizione di allagamento è modesta, viene quindi anche considerata la sezione al km 0+350 in cui si ha la condizione peggiore di allagamento in concomitanza di rilevato alto.

Quindi nel seguito si riportano le seguenti verifiche di stabilità:

- Analisi statica SLU con falda a p.c.;
- Analisi statica SLU con moto di filtrazione indotto nel corpo del rilevato in presenza di differenza di battente idrico: livello idrico massimo dentro il rilevato e a quota p.c. da un lato del rilevato;
- Analisi statica SLU in condizione di rilevato saturo e assenza di battente idrico: livello idrico massimo dentro e fuori dal rilevato;
- Analisi sismica SLU con livello di falda massimo registrato da letture piezometriche (vedasi profilo geotecnico).

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	37 DI 156

Sono stati considerati i seguenti parametri geotecnici:

**Unità Ra – riporto antropico del rilevato ferroviario in progetto**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

**Unità Ra – riporto antropico del rilevato ferroviario esistente**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

**Unità Ra – riporto antropico trattamento a calce per strato di scotico+bonifica**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 30^\circ (*)$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 5 \text{ kPa} (*)$	coesione drenata

(\*) valori sicuramente cautelativi

**Depositi alluvionali terrazzati - Unità 6AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi' = 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio

**Depositi alluvionali recenti - Unità 7S**

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

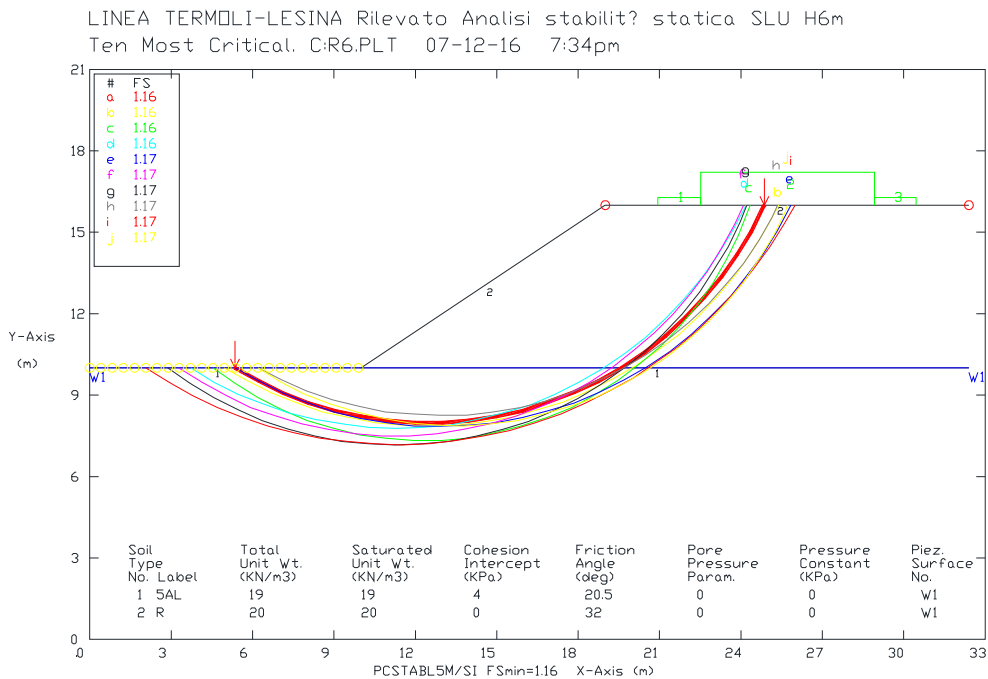
COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	38 DI 156

$\phi' = 33^\circ$                       angolo di resistenza al taglio

**5.3 RISULTATI**

Nelle seguenti figure sono mostrati i risultati delle verifiche di stabilità delle scarpate di rilevato sia in condizioni statiche che sismiche SLU (per l'analisi sismica è riportata la verifica con  $\pm kv$  che ha fornito il valore minimo del coefficiente di sicurezza). I tabulati di calcolo completi sono riportati in Appendice B.

I fattori di sicurezza minimi ottenuti dalle verifiche sono sempre maggiori di quanto previsto da normativa; quindi le verifiche di stabilità sono sempre soddisfatte.



**Figura 11. Analisi statica SLU – rilevato H= 6.0m**

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

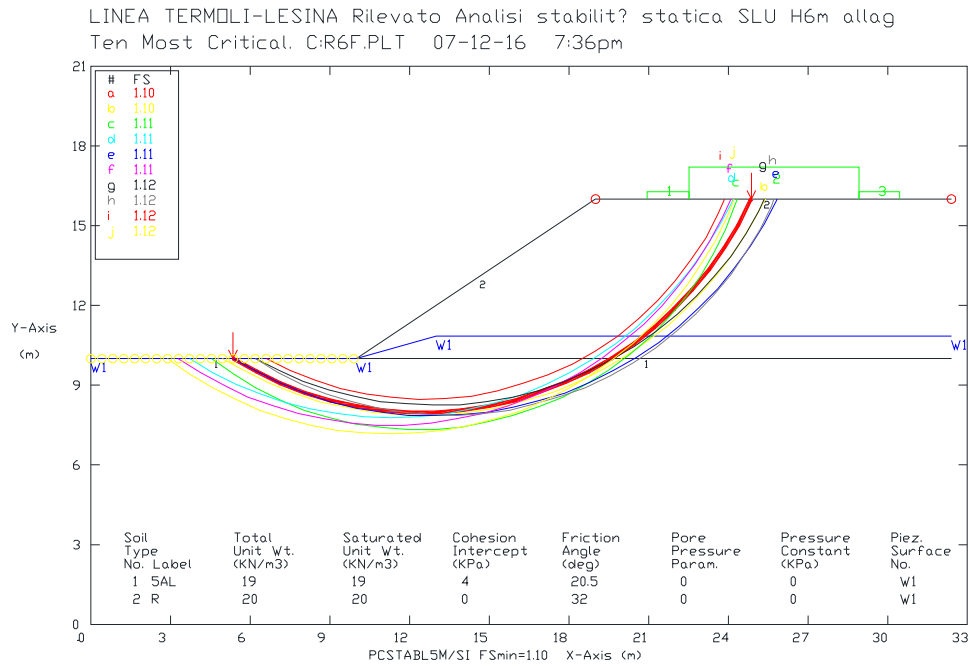
COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

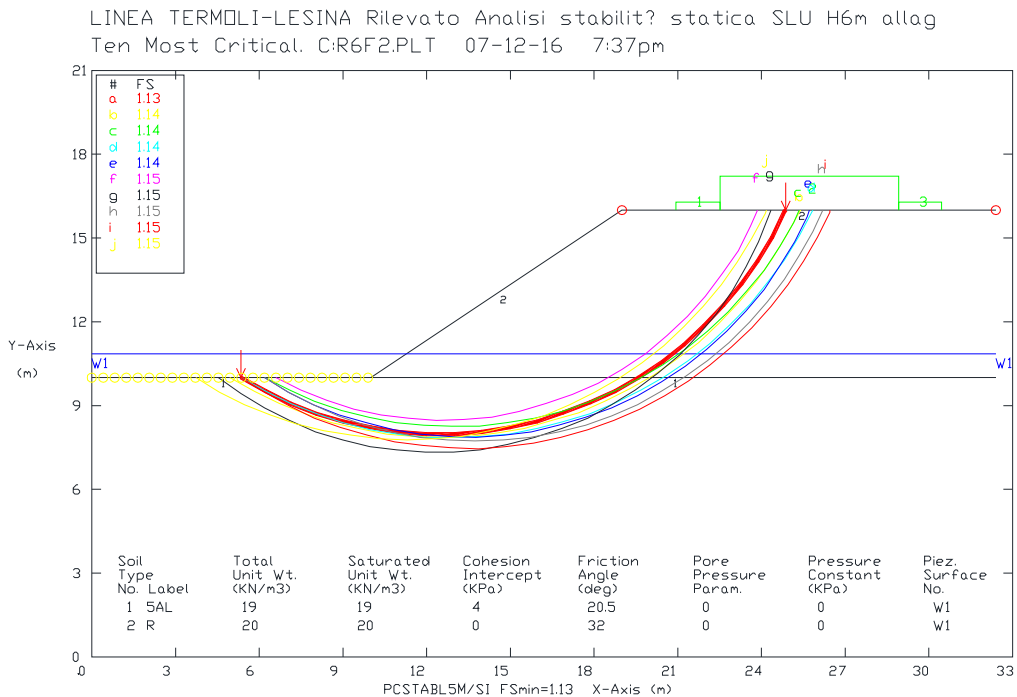
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
39 DI 156



**Figura 12. Analisi statica SLU +moto di filtrazione con battente idrico – rilevato H= 6.0m**



**Figura 13. Analisi statica SLU +rilevato saturo in assenza di battente idrico – rilevato H= 6.0m**

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

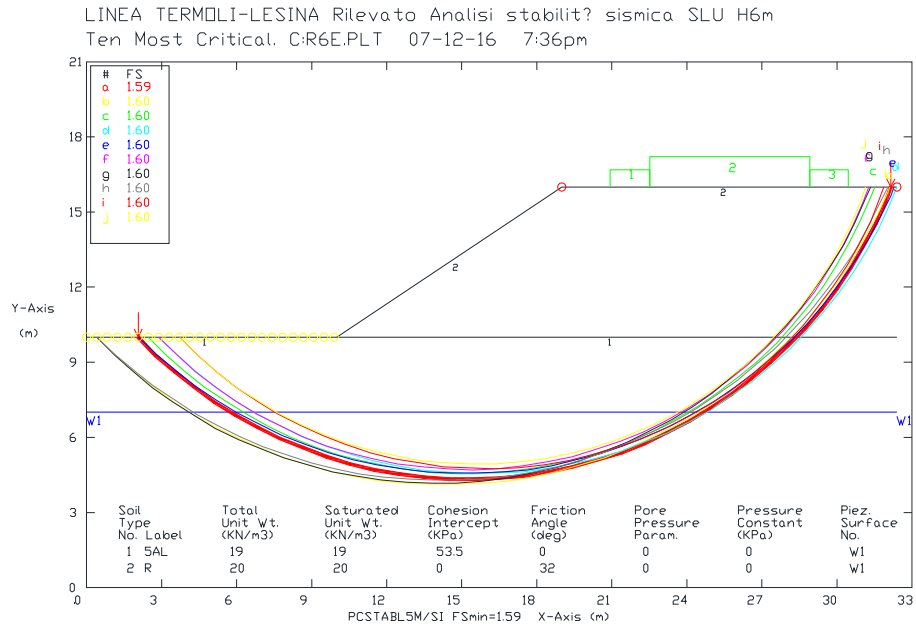
COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

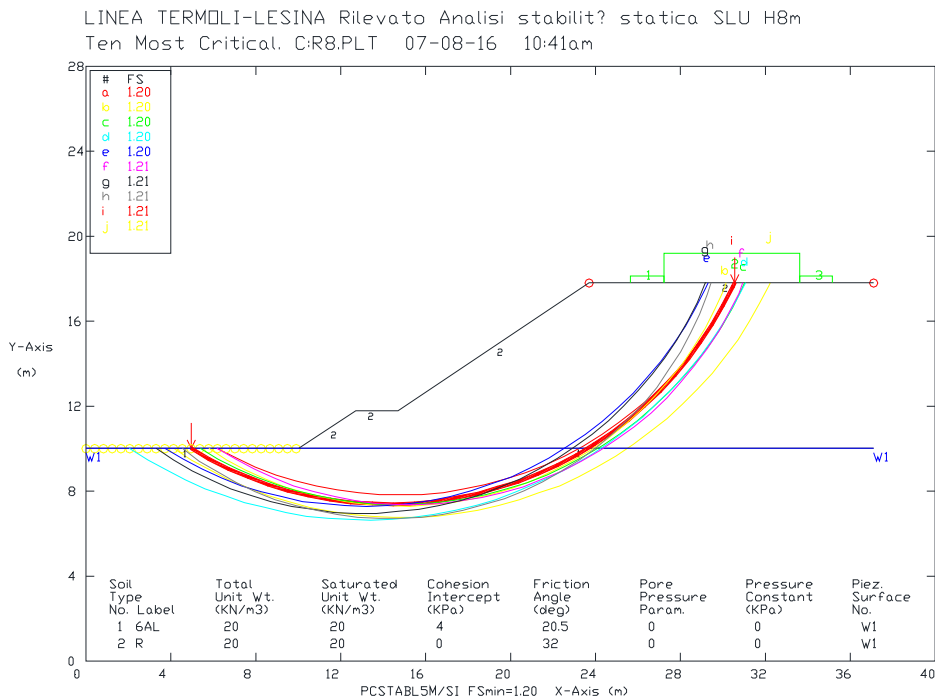
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
40 DI 156



**Figura 14. Analisi sismica SLU – rilevato H= 6.0m**



**Figura 15. Analisi statica SLU – rilevato H= 7.8 m**



**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

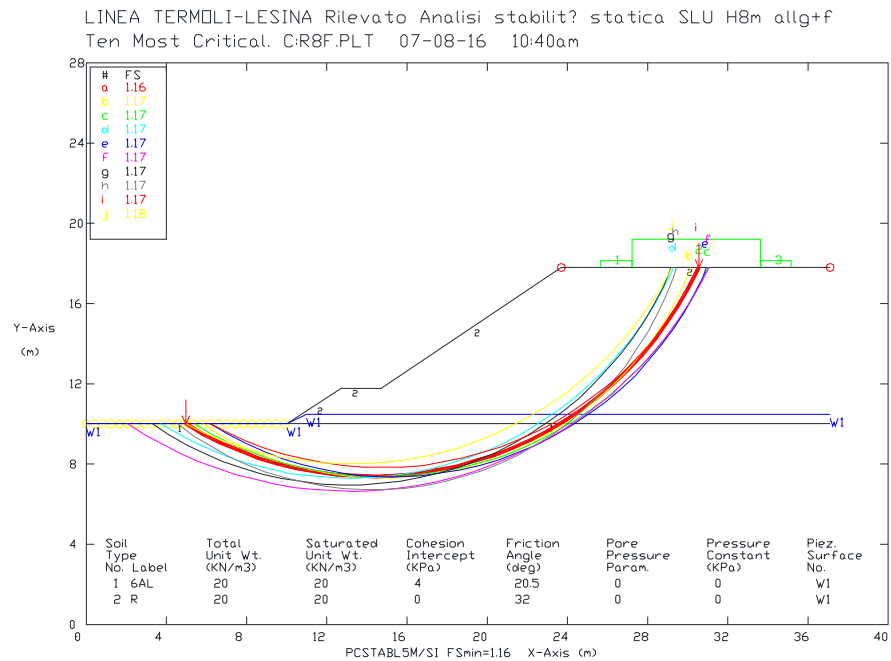
COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

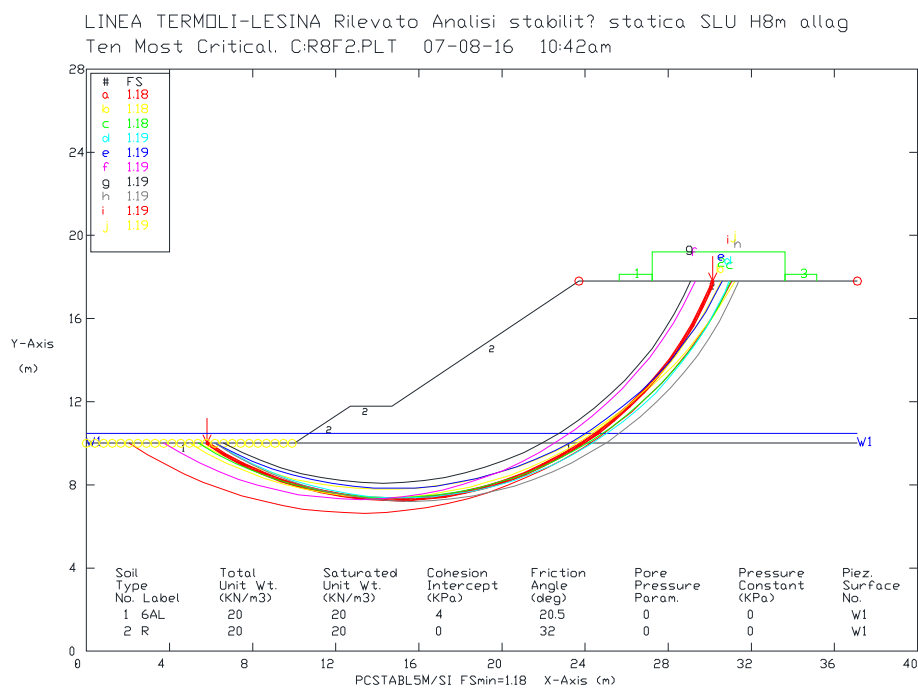
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
41 DI 156



**Figura 16. Analisi statica SLU +moto di filtrazione con battente idrico – rilevato H= 7.8m**



**Figura 17. Analisi statica SLU +rilevato saturo in assenza di battente idrico – rilevato H= 7.8m**

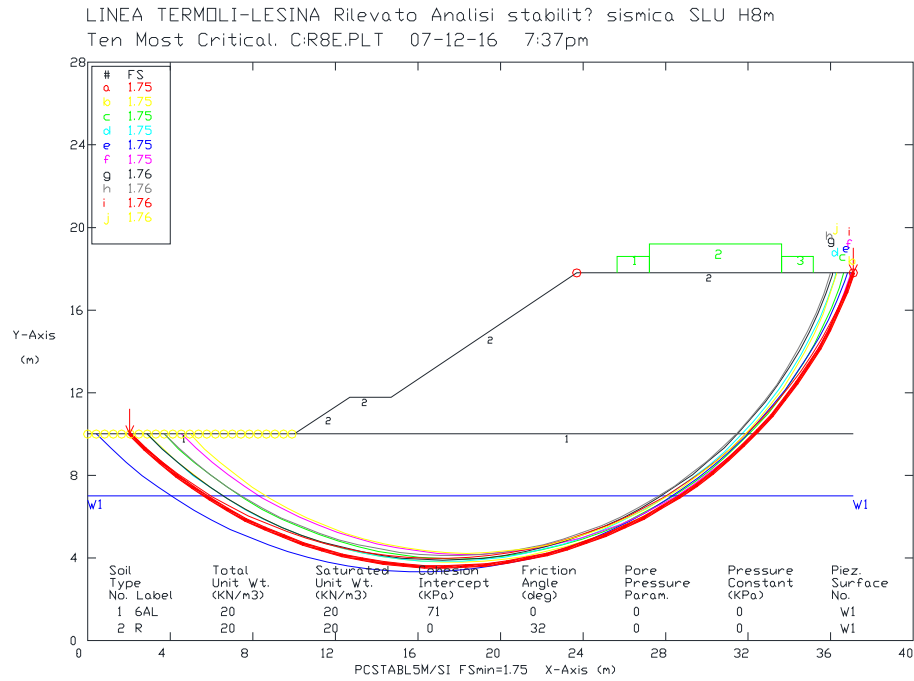
**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

 COMMESSA  
 LI00

 LOTTO  
 01

 FASE CODIFICA DOCUMENTO  
 D78 CL GE00050001

 REV.  
 A

 FOGLIO  
 42 DI 156

**Figura 18. Analisi sismica SLU – rilevato H= 7.8m**

GEOTECNICA

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 CL GE00050001

REV.  
A

FOGLIO  
43 DI 156

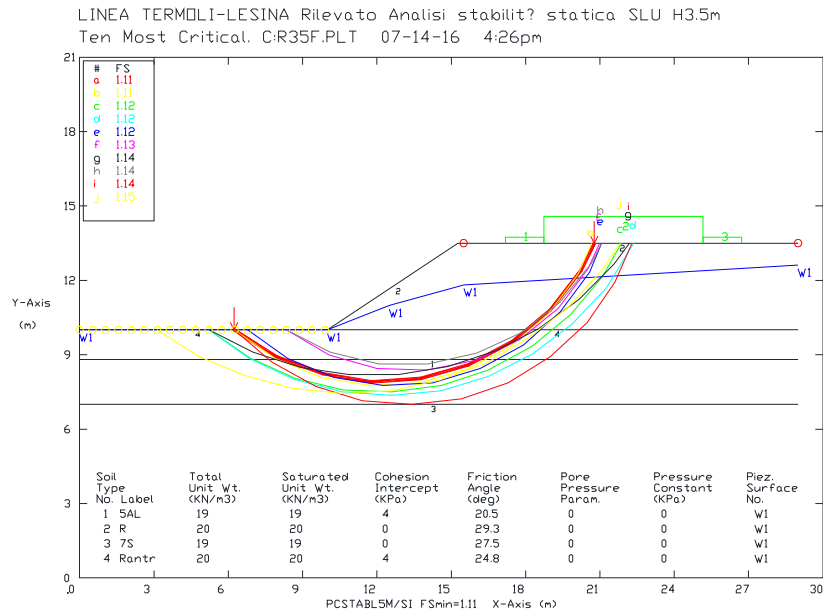


Figura 19. Analisi statica SLU + moto di filtrazione con battente idrico – rilevato al km 0+350 (H= 3.5m)

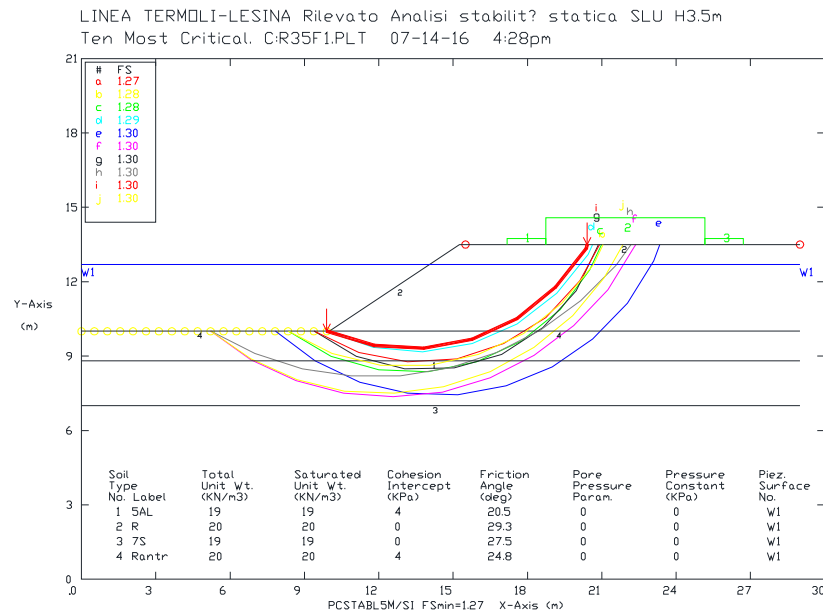


Figura 20. Analisi statica SLU +rilevato saturo in assenza di battente idrico – rilevato al km 0+350 (H= 3.5m)

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	44 DI 156

## 6 Problematiche relative a rilevati su terreni potenzialmente liquefacibili

Nella apposita relazione sulla liquefazione [D4], è stato affrontato il problema della valutazione del potenziale rischio di liquefazione e delle possibili conseguenze; nel profilo stratigrafico longitudinale sono sintetizzati i risultati delle valutazioni eseguite, con indicazione del presunto andamento degli strati suscettibili di liquefazione (evidenziati con puntinato fucsia).

Gli strati in cui è evidenziato possibile rischio di liquefazione sono quelli caratterizzati da valori del fattore di sicurezza a liquefazione inferiore all'unità e per cui è stato necessario valutare la possibile interferenza con le opere in progetto.

Nel presente capitolo si richiamano i principali risultati delle valutazioni relative ai tratti in rilevato, rimandando per il dettaglio dei calcoli alla apposita relazione sulla liquefazione [D4].

Per quanto riguarda i tratti in rilevato si segnala la seguente zona:

- nel sondaggio S3 sono evidenziati due livelli di terreno potenzialmente liquefacibile tra 9 e 12.4 m e tra 16.0 e 21.7 m; in questa zona il tracciato in progetto si sviluppa su un rilevato esistente già adeguato al raddoppio con altezza di 5 m.

In merito al rischio di perdita di stabilità del corpo di questo rilevato, si può escludere tale rischio, in relazione alla profondità degli strati suscettibili di liquefazione, oltre i 9 m da p.c.. Comunque nel documento [D4] si riporta la verifica di stabilità post-liquefazione, eseguita per il rilevato di massima altezza in queste zone (5 m); da cui si evince che, le ipotetiche superfici di scorrimento non arrivano ad interessare gli strati liquefacibili, quindi la stabilità non è compromessa.

Nell'apposita relazione sulla liquefazione [D4] sono stati stimati i cedimenti post liquefazione per questa sezione, da cui si sono ottenuti valori alti dell'ordine di 35-40 cm. Quindi per il tratto di rilevato dal km 2+020 al km 2+400 circa si prevede un intervento di consolidamento, finalizzato a eliminare il rischio di liquefazione o comunque limitare in modo significativo i cedimenti post-liquefazione entro valori gestibili per la linea in esercizio. Per i dettagli dell'intervento si rimanda agli appositi elaborati [D4], [D5].

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	45 DI 156

**7 PIANO DI POSA**

Sulla base dei risultati delle indagini geotecniche in sito (sondaggi e pozzetti esplorativi) è stato possibile individuare lo spessore di coltre vegetale e quindi il trattamento idoneo per la formazione del piano di posa dei rilevati in progetto.

Lo spessore minimo per la formazione del rilevato ferroviario è di 0.50 m (scotico): dovrà comunque essere asportato tutto lo spessore di terreno vegetale. Qualora, raggiunto il piano di posa previsto, si rinvenisse ancora coltre vegetale o comunque terreno rammollito, non idoneo ai requisiti progettuali quale piano di posa, si dovrà provvedere a bonifica e sostituzione con materiale idoneo.

Nella seguente tabella si riassumono gli spessori di scotico+bonifica previsti per i rilevati ferroviari in progetto; per tutti i tratti di rilevato non compresi nell'elenco sottostante, si prevede scotico di 0.50 m.

Nell'area interessata dalla WBS FA01 - rilevato SSE e per il rilevato RI02 (progressive chilometriche da 0+264 a 0+750), lo spessore vegetale è pari a 1.20 m. Quindi si prevede scotico 0.50 m + bonifica 0.70 m, poi considerando le scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni in fondazione (vedasi prove di carico su piastra nel pozzetto 1 e 2), si procederà a trattamento a calce del terreno al piano di posa (tipo A6, A7-6) per uno spessore di 0.50 m.

**Tabella 5. Spessori scotico+bonifica -rilevati**

Progressive chilometriche		WBS	Spessore vegetale [m]	SCOTICO [m]	BONIFICA [m]
da	a	-	-		
0+264,00	0+778,29	RI02	1.2	0.50	0.70
2+200,00	2+565.39	RI04	0.9	0.50	0.40
3+740,39	4+028,87	RI06	0.9	0.50	0.40
4+040,87	4+450,00	RI07	0.9	0.50	0.40
5+469,52	5+740,92	RI08	0.7	0.50	0.20
5+745,72	6+050,00	RI10	0.7	0.50	0.20

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	46 DI 156

## 8 APPENDICE A: ANALISI DEI CEDIMENTI E DEI RILEVATI. TABULATI DI CALCOLO CED

### 8.1 SEZIONE H=6 M AL KM 2+549 – CEDIMENTO TOTALE

\*\*\* CED \*\*\*  
 Programma per l'analisi dei cedimenti  
 per aree di carico di rigidità nulla

(C) G.Guiducci - aprile 1999

pag. / 1

LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

Coefficiente di Frolich = 4  
 S'z a quota piano di posa = .0 kPa  
 Profondità falda = 3.0 m  
 Coefficiente di Poisson = .30

Caratteristiche stratigrafiche e meccaniche

n.	Z in m	Z fin m	E in kPa	E fin kPa	G nat kN/m3	G eff kN/m3	N dv
1	.0	5.0	15000.	15000.	19.0	9.0	5
2	5.0	10.0	12000.	12000.	19.0	9.0	5
3	10.0	30.0	9000.	11000.	19.0	9.0	20
4	30.0	40.0	15000.	15000.	19.0	9.0	10
5	40.0	45.0	30000.	30000.	19.0	9.0	10
6	45.0	53.0	40000.	40000.	20.0	10.0	16
7	53.0	100.0	70000.	70000.	20.0	10.0	20

S'z = tensione verticale efficace litostatica  
 Z in = profondità inizio strato  
 Z fin = profondità fine strato  
 E in = modulo elastico inizio strato  
 E fin = modulo elastico fine strato  
 G nat = peso di volume naturale  
 G eff = peso di volume efficace  
 N dv = numero suddivisioni dello strato

Dati riguardanti il rilevato (Y - asse longitudinale)

Altezza complessiva = 6.0 m  
 Larghezza sommità = 13.4 m  
 Pendenza scarpate = .667 (vert/orizz)  
 Peso di volume = 20.0 kN/m3  
 Sovraccarico in sommità = .0 kPa

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	47 DI 156

pag. / 2

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

Caratteristiche delle aree di carico equivalenti al rilevato

N.	Press. kPa	X c m	Y c m	X lato m	Y lato m	Carico MN
1	24.0	.00	.00	29.59	895.82	636.216
2	24.0	.00	.00	25.99	895.82	558.856
3	24.0	.00	.00	22.40	895.82	481.496
4	24.0	.00	.00	18.80	895.82	404.136
5	24.0	.00	.00	15.20	895.82	326.776
Carico totale =						2407.481 MN

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	48 DI 156

pag. / 3

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	120.0	59.8	59.9	.9	15000.
1.5	120.0	58.2	59.4	2.9	15000.
2.5	119.8	55.1	58.3	4.8	15000.
3.5	119.4	51.2	56.9	6.2	15000.
4.5	118.6	46.7	55.1	7.1	15000.
5.5	117.4	42.0	53.1	8.0	12000.
6.5	115.8	37.5	51.1	8.9	12000.
7.5	113.7	33.3	49.0	9.8	12000.
8.5	111.3	29.4	46.9	10.7	12000.
9.5	108.7	25.9	44.9	11.6	12000.
10.5	105.9	22.8	42.9	12.4	9050.
11.5	103.1	20.1	41.0	13.4	9150.
12.5	100.1	17.7	39.3	14.3	9250.
13.5	97.2	15.6	37.6	15.2	9350.
14.5	94.2	13.8	36.0	16.1	9450.
15.5	91.3	12.2	34.5	17.0	9550.
16.5	88.5	10.9	33.1	17.9	9650.
17.5	85.8	9.7	31.8	18.8	9750.
18.5	83.2	8.6	30.6	19.6	9850.
19.5	80.6	7.7	29.4	20.6	9950.
20.5	78.2	6.9	28.4	21.5	10050.
21.5	75.8	6.2	27.4	22.4	10150.
22.5	73.6	5.6	26.4	23.3	10250.
23.5	71.4	5.1	25.5	24.1	10350.
24.5	69.4	4.6	24.7	25.1	10450.
25.5	67.4	4.2	23.9	26.0	10550.
26.5	65.5	3.8	23.1	26.9	10650.
27.5	63.8	3.5	22.4	27.8	10750.
28.5	62.0	3.2	21.7	28.6	10850.
29.5	60.4	2.9	21.1	29.6	10950.
30.5	58.9	2.7	20.5	30.5	15000.
31.5	57.4	2.5	19.9	31.4	15000.
32.5	55.9	2.3	19.4	32.3	15000.
33.5	54.6	2.1	18.9	33.2	15000.
34.5	53.3	2.0	18.4	34.0	15000.
35.5	52.0	1.8	17.9	35.0	15000.
36.5	50.8	1.7	17.5	35.9	15000.
37.5	49.6	1.6	17.1	36.8	15000.
38.5	48.5	1.5	16.6	37.7	15000.
39.5	47.5	1.4	16.3	38.5	15000.
40.3	46.7	1.3	16.0	39.2	30000.
40.8	46.2	1.2	15.8	39.7	30000.
41.3	45.7	1.2	15.6	40.1	30000.
41.8	45.2	1.2	15.4	40.6	30000.
42.3	44.8	1.1	15.3	41.0	30000.
42.8	44.3	1.1	15.1	41.5	30000.
43.3	43.9	1.1	14.9	41.9	30000.
43.8	43.4	1.0	14.8	42.4	30000.
44.3	43.0	1.0	14.6	42.8	30000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	49 DI 156

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	50 DI 156

pag. / 4

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	242.6			
1.0	237.0			5.6
2.0	231.3	1.0	2.0	5.6
3.0	225.6	2.0	3.0	5.7
4.0	219.8	3.0	4.0	5.8
5.0	213.9	4.0	5.0	5.9
6.0	206.5	5.0	6.0	7.4
7.0	199.1	6.0	7.0	7.4
8.0	191.7	7.0	8.0	7.4
9.0	184.3	8.0	9.0	7.4
10.0	177.0	9.0	10.0	7.3
11.0	167.5	10.0	11.0	9.5
12.0	158.2	11.0	12.0	9.3
13.0	149.2	12.0	13.0	9.0
14.0	140.6	13.0	14.0	8.7
15.0	132.2	14.0	15.0	8.4
16.0	124.1	15.0	16.0	8.1
17.0	116.3	16.0	17.0	7.8
18.0	108.7	17.0	18.0	7.5
19.0	101.5	18.0	19.0	7.2
20.0	94.5	19.0	20.0	7.0
21.0	87.8	20.0	21.0	6.7
22.0	81.3	21.0	22.0	6.5
23.0	75.1	22.0	23.0	6.2
24.0	69.1	23.0	24.0	6.0
25.0	63.3	24.0	25.0	5.8
26.0	57.7	25.0	26.0	5.6
27.0	52.3	26.0	27.0	5.4
28.0	47.1	27.0	28.0	5.2
29.0	42.0	28.0	29.0	5.0
30.0	37.2	29.0	30.0	4.9
31.0	33.7	30.0	31.0	3.5
32.0	30.3	31.0	32.0	3.4
33.0	27.0	32.0	33.0	3.3
34.0	23.8	33.0	34.0	3.2
35.0	20.7	34.0	35.0	3.1
36.0	17.6	35.0	36.0	3.1
37.0	14.6	36.0	37.0	3.0
38.0	11.7	37.0	38.0	2.9
39.0	8.8	38.0	39.0	2.9
40.0	6.0	39.0	40.0	2.8
40.5	5.3	40.0	40.5	.7
41.0	4.6	40.5	41.0	.7
41.5	3.9	41.0	41.5	.7
42.0	3.3	41.5	42.0	.7
42.5	2.6	42.0	42.5	.7
43.0	1.9	42.5	43.0	.7
43.5	1.3	43.0	43.5	.7
44.0	.6	43.5	44.0	.6
44.5	.0	44.0	44.5	.6



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	51 DI 156

Cedimento totale = 242.6 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	52 DI 156

pag. / 5

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 2

X = 6.70 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	119.7	57.5	59.1	.9	15000.
1.5	116.1	50.8	55.6	2.9	15000.
2.5	112.3	45.8	52.7	4.8	15000.
3.5	108.8	41.3	50.1	6.2	15000.
4.5	105.6	37.4	47.7	7.1	15000.
5.5	102.5	34.0	45.5	8.0	12000.
6.5	99.5	31.0	43.5	8.9	12000.
7.5	96.6	28.3	41.6	9.8	12000.
8.5	93.9	25.9	39.9	10.7	12000.
9.5	91.4	23.7	38.3	11.6	12000.
10.5	88.9	21.6	36.8	12.4	9050.
11.5	86.5	19.8	35.4	13.4	9150.
12.5	84.2	18.1	34.1	14.3	9250.
13.5	82.0	16.6	32.9	15.2	9350.
14.5	79.9	15.2	31.7	16.1	9450.
15.5	77.9	13.9	30.6	17.0	9550.
16.5	75.9	12.7	29.5	17.9	9650.
17.5	74.0	11.7	28.5	18.8	9750.
18.5	72.1	10.7	27.6	19.6	9850.
19.5	70.3	9.8	26.7	20.6	9950.
20.5	68.6	9.0	25.9	21.5	10050.
21.5	66.9	8.3	25.1	22.4	10150.
22.5	65.3	7.7	24.3	23.3	10250.
23.5	63.7	7.1	23.6	24.1	10350.
24.5	62.2	6.5	22.9	25.1	10450.
25.5	60.8	6.0	22.3	26.0	10550.
26.5	59.3	5.6	21.6	26.9	10650.
27.5	58.0	5.2	21.0	27.8	10750.
28.5	56.7	4.8	20.5	28.6	10850.
29.5	55.4	4.4	19.9	29.6	10950.
30.5	54.2	4.1	19.4	30.5	15000.
31.5	53.0	3.8	18.9	31.4	15000.
32.5	51.8	3.6	18.5	32.3	15000.
33.5	50.7	3.3	18.0	33.2	15000.
34.5	49.7	3.1	17.6	34.0	15000.
35.5	48.6	2.9	17.2	35.0	15000.
36.5	47.6	2.7	16.8	35.9	15000.
37.5	46.7	2.6	16.4	36.8	15000.
38.5	45.8	2.4	16.0	37.7	15000.
39.5	44.9	2.3	15.7	38.5	15000.
40.3	44.2	2.1	15.4	39.2	30000.
40.8	43.8	2.1	15.3	39.7	30000.
41.3	43.4	2.0	15.1	40.1	30000.
41.8	42.9	2.0	14.9	40.6	30000.
42.3	42.5	1.9	14.8	41.0	30000.
42.8	42.1	1.8	14.6	41.5	30000.
43.3	41.8	1.8	14.5	41.9	30000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	53 DI 156

pag. / 6

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 2

X = 6.70 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	211.7			
1.0	206.0			5.7
2.0	200.4	1.0	2.0	5.6
3.0	194.9	2.0	3.0	5.5
4.0	189.5	3.0	4.0	5.4
5.0	184.1	4.0	5.0	5.3
6.0	177.6	5.0	6.0	6.5
7.0	171.2	6.0	7.0	6.4
8.0	164.9	7.0	8.0	6.3
9.0	158.7	8.0	9.0	6.2
10.0	152.6	9.0	10.0	6.1
11.0	144.7	10.0	11.0	7.9
12.0	137.1	11.0	12.0	7.6
13.0	129.7	12.0	13.0	7.4
14.0	122.5	13.0	14.0	7.2
15.0	115.5	14.0	15.0	7.0
16.0	108.7	15.0	16.0	6.8
17.0	102.2	16.0	17.0	6.6
18.0	95.8	17.0	18.0	6.4
19.0	89.7	18.0	19.0	6.2
20.0	83.7	19.0	20.0	6.0
21.0	77.9	20.0	21.0	5.8
22.0	72.3	21.0	22.0	5.6
23.0	66.9	22.0	23.0	5.4
24.0	61.6	23.0	24.0	5.3
25.0	56.5	24.0	25.0	5.1
26.0	51.6	25.0	26.0	5.0
27.0	46.8	26.0	27.0	4.8
28.0	42.1	27.0	28.0	4.7
29.0	37.6	28.0	29.0	4.5
30.0	33.2	29.0	30.0	4.4
31.0	30.0	30.0	31.0	3.1
32.0	27.0	31.0	32.0	3.1
33.0	23.9	32.0	33.0	3.0
34.0	21.0	33.0	34.0	3.0
35.0	18.1	34.0	35.0	2.9
36.0	15.3	35.0	36.0	2.8
37.0	12.5	36.0	37.0	2.8
38.0	9.7	37.0	38.0	2.7
39.0	7.1	38.0	39.0	2.7
40.0	4.4	39.0	40.0	2.6
40.5	3.8	40.0	40.5	.6
41.0	3.1	40.5	41.0	.6
41.5	2.5	41.0	41.5	.6
42.0	1.9	41.5	42.0	.6
42.5	1.2	42.0	42.5	.6
43.0	.6	42.5	43.0	.6
43.5	.0	43.0	43.5	.6

Cedimento totale = 211.7 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	54 DI 156

pag. / 7

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 3

X = 10.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	72.8	38.0	36.9	.9	15000.
1.5	75.5	36.8	37.4	2.9	15000.
2.5	75.6	34.7	36.7	4.8	15000.
3.5	74.9	32.7	35.9	6.2	15000.
4.5	74.0	30.8	34.9	7.1	15000.
5.5	73.0	29.1	34.0	8.0	12000.
6.5	71.9	27.6	33.2	8.9	12000.
7.5	70.9	26.1	32.3	9.8	12000.
8.5	69.8	24.6	31.5	10.7	12000.
9.5	68.9	23.3	30.7	11.6	12000.
10.5	67.9	21.9	29.9	12.4	9050.
11.5	66.9	20.6	29.2	13.4	9150.
12.5	66.0	19.3	28.4	14.3	9250.
13.5	65.0	18.1	27.7	15.2	9350.
14.5	64.1	16.9	27.0	16.1	9450.
15.5	63.2	15.8	26.3	17.0	9550.
16.5	62.2	14.8	25.6	17.9	9650.
17.5	61.2	13.8	25.0	18.8	9750.
18.5	60.3	12.8	24.4	19.6	9850.
19.5	59.3	12.0	23.7	20.6	9950.
20.5	58.3	11.2	23.2	21.5	10050.
21.5	57.3	10.4	22.6	22.4	10150.
22.5	56.4	9.7	22.0	23.3	10250.
23.5	55.4	9.0	21.5	24.1	10350.
24.5	54.5	8.4	21.0	25.1	10450.
25.5	53.5	7.9	20.5	26.0	10550.
26.5	52.6	7.4	20.0	26.9	10650.
27.5	51.7	6.9	19.5	27.8	10750.
28.5	50.8	6.4	19.1	28.6	10850.
29.5	49.9	6.0	18.6	29.6	10950.
30.5	49.0	5.6	18.2	30.5	15000.
31.5	48.1	5.3	17.8	31.4	15000.
32.5	47.3	5.0	17.4	32.3	15000.
33.5	46.5	4.6	17.0	33.2	15000.
34.5	45.6	4.4	16.7	34.0	15000.
35.5	44.9	4.1	16.3	35.0	15000.
36.5	44.1	3.9	16.0	35.9	15000.
37.5	43.3	3.6	15.6	36.8	15000.
38.5	42.6	3.4	15.3	37.7	15000.
39.5	41.9	3.2	15.0	38.5	15000.
40.3	41.4	3.1	14.8	39.2	30000.
40.8	41.0	3.0	14.7	39.7	30000.
41.3	40.7	2.9	14.5	40.1	30000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	55 DI 156

pag. / 8

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 3

X = 10.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	164.4			
1.0	161.1			3.4
2.0	157.5	1.0	2.0	3.6
3.0	153.9	2.0	3.0	3.6
4.0	150.3	3.0	4.0	3.6
5.0	146.6	4.0	5.0	3.6
6.0	142.1	5.0	6.0	4.5
7.0	137.7	6.0	7.0	4.5
8.0	133.2	7.0	8.0	4.4
9.0	128.8	8.0	9.0	4.4
10.0	124.4	9.0	10.0	4.4
11.0	118.6	10.0	11.0	5.8
12.0	112.9	11.0	12.0	5.7
13.0	107.4	12.0	13.0	5.6
14.0	101.9	13.0	14.0	5.5
15.0	96.5	14.0	15.0	5.4
16.0	91.2	15.0	16.0	5.3
17.0	86.0	16.0	17.0	5.2
18.0	80.9	17.0	18.0	5.1
19.0	75.9	18.0	19.0	5.0
20.0	71.1	19.0	20.0	4.9
21.0	66.3	20.0	21.0	4.8
22.0	61.6	21.0	22.0	4.7
23.0	57.0	22.0	23.0	4.6
24.0	52.6	23.0	24.0	4.5
25.0	48.2	24.0	25.0	4.4
26.0	43.9	25.0	26.0	4.3
27.0	39.8	26.0	27.0	4.2
28.0	35.7	27.0	28.0	4.1
29.0	31.7	28.0	29.0	4.0
30.0	27.8	29.0	30.0	3.9
31.0	25.0	30.0	31.0	2.8
32.0	22.3	31.0	32.0	2.7
33.0	19.6	32.0	33.0	2.7
34.0	16.9	33.0	34.0	2.7
35.0	14.3	34.0	35.0	2.6
36.0	11.7	35.0	36.0	2.6
37.0	9.2	36.0	37.0	2.5
38.0	6.7	37.0	38.0	2.5
39.0	4.2	38.0	39.0	2.5
40.0	1.8	39.0	40.0	2.4
40.5	1.2	40.0	40.5	.6
41.0	.6	40.5	41.0	.6
41.5	.0	41.0	41.5	.6

Cedimento totale = 164.4 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	56 DI 156

pag. / 9

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 4

X = 15.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	5.5	6.4	4.0	.9	15000.
1.5	10.4	10.9	7.1	2.9	15000.
2.5	13.4	14.9	9.4	4.8	15000.
3.5	16.4	18.0	11.5	6.2	15000.
4.5	19.4	20.1	13.2	7.1	15000.
5.5	22.2	21.4	14.6	8.0	12000.
6.5	24.8	22.2	15.7	8.9	12000.
7.5	27.2	22.6	16.6	9.8	12000.
8.5	29.3	22.5	17.3	10.7	12000.
9.5	31.2	22.3	17.8	11.6	12000.
10.5	32.9	21.8	18.2	12.4	9050.
11.5	34.3	21.2	18.5	13.4	9150.
12.5	35.6	20.6	18.7	14.3	9250.
13.5	36.7	19.8	18.8	15.2	9350.
14.5	37.6	19.0	18.9	16.1	9450.
15.5	38.3	18.2	18.8	17.0	9550.
16.5	39.0	17.4	18.8	17.9	9650.
17.5	39.5	16.5	18.7	18.8	9750.
18.5	39.9	15.7	18.5	19.6	9850.
19.5	40.2	14.9	18.4	20.6	9950.
20.5	40.4	14.2	18.2	21.5	10050.
21.5	40.5	13.4	18.0	22.4	10150.
22.5	40.6	12.7	17.8	23.3	10250.
23.5	40.6	12.0	17.5	24.1	10350.
24.5	40.5	11.4	17.3	25.1	10450.
25.5	40.4	10.8	17.1	26.0	10550.
26.5	40.2	10.2	16.8	26.9	10650.
27.5	40.0	9.6	16.6	27.8	10750.
28.5	39.8	9.1	16.3	28.6	10850.
29.5	39.5	8.6	16.0	29.6	10950.
30.5	39.3	8.2	15.8	30.5	15000.
31.5	38.9	7.7	15.5	31.4	15000.
32.5	38.6	7.3	15.3	32.3	15000.
33.5	38.3	6.9	15.0	33.2	15000.
34.5	37.9	6.6	14.8	34.0	15000.
35.5	37.5	6.2	14.6	35.0	15000.
36.5	37.2	5.9	14.3	35.9	15000.
37.5	36.8	5.6	14.1	36.8	15000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	57 DI 156

pag. / 10

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 4

X = 15.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	83.1			
1.0	82.9		1.0	.2
2.0	82.6	1.0	2.0	.3
3.0	82.2	2.0	3.0	.4
4.0	81.7	3.0	4.0	.5
5.0	81.0	4.0	5.0	.6
6.0	80.1	5.0	6.0	1.0
7.0	78.9	6.0	7.0	1.1
8.0	77.7	7.0	8.0	1.3
9.0	76.2	8.0	9.0	1.4
10.0	74.6	9.0	10.0	1.6
11.0	72.3	10.0	11.0	2.3
12.0	69.9	11.0	12.0	2.4
13.0	67.3	12.0	13.0	2.6
14.0	64.6	13.0	14.0	2.7
15.0	61.8	14.0	15.0	2.8
16.0	59.0	15.0	16.0	2.9
17.0	56.1	16.0	17.0	2.9
18.0	53.1	17.0	18.0	3.0
19.0	50.1	18.0	19.0	3.0
20.0	47.1	19.0	20.0	3.0
21.0	44.0	20.0	21.0	3.1
22.0	40.9	21.0	22.0	3.1
23.0	37.9	22.0	23.0	3.1
24.0	34.8	23.0	24.0	3.1
25.0	31.8	24.0	25.0	3.1
26.0	28.7	25.0	26.0	3.0
27.0	25.7	26.0	27.0	3.0
28.0	22.7	27.0	28.0	3.0
29.0	19.8	28.0	29.0	3.0
30.0	16.8	29.0	30.0	2.9
31.0	14.7	30.0	31.0	2.1
32.0	12.6	31.0	32.0	2.1
33.0	10.4	32.0	33.0	2.1
34.0	8.3	33.0	34.0	2.1
35.0	6.2	34.0	35.0	2.1
36.0	4.1	35.0	36.0	2.1
37.0	2.1	36.0	37.0	2.1
38.0	.0	37.0	38.0	2.1

Cedimento totale = 83.1 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	58 DI 156

pag. / 11

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 5

X = 16.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	.1	1.7	.6	.9	15000.
1.5	2.4	7.6	3.3	2.9	15000.
2.5	5.9	12.0	6.0	4.8	15000.
3.5	9.2	15.4	8.2	6.2	15000.
4.5	12.4	17.8	10.1	7.1	15000.
5.5	15.4	19.5	11.7	8.0	12000.
6.5	18.2	20.7	13.0	8.9	12000.
7.5	20.8	21.3	14.0	9.8	12000.
8.5	23.2	21.6	14.9	10.7	12000.
9.5	25.3	21.6	15.6	11.6	12000.
10.5	27.2	21.3	16.2	12.4	9050.
11.5	28.9	20.9	16.6	13.4	9150.
12.5	30.4	20.4	16.9	14.3	9250.
13.5	31.7	19.8	17.2	15.2	9350.
14.5	32.9	19.1	17.3	16.1	9450.
15.5	33.9	18.4	17.4	17.0	9550.
16.5	34.7	17.6	17.4	17.9	9650.
17.5	35.4	16.8	17.4	18.8	9750.
18.5	36.0	16.1	17.4	19.6	9850.
19.5	36.5	15.3	17.3	20.6	9950.
20.5	36.9	14.6	17.2	21.5	10050.
21.5	37.2	13.9	17.0	22.4	10150.
22.5	37.5	13.2	16.9	23.3	10250.
23.5	37.6	12.5	16.7	24.1	10350.
24.5	37.7	11.9	16.5	25.1	10450.
25.5	37.7	11.3	16.3	26.0	10550.
26.5	37.7	10.7	16.1	26.9	10650.
27.5	37.6	10.1	15.9	27.8	10750.
28.5	37.5	9.6	15.7	28.6	10850.
29.5	37.4	9.1	15.5	29.6	10950.
30.5	37.2	8.6	15.3	30.5	15000.
31.5	37.0	8.2	15.1	31.4	15000.
32.5	36.8	7.8	14.8	32.3	15000.
33.5	36.5	7.4	14.6	33.2	15000.
34.5	36.2	7.0	14.4	34.0	15000.
35.5	36.0	6.6	14.2	35.0	15000.
36.5	35.7	6.3	14.0	35.9	15000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	59 DI 156

pag. / 12

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 5

X = 16.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	69.4			
1.0	69.4		1.0	.0
2.0	69.5	1.0	2.0	-.1
3.0	69.4	2.0	3.0	.0
4.0	69.3	3.0	4.0	.1
5.0	69.0	4.0	5.0	.3
6.0	68.5	5.0	6.0	.5
7.0	67.8	6.0	7.0	.7
8.0	67.0	7.0	8.0	.8
9.0	66.0	8.0	9.0	1.0
10.0	64.8	9.0	10.0	1.2
11.0	63.0	10.0	11.0	1.8
12.0	61.1	11.0	12.0	1.9
13.0	59.0	12.0	13.0	2.1
14.0	56.8	13.0	14.0	2.2
15.0	54.5	14.0	15.0	2.3
16.0	52.1	15.0	16.0	2.4
17.0	49.5	16.0	17.0	2.5
18.0	47.0	17.0	18.0	2.6
19.0	44.3	18.0	19.0	2.6
20.0	41.6	19.0	20.0	2.7
21.0	38.9	20.0	21.0	2.7
22.0	36.2	21.0	22.0	2.8
23.0	33.4	22.0	23.0	2.8
24.0	30.6	23.0	24.0	2.8
25.0	27.8	24.0	25.0	2.8
26.0	25.0	25.0	26.0	2.8
27.0	22.2	26.0	27.0	2.8
28.0	19.4	27.0	28.0	2.8
29.0	16.7	28.0	29.0	2.8
30.0	13.9	29.0	30.0	2.7
31.0	11.9	30.0	31.0	2.0
32.0	9.9	31.0	32.0	2.0
33.0	7.9	32.0	33.0	2.0
34.0	5.9	33.0	34.0	2.0
35.0	4.0	34.0	35.0	2.0
36.0	2.0	35.0	36.0	2.0
37.0	.0	36.0	37.0	2.0

Cedimento totale = 69.4 mm

pag. / 13

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 6



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	60 DI 156

X = 17.50 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof.	D S'z	D S'x	D S'y	.10 S'z	E medio
m	kPa	kPa	kPa		

D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
S'z = tensione verticale efficace litostatica

pag. / 14

LINEA FS TERMOLI LESINA  
Rilevato illimitato - cedimento totale H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 6

X = 17.50 m      Y = .00 m

Cedimenti totali

Cedimenti parziali

Prof.	Cedimento	da	a	D cedim.
m	mm	m	m	mm
.0	.0			
1.0	.0	.0	1.0	.0

Cedimento totale = .0 mm

## 8.2 SEZIONE H=6 M AL KM 2+549 – CEDIMENTO IMMEDIATO

\*\*\* CED \*\*\*  
Programma per l'analisi dei cedimenti  
per aree di carico di rigidità nulla

(C) G.Guiducci - aprile 1999

pag. / 1

LINEA FS TERMOLI LESINA  
Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

Coefficiente di Frolich = 3  
S'z a quota piano di posa = .0 kPa  
Profondità falda = 3.0 m  
Coefficiente di Poisson = .50

Caratteristiche stratigrafiche e meccaniche

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	61 DI 156

n.	Z in m	Z fin m	E in kPa	E fin kPa	G nat kN/m3	G eff kN/m3	N dv
1	.0	5.0	40000.	40000.	19.0	9.0	5
2	5.0	10.0	40000.	40000.	19.0	9.0	5
3	10.0	30.0	24000.	24000.	19.0	9.0	20
4	30.0	40.0	32000.	32000.	19.0	9.0	10
5	40.0	45.0	30000.	30000.	19.0	9.0	10
6	45.0	53.0	40000.	40000.	20.0	10.0	16
7	53.0	100.0	72000.	72000.	20.0	10.0	20

S'z = tensione verticale efficace litostatica  
 Z in = profondita' inizio strato  
 Z fin = profondita' fine strato  
 E in = modulo elastico inizio strato  
 E fin = modulo elastico fine strato  
 G nat = peso di volume naturale  
 G eff = peso di volume efficace  
 N dv = numero suddivisioni dello strato

Dati riguardanti il rilevato (Y - asse longitudinale)

Altezza complessiva = 6.0 m  
 Larghezza sommita' = 13.4 m  
 Pendenza scarpate = .667 (vert/orizz)  
 Peso di volume = 20.0 kN/m3  
 Sovraccarico in sommita' = .0 kPa

pag. / 2

LINEA FS TERMOLI LESINA

Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

Caratteristiche delle aree di carico equivalenti al rilevato

N.	Press. kPa	X c m	Y c m	X lato m	Y lato m	Carico MN
1	24.0	.00	.00	29.59	895.82	636.216
2	24.0	.00	.00	25.99	895.82	558.856
3	24.0	.00	.00	22.40	895.82	481.496
4	24.0	.00	.00	18.80	895.82	404.136
5	24.0	.00	.00	15.20	895.82	326.776

Carico totale = 2407.481 MN

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	62 DI 156

pag. / 3

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	120.0	112.8	116.4	.9	40000.
1.5	119.8	98.7	109.3	2.9	40000.
2.5	119.3	85.4	102.3	4.8	40000.
3.5	118.2	73.4	95.7	6.2	40000.
4.5	116.5	62.7	89.5	7.1	40000.
5.5	114.2	53.4	83.8	8.0	40000.
6.5	111.6	45.4	78.5	8.9	40000.
7.5	108.6	38.7	73.6	9.8	40000.
8.5	105.3	33.0	69.1	10.7	40000.
9.5	102.0	28.3	65.1	11.6	40000.
10.5	98.6	24.3	61.3	12.4	24000.
11.5	95.2	20.9	58.0	13.4	24000.
12.5	91.8	18.1	54.9	14.3	24000.
13.5	88.6	15.7	52.0	15.2	24000.
14.5	85.4	13.7	49.4	16.1	24000.
15.5	82.4	11.9	47.1	17.0	24000.
16.5	79.5	10.5	44.9	17.9	24000.
17.5	76.7	9.2	42.9	18.8	24000.
18.5	74.1	8.2	41.0	19.6	24000.
19.5	71.6	7.3	39.3	20.6	24000.
20.5	69.2	6.5	37.7	21.5	24000.
21.5	66.9	5.8	36.2	22.4	24000.
22.5	64.8	5.2	34.8	23.3	24000.
23.5	62.7	4.7	33.5	24.1	24000.
24.5	60.8	4.2	32.3	25.1	24000.
25.5	59.0	3.8	31.2	26.0	24000.
26.5	57.2	3.4	30.2	26.9	24000.
27.5	55.6	3.1	29.2	27.8	24000.
28.5	54.0	2.9	28.2	28.6	24000.
29.5	52.5	2.6	27.4	29.6	24000.
30.5	51.1	2.4	26.5	30.5	32000.
31.5	49.7	2.2	25.8	31.4	32000.
32.5	48.4	2.0	25.0	32.3	32000.
33.5	47.2	1.9	24.3	33.2	32000.
34.5	46.0	1.7	23.6	34.0	32000.
35.5	44.9	1.6	23.0	35.0	32000.
36.5	43.8	1.5	22.4	35.9	32000.
37.5	42.8	1.4	21.8	36.8	32000.
38.5	41.8	1.3	21.3	37.7	32000.
39.5	40.9	1.2	20.8	38.5	32000.
40.3	40.2	1.1	20.4	39.2	30000.
40.8	39.7	1.1	20.2	39.7	30000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	63 DI 156

pag. / 4

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	60.3			
1.0	60.2		1.0	.1
2.0	59.8	1.0	2.0	.4
3.0	59.2	2.0	3.0	.6
4.0	58.3	3.0	4.0	.8
5.0	57.3	4.0	5.0	1.0
6.0	56.2	5.0	6.0	1.1
7.0	54.9	6.0	7.0	1.2
8.0	53.6	7.0	8.0	1.3
9.0	52.3	8.0	9.0	1.4
10.0	50.9	9.0	10.0	1.4
11.0	48.6	10.0	11.0	2.3
12.0	46.2	11.0	12.0	2.3
13.0	43.9	12.0	13.0	2.3
14.0	41.6	13.0	14.0	2.3
15.0	39.4	14.0	15.0	2.2
16.0	37.2	15.0	16.0	2.2
17.0	35.0	16.0	17.0	2.2
18.0	32.9	17.0	18.0	2.1
19.0	30.9	18.0	19.0	2.1
20.0	28.9	19.0	20.0	2.0
21.0	26.9	20.0	21.0	2.0
22.0	25.0	21.0	22.0	1.9
23.0	23.1	22.0	23.0	1.9
24.0	21.3	23.0	24.0	1.8
25.0	19.5	24.0	25.0	1.8
26.0	17.8	25.0	26.0	1.7
27.0	16.1	26.0	27.0	1.7
28.0	14.5	27.0	28.0	1.6
29.0	12.9	28.0	29.0	1.6
30.0	11.3	29.0	30.0	1.6
31.0	10.2	30.0	31.0	1.1
32.0	9.0	31.0	32.0	1.1
33.0	8.0	32.0	33.0	1.1
34.0	6.9	33.0	34.0	1.1
35.0	5.9	34.0	35.0	1.0
36.0	4.8	35.0	36.0	1.0
37.0	3.8	36.0	37.0	1.0
38.0	2.9	37.0	38.0	1.0
39.0	1.9	38.0	39.0	1.0
40.0	1.0	39.0	40.0	.9
40.5	.5	40.0	40.5	.5
41.0	.0	40.5	41.0	.5

Cedimento totale = 60.3 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	64 DI 156

pag. / 5

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 2

X = 6.70 m Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	119.3	104.1	111.7	.9	40000.
1.5	114.6	84.1	99.3	2.9	40000.
2.5	110.1	70.9	90.5	4.8	40000.
3.5	106.0	60.8	83.4	6.2	40000.
4.5	102.1	52.7	77.4	7.1	40000.
5.5	98.5	46.2	72.3	8.0	40000.
6.5	95.1	40.6	67.8	8.9	40000.
7.5	91.9	35.9	63.9	9.8	40000.
8.5	88.9	31.9	60.3	10.7	40000.
9.5	86.0	28.4	57.1	11.6	40000.
10.5	83.3	25.3	54.2	12.4	24000.
11.5	80.7	22.6	51.6	13.4	24000.
12.5	78.2	20.3	49.2	14.3	24000.
13.5	75.8	18.2	46.9	15.2	24000.
14.5	73.6	16.4	44.9	16.1	24000.
15.5	71.4	14.7	43.0	17.0	24000.
16.5	69.3	13.3	41.2	17.9	24000.
17.5	67.3	12.0	39.6	18.8	24000.
18.5	65.4	10.9	38.0	19.6	24000.
19.5	63.5	9.9	36.6	20.6	24000.
20.5	61.8	9.0	35.3	21.5	24000.
21.5	60.1	8.2	34.0	22.4	24000.
22.5	58.5	7.5	32.8	23.3	24000.
23.5	56.9	6.8	31.7	24.1	24000.
24.5	55.4	6.3	30.7	25.1	24000.
25.5	54.0	5.7	29.7	26.0	24000.
26.5	52.6	5.3	28.8	26.9	24000.
27.5	51.3	4.9	27.9	27.8	24000.
28.5	50.0	4.5	27.1	28.6	24000.
29.5	48.8	4.1	26.3	29.6	24000.
30.5	47.6	3.8	25.5	30.5	32000.
31.5	46.5	3.5	24.8	31.4	32000.
32.5	45.5	3.3	24.2	32.3	32000.
33.5	44.4	3.1	23.5	33.2	32000.
34.5	43.4	2.8	22.9	34.0	32000.
35.5	42.5	2.7	22.3	35.0	32000.
36.5	41.6	2.5	21.8	35.9	32000.
37.5	40.7	2.3	21.3	36.8	32000.
38.5	39.8	2.2	20.7	37.7	32000.
39.5	39.0	2.0	20.3	38.5	32000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	65 DI 156

pag. / 6

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 2

X = 6.70 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	51.0			
1.0	50.7	.0	1.0	.3
2.0	50.1	1.0	2.0	.6
3.0	49.4	2.0	3.0	.7
4.0	48.5	3.0	4.0	.8
5.0	47.6	4.0	5.0	.9
6.0	46.6	5.0	6.0	1.0
7.0	45.6	6.0	7.0	1.0
8.0	44.5	7.0	8.0	1.0
9.0	43.5	8.0	9.0	1.1
10.0	42.4	9.0	10.0	1.1
11.0	40.6	10.0	11.0	1.8
12.0	38.8	11.0	12.0	1.8
13.0	37.0	12.0	13.0	1.8
14.0	35.2	13.0	14.0	1.8
15.0	33.4	14.0	15.0	1.8
16.0	31.6	15.0	16.0	1.8
17.0	29.8	16.0	17.0	1.8
18.0	28.1	17.0	18.0	1.7
19.0	26.4	18.0	19.0	1.7
20.0	24.7	19.0	20.0	1.7
21.0	23.1	20.0	21.0	1.7
22.0	21.5	21.0	22.0	1.6
23.0	19.9	22.0	23.0	1.6
24.0	18.3	23.0	24.0	1.6
25.0	16.7	24.0	25.0	1.5
26.0	15.2	25.0	26.0	1.5
27.0	13.8	26.0	27.0	1.5
28.0	12.3	27.0	28.0	1.5
29.0	10.9	28.0	29.0	1.4
30.0	9.5	29.0	30.0	1.4
31.0	8.4	30.0	31.0	1.0
32.0	7.4	31.0	32.0	1.0
33.0	6.4	32.0	33.0	1.0
34.0	5.5	33.0	34.0	1.0
35.0	4.5	34.0	35.0	1.0
36.0	3.6	35.0	36.0	.9
37.0	2.7	36.0	37.0	.9
38.0	1.8	37.0	38.0	.9
39.0	.9	38.0	39.0	.9
40.0	.0	39.0	40.0	.9

Cedimento totale = 51.0 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	66 DI 156

pag. / 7

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 3

X = 10.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	73.3	72.5	72.9	.9	40000.
1.5	75.5	64.3	69.9	2.9	40000.
2.5	75.1	57.4	66.2	4.8	40000.
3.5	74.0	51.7	62.9	6.2	40000.
4.5	72.8	47.0	59.8	7.1	40000.
5.5	71.5	42.8	57.1	8.0	40000.
6.5	70.2	39.1	54.6	8.9	40000.
7.5	68.9	35.8	52.3	9.8	40000.
8.5	67.7	32.8	50.2	10.7	40000.
9.5	66.5	30.0	48.2	11.6	40000.
10.5	65.3	27.5	46.3	12.4	24000.
11.5	64.1	25.2	44.5	13.4	24000.
12.5	62.9	23.0	42.9	14.3	24000.
13.5	61.7	21.1	41.3	15.2	24000.
14.5	60.6	19.3	39.9	16.1	24000.
15.5	59.4	17.7	38.5	17.0	24000.
16.5	58.3	16.3	37.2	17.9	24000.
17.5	57.1	14.9	35.9	18.8	24000.
18.5	56.0	13.7	34.7	19.6	24000.
19.5	54.9	12.6	33.6	20.6	24000.
20.5	53.8	11.6	32.6	21.5	24000.
21.5	52.7	10.7	31.6	22.4	24000.
22.5	51.6	9.9	30.6	23.3	24000.
23.5	50.6	9.1	29.7	24.1	24000.
24.5	49.5	8.4	28.8	25.1	24000.
25.5	48.5	7.8	28.0	26.0	24000.
26.5	47.5	7.2	27.2	26.9	24000.
27.5	46.6	6.7	26.5	27.8	24000.
28.5	45.6	6.2	25.7	28.6	24000.
29.5	44.7	5.8	25.1	29.6	24000.
30.5	43.8	5.4	24.4	30.5	32000.
31.5	43.0	5.0	23.8	31.4	32000.
32.5	42.1	4.7	23.2	32.3	32000.
33.5	41.3	4.4	22.6	33.2	32000.
34.5	40.5	4.1	22.1	34.0	32000.
35.5	39.7	3.8	21.6	35.0	32000.
36.5	39.0	3.6	21.1	35.9	32000.
37.5	38.3	3.4	20.6	36.8	32000.
38.5	37.6	3.2	20.1	37.7	32000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	67 DI 156

pag. / 8

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 3

X = 10.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	37.8			
1.0	37.8			
2.0	37.6	1.0	2.0	.2
3.0	37.3	2.0	3.0	.3
4.0	36.9	3.0	4.0	.4
5.0	36.4	4.0	5.0	.5
6.0	35.8	5.0	6.0	.5
7.0	35.2	6.0	7.0	.6
8.0	34.6	7.0	8.0	.6
9.0	34.0	8.0	9.0	.7
10.0	33.3	9.0	10.0	.7
11.0	32.1	10.0	11.0	1.2
12.0	30.9	11.0	12.0	1.2
13.0	29.6	12.0	13.0	1.2
14.0	28.4	13.0	14.0	1.3
15.0	27.1	14.0	15.0	1.3
16.0	25.8	15.0	16.0	1.3
17.0	24.5	16.0	17.0	1.3
18.0	23.1	17.0	18.0	1.3
19.0	21.8	18.0	19.0	1.3
20.0	20.5	19.0	20.0	1.3
21.0	19.2	20.0	21.0	1.3
22.0	17.9	21.0	22.0	1.3
23.0	16.5	22.0	23.0	1.3
24.0	15.2	23.0	24.0	1.3
25.0	14.0	24.0	25.0	1.3
26.0	12.7	25.0	26.0	1.3
27.0	11.4	26.0	27.0	1.3
28.0	10.2	27.0	28.0	1.2
29.0	8.9	28.0	29.0	1.2
30.0	7.7	29.0	30.0	1.2
31.0	6.8	30.0	31.0	.9
32.0	5.9	31.0	32.0	.9
33.0	5.0	32.0	33.0	.9
34.0	4.2	33.0	34.0	.9
35.0	3.3	34.0	35.0	.9
36.0	2.5	35.0	36.0	.8
37.0	1.6	36.0	37.0	.8
38.0	.8	37.0	38.0	.8
39.0	.0	38.0	39.0	.8

Cedimento totale = 37.8 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	68 DI 156

pag. / 9

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 4

X = 15.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	6.5	18.3	12.4	.9	40000.
1.5	11.6	28.6	20.1	2.9	40000.
2.5	15.3	34.1	24.7	4.8	40000.
3.5	18.9	36.7	27.8	6.2	40000.
4.5	22.2	37.5	29.9	7.1	40000.
5.5	25.2	37.3	31.2	8.0	40000.
6.5	27.8	36.4	32.1	8.9	40000.
7.5	30.1	35.1	32.6	9.8	40000.
8.5	32.1	33.6	32.8	10.7	40000.
9.5	33.7	31.9	32.8	11.6	40000.
10.5	35.1	30.2	32.6	12.4	24000.
11.5	36.3	28.5	32.3	13.4	24000.
12.5	37.2	26.8	31.9	14.3	24000.
13.5	38.0	25.1	31.4	15.2	24000.
14.5	38.5	23.5	30.9	16.1	24000.
15.5	39.0	22.0	30.4	17.0	24000.
16.5	39.3	20.6	29.8	17.9	24000.
17.5	39.5	19.3	29.3	18.8	24000.
18.5	39.6	18.0	28.7	19.6	24000.
19.5	39.6	16.8	28.1	20.6	24000.
20.5	39.5	15.7	27.5	21.5	24000.
21.5	39.4	14.7	26.9	22.4	24000.
22.5	39.2	13.7	26.3	23.3	24000.
23.5	39.0	12.8	25.8	24.1	24000.
24.5	38.7	12.0	25.2	25.1	24000.
25.5	38.4	11.2	24.7	26.0	24000.
26.5	38.1	10.5	24.1	26.9	24000.
27.5	37.7	9.9	23.6	27.8	24000.
28.5	37.3	9.2	23.1	28.6	24000.
29.5	36.9	8.7	22.6	29.6	24000.
30.5	36.5	8.1	22.1	30.5	32000.
31.5	36.1	7.6	21.7	31.4	32000.
32.5	35.7	7.2	21.2	32.3	32000.
33.5	35.2	6.8	20.8	33.2	32000.
34.5	34.8	6.4	20.4	34.0	32000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	69 DI 156

pag. / 10

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 4

X = 15.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	14.5			
1.0	14.7			-.2
2.0	15.0	1.0	2.0	-.3
3.0	15.3	2.0	3.0	-.4
4.0	15.7	3.0	4.0	-.3
5.0	16.0	4.0	5.0	-.3
6.0	16.2	5.0	6.0	-.2
7.0	16.4	6.0	7.0	-.2
8.0	16.4	7.0	8.0	-.1
9.0	16.5	8.0	9.0	.0
10.0	16.4	9.0	10.0	.0
11.0	16.3	10.0	11.0	.2
12.0	16.0	11.0	12.0	.2
13.0	15.7	12.0	13.0	.3
14.0	15.3	13.0	14.0	.4
15.0	14.8	14.0	15.0	.5
16.0	14.3	15.0	16.0	.5
17.0	13.7	16.0	17.0	.6
18.0	13.1	17.0	18.0	.6
19.0	12.4	18.0	19.0	.7
20.0	11.7	19.0	20.0	.7
21.0	10.9	20.0	21.0	.7
22.0	10.2	21.0	22.0	.8
23.0	9.4	22.0	23.0	.8
24.0	8.5	23.0	24.0	.8
25.0	7.7	24.0	25.0	.8
26.0	6.9	25.0	26.0	.9
27.0	6.0	26.0	27.0	.9
28.0	5.1	27.0	28.0	.9
29.0	4.2	28.0	29.0	.9
30.0	3.3	29.0	30.0	.9
31.0	2.7	30.0	31.0	.7
32.0	2.0	31.0	32.0	.7
33.0	1.3	32.0	33.0	.7
34.0	.7	33.0	34.0	.7
35.0	.0	34.0	35.0	.7

Cedimento totale = 14.5 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	70 DI 156

pag. / 11

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 5

X = 16.00 m      Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	.3	10.4	5.4	.9	40000.
1.5	3.8	23.4	13.6	2.9	40000.
2.5	8.0	30.0	19.0	4.8	40000.
3.5	11.9	33.4	22.6	6.2	40000.
4.5	15.5	35.1	25.2	7.1	40000.
5.5	18.7	35.5	27.1	8.0	40000.
6.5	21.6	35.1	28.3	8.9	40000.
7.5	24.2	34.3	29.2	9.8	40000.
8.5	26.4	33.1	29.7	10.7	40000.
9.5	28.4	31.7	30.0	11.6	40000.
10.5	30.0	30.2	30.0	12.4	24000.
11.5	31.5	28.6	30.0	13.4	24000.
12.5	32.7	27.1	29.8	14.3	24000.
13.5	33.7	25.5	29.5	15.2	24000.
14.5	34.5	24.0	29.2	16.1	24000.
15.5	35.2	22.6	28.8	17.0	24000.
16.5	35.7	21.2	28.4	17.9	24000.
17.5	36.1	19.9	27.9	18.8	24000.
18.5	36.4	18.7	27.4	19.6	24000.
19.5	36.6	17.5	26.9	20.6	24000.
20.5	36.7	16.4	26.4	21.5	24000.
21.5	36.8	15.4	25.9	22.4	24000.
22.5	36.7	14.4	25.4	23.3	24000.
23.5	36.6	13.5	24.9	24.1	24000.
24.5	36.5	12.7	24.4	25.1	24000.
25.5	36.3	11.9	23.9	26.0	24000.
26.5	36.1	11.1	23.5	26.9	24000.
27.5	35.8	10.5	23.0	27.8	24000.
28.5	35.6	9.8	22.5	28.6	24000.
29.5	35.3	9.2	22.1	29.6	24000.
30.5	34.9	8.7	21.6	30.5	32000.
31.5	34.6	8.2	21.2	31.4	32000.
32.5	34.3	7.7	20.8	32.3	32000.
33.5	33.9	7.3	20.4	33.2	32000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	71 DI 156

pag. / 12

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H6m

RISULTATI relativi alla direttrice 5

X = 16.00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	10.6			
1.0	10.8			
2.0	11.2	1.0	2.0	-.4
3.0	11.6	2.0	3.0	-.4
4.0	12.0	3.0	4.0	-.4
5.0	12.4	4.0	5.0	-.4
6.0	12.7	5.0	6.0	-.3
7.0	12.9	6.0	7.0	-.3
8.0	13.1	7.0	8.0	-.2
9.0	13.3	8.0	9.0	-.1
10.0	13.3	9.0	10.0	-.1
11.0	13.3	10.0	11.0	.0
12.0	13.2	11.0	12.0	.1
13.0	13.1	12.0	13.0	.2
14.0	12.8	13.0	14.0	.3
15.0	12.5	14.0	15.0	.3
16.0	12.1	15.0	16.0	.4
17.0	11.6	16.0	17.0	.5
18.0	11.1	17.0	18.0	.5
19.0	10.6	18.0	19.0	.6
20.0	10.0	19.0	20.0	.6
21.0	9.3	20.0	21.0	.6
22.0	8.6	21.0	22.0	.7
23.0	7.9	22.0	23.0	.7
24.0	7.2	23.0	24.0	.7
25.0	6.5	24.0	25.0	.7
26.0	5.7	25.0	26.0	.8
27.0	4.9	26.0	27.0	.8
28.0	4.1	27.0	28.0	.8
29.0	3.3	28.0	29.0	.8
30.0	2.5	29.0	30.0	.8
31.0	1.9	30.0	31.0	.6
32.0	1.3	31.0	32.0	.6
33.0	.6	32.0	33.0	.6
34.0	.0	33.0	34.0	.6

Cedimento totale = 10.6 mm

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei  
 cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	72 DI 156

**8.3 SEZIONE H=7.8M AL KM 2+750 – CEDIMENTO TOTALE**

\*\*\* CED \*\*\*  
 Programma per l'analisi dei cedimenti  
 per aree di carico di rigidità nulla

(C) G.Guiducci - aprile 1999

pag. / 1

LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H7.8m

Coefficiente di Frolich = 4  
 S'z a quota piano di posa = .0 kPa  
 Profondità falda = 3.0 m  
 Coefficiente di Poisson = .30

Caratteristiche stratigrafiche e meccaniche

n.	Z in m	Z fin m	E in kPa	E fin kPa	G nat kN/m3	G eff kN/m3	N dv
1	.0	6.0	25000.	25000.	20.0	10.0	6
2	6.0	12.0	20000.	20000.	20.0	10.0	6
3	12.0	20.0	40000.	40000.	20.0	10.0	16
4	20.0	38.0	60000.	70000.	20.0	10.0	18
5	38.0	100.0	70000.	70000.	20.0	10.0	20

S'z = tensione verticale efficace litostatica  
 Z in = profondità inizio strato  
 Z fin = profondità fine strato  
 E in = modulo elastico inizio strato  
 E fin = modulo elastico fine strato  
 G nat = peso di volume naturale  
 G eff = peso di volume efficace  
 N dv = numero suddivisioni dello strato

Dati riguardanti il rilevato (Y - asse longitudinale)

Altezza complessiva = 7.8 m  
 Larghezza sommità' = 13.4 m  
 Pendenza scarpate = .667 (vert/orizz)  
 Peso di volume = 20.0 kN/m3  
 Sovraccarico in sommità' = .0 kPa  
 Quota banca = 1.8 m  
 Larghezza banca = 2.0 m



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	73 DI 156

pag. / 2

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H7.8m

Caratteristiche delle aree di carico equivalenti al rilevato

N.	Press. kPa	X c m	Y c m	X lato m	Y lato m	Carico MN
1	18.0	.00	.00	39.44	1083.77	769.367
2	18.0	.00	.00	36.74	1083.77	716.723
3	40.0	.00	.00	28.39	1083.77	1230.833
4	40.0	.00	.00	22.40	1083.77	970.859
5	40.0	.00	.00	16.40	1083.77	710.886
Carico totale =						4398.668 MN

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	74 DI 156

pag. / 3

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H7.8m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	156.0	77.8	77.9	1.0	25000.
1.5	156.0	76.0	77.3	3.0	25000.
2.5	155.8	72.7	76.2	5.0	25000.
3.5	155.4	68.4	74.6	6.5	25000.
4.5	154.7	63.4	72.7	7.5	25000.
5.5	153.4	58.1	70.5	8.5	25000.
6.5	151.7	52.8	68.2	9.5	20000.
7.5	149.6	47.8	65.8	10.5	20000.
8.5	147.1	43.1	63.4	11.5	20000.
9.5	144.3	38.8	61.0	12.5	20000.
10.5	141.3	34.9	58.7	13.5	20000.
11.5	138.2	31.4	56.5	14.5	20000.
12.3	135.7	29.0	54.9	15.3	40000.
12.8	134.1	27.5	53.8	15.8	40000.
13.3	132.4	26.1	52.8	16.3	40000.
13.8	130.8	24.7	51.8	16.8	40000.
14.3	129.1	23.5	50.9	17.3	40000.
14.8	127.4	22.3	49.9	17.8	40000.
15.3	125.8	21.2	49.0	18.3	40000.
15.8	124.1	20.1	48.1	18.8	40000.
16.3	122.5	19.1	47.2	19.3	40000.
16.8	120.9	18.2	46.3	19.8	40000.
17.3	119.3	17.3	45.5	20.3	40000.
17.8	117.7	16.4	44.7	20.8	40000.
18.3	116.1	15.6	43.9	21.3	40000.
18.8	114.6	14.9	43.2	21.8	40000.
19.3	113.1	14.2	42.4	22.3	40000.
19.8	111.6	13.5	41.7	22.8	40000.
20.5	109.3	12.6	40.6	23.5	60278.
21.5	106.5	11.5	39.3	24.5	60833.
22.5	103.7	10.5	38.0	25.5	61389.
23.5	101.0	9.6	36.9	26.5	61944.
24.5	98.4	8.8	35.7	27.5	62500.
25.5	95.9	8.0	34.7	28.5	63056.
26.5	93.5	7.4	33.6	29.5	63611.
27.5	91.2	6.8	32.7	30.5	64167.
28.5	89.0	6.3	31.7	31.5	64722.
29.5	86.9	5.8	30.9	32.5	65278.
30.5	84.8	5.3	30.0	33.5	65833.
31.5	82.8	5.0	29.3	34.5	66389.
32.5	80.9	4.6	28.5	35.5	66944.
33.5	79.1	4.3	27.8	36.5	67500.
34.5	77.3	4.0	27.1	37.5	68056.
35.5	75.6	3.7	26.4	38.5	68611.
36.5	74.0	3.5	25.8	39.5	69167.
37.5	72.4	3.2	25.2	40.5	69722.
39.5	69.4	2.8	24.1	42.5	70000.
42.6	65.2	2.3	22.5	45.6	70000.
45.7	61.5	1.9	21.1	48.7	70000.
48.8	58.1	1.6	19.9	51.8	70000.
51.9	55.0	1.4	18.8	54.9	70000.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	75 DI 156

D  $S'z,x,y$  = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 $S'z$  = tensione verticale efficace litostatica

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	76 DI 156

pag. / 4

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento totale H7.8m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m      Y = .00 m

## Cedimenti totali

## Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	115.5			
1.0	111.1		1.0	4.4
2.0	106.7	1.0	2.0	4.4
3.0	102.3	2.0	3.0	4.4
4.0	97.8	3.0	4.0	4.5
5.0	93.2	4.0	5.0	4.6
6.0	88.6	5.0	6.0	4.6
7.0	82.9	6.0	7.0	5.8
8.0	77.1	7.0	8.0	5.8
9.0	71.3	8.0	9.0	5.8
10.0	65.6	9.0	10.0	5.7
11.0	59.9	10.0	11.0	5.7
12.0	54.4	11.0	12.0	5.6
12.5	53.0	12.0	12.5	1.4
13.0	51.6	12.5	13.0	1.4
13.5	50.2	13.0	13.5	1.4
14.0	48.9	13.5	14.0	1.3
14.5	47.6	14.0	14.5	1.3
15.0	46.2	14.5	15.0	1.3
15.5	44.9	15.0	15.5	1.3
16.0	43.6	15.5	16.0	1.3
16.5	42.3	16.0	16.5	1.3
17.0	41.1	16.5	17.0	1.3
17.5	39.8	17.0	17.5	1.3
18.0	38.6	17.5	18.0	1.2
18.5	37.4	18.0	18.5	1.2
19.0	36.1	18.5	19.0	1.2
19.5	34.9	19.0	19.5	1.2
20.0	33.8	19.5	20.0	1.2
21.0	32.2	20.0	21.0	1.5
22.0	30.7	21.0	22.0	1.5
23.0	29.2	22.0	23.0	1.5
24.0	27.8	23.0	24.0	1.4
25.0	26.5	24.0	25.0	1.4
26.0	25.2	25.0	26.0	1.3
27.0	23.9	26.0	27.0	1.3
28.0	22.6	27.0	28.0	1.2
29.0	21.4	28.0	29.0	1.2
30.0	20.3	29.0	30.0	1.2
31.0	19.2	30.0	31.0	1.1
32.0	18.1	31.0	32.0	1.1
33.0	17.0	32.0	33.0	1.1
34.0	16.0	33.0	34.0	1.0
35.0	15.0	34.0	35.0	1.0
36.0	14.0	35.0	36.0	1.0
37.0	13.1	36.0	37.0	.9
38.0	12.1	37.0	38.0	.9
41.1	9.4	38.0	41.1	2.7
44.2	6.9	41.1	44.2	2.6
47.3	4.5	44.2	47.3	2.4
50.4	2.2	47.3	50.4	2.3
53.5	.0	50.4	53.5	2.2

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	77 DI 156

Cedimento totale = 115.5 mm

**8.4 SEZIONE H=7.8M AL KM 2+750 – CEDIMENTO IMMEDIATO**

\*\*\* CED \*\*\*

Programma per l'analisi dei cedimenti  
per aree di carico di rigidità nulla

(C) G.Guiducci - aprile 1999

pag. / 1

LINEA FS TERMOLI LESINA  
Rilevato illimitato - cedimento immediato H7.8m

Coefficiente di Frolich = 3  
S'z a quota piano di posa = .0 kPa  
Profondità falda = 3.0 m  
Coefficiente di Poisson = .50

Caratteristiche stratigrafiche e meccaniche

n.	Z in m	Z fin m	E in kPa	E fin kPa	G nat kN/m3	G eff kN/m3	N dv
1	.0	6.0	30000.	30000.	20.0	10.0	6
2	6.0	12.0	30000.	30000.	20.0	10.0	6
3	12.0	20.0	40000.	40000.	20.0	10.0	16
4	20.0	38.0	60000.	70000.	20.0	10.0	18
5	38.0	100.0	72000.	72000.	20.0	10.0	20

S'z = tensione verticale efficace litostatica  
Z in = profondità inizio strato  
Z fin = profondità fine strato  
E in = modulo elastico inizio strato  
E fin = modulo elastico fine strato  
G nat = peso di volume naturale  
G eff = peso di volume efficace  
N dv = numero suddivisioni dello strato

Dati riguardanti il rilevato (Y - asse longitudinale)

Altezza complessiva = 7.8 m  
Larghezza sommità = 13.4 m  
Pendenza scarpate = .667 (vert/orizz)  
Peso di volume = 20.0 kN/m3  
Sovraccarico in sommità = .0 kPa

Quota banca = 1.8 m  
Larghezza banca = 2.0 m

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	78 DI 156

pag. / 2

LINEA FS TERMOLI LESINA  
Rilevato illimitato - cedimento immediato H7.8m

Caratteristiche delle aree di carico equivalenti al rilevato

N.	Press. kPa	X c m	Y c m	X lato m	Y lato m	Carico MN
1	18.0	.00	.00	39.44	1083.77	769.367
2	18.0	.00	.00	36.74	1083.77	716.723
3	40.0	.00	.00	28.39	1083.77	1230.833
4	40.0	.00	.00	22.40	1083.77	970.859
5	40.0	.00	.00	16.40	1083.77	710.886
Carico totale =						4398.668 MN

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	79 DI 156

pag. / 3

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H7.8m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m Y = .00 m

Incrementi di tensioni dovuti ai carichi

Prof. m	D S'z kPa	D S'x kPa	D S'y kPa	.10 S'z	E medio
.5	156.0	147.6	151.8	1.0	30000.
1.5	155.8	131.2	143.5	3.0	30000.
2.5	155.3	115.6	135.4	5.0	30000.
3.5	154.1	101.2	127.7	6.5	30000.
4.5	152.4	88.3	120.3	7.5	30000.
5.5	150.0	76.9	113.4	8.5	30000.
6.5	147.2	67.0	107.0	9.5	30000.
7.5	143.9	58.3	101.1	10.5	30000.
8.5	140.4	50.9	95.6	11.5	30000.
9.5	136.7	44.5	90.5	12.5	30000.
10.5	132.9	39.0	85.9	13.5	30000.
11.5	129.0	34.3	81.6	14.5	30000.
12.3	126.1	31.2	78.6	15.3	40000.
12.8	124.2	29.3	76.7	15.8	40000.
13.3	122.3	27.5	74.8	16.3	40000.
13.8	120.4	25.9	73.1	16.8	40000.
14.3	118.6	24.4	71.4	17.3	40000.
14.8	116.7	23.0	69.8	17.8	40000.
15.3	114.9	21.7	68.2	18.3	40000.
15.8	113.2	20.4	66.7	18.8	40000.
16.3	111.4	19.3	65.2	19.3	40000.
16.8	109.7	18.2	63.9	19.8	40000.
17.3	108.0	17.2	62.5	20.3	40000.
17.8	106.4	16.3	61.2	20.8	40000.
18.3	104.7	15.4	60.0	21.3	40000.
18.8	103.1	14.6	58.8	21.8	40000.
19.3	101.6	13.9	57.6	22.3	40000.
19.8	100.1	13.1	56.5	22.8	40000.
20.5	97.8	12.2	54.9	23.5	60278.
21.5	95.0	11.0	52.8	24.5	60833.
22.5	92.2	9.9	50.9	25.5	61389.
23.5	89.6	9.0	49.2	26.5	61944.
24.5	87.1	8.2	47.5	27.5	62500.
25.5	84.7	7.5	45.9	28.5	63056.
26.5	82.4	6.8	44.4	29.5	63611.
27.5	80.2	6.3	43.1	30.5	64167.
28.5	78.1	5.8	41.7	31.5	64722.
29.5	76.1	5.3	40.5	32.5	65278.
30.5	74.2	4.9	39.3	33.5	65833.
31.5	72.3	4.5	38.2	34.5	66389.
32.5	70.6	4.2	37.2	35.5	66944.
33.5	68.9	3.9	36.2	36.5	67500.
34.5	67.3	3.6	35.2	37.5	68056.
35.5	65.7	3.3	34.3	38.5	68611.
36.5	64.3	3.1	33.4	39.5	69167.
37.5	62.8	2.9	32.6	40.5	69722.
39.5	60.1	2.5	31.0	42.5	72000.
42.6	56.3	2.0	28.9	45.6	72000.
45.7	53.0	1.7	27.0	48.7	72000.

 D S'z,x,y = incrementi di tensione indotti dai carichi  
 S'z = tensione verticale efficace litostatica



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	80 DI 156



**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	81 DI 156

pag. / 4

 LINEA FS TERMOLI LESINA  
 Rilevato illimitato - cedimento immediato H7.8m

RISULTATI relativi alla direttrice 1

X = .00 m      Y = .00 m

Cedimenti totali

Cedimenti parziali

Prof. m	Cedimento mm	da m	a m	D cedim. mm
.0	66.5			
1.0	66.3	.0	1.0	.2
2.0	65.6	1.0	2.0	.7
3.0	64.5	2.0	3.0	1.1
4.0	63.1	3.0	4.0	1.5
5.0	61.3	4.0	5.0	1.8
6.0	59.3	5.0	6.0	2.0
7.0	57.0	6.0	7.0	2.2
8.0	54.6	7.0	8.0	2.4
9.0	52.1	8.0	9.0	2.5
10.0	49.5	9.0	10.0	2.6
11.0	46.8	10.0	11.0	2.7
12.0	44.1	11.0	12.0	2.7
12.5	43.1	12.0	12.5	1.0
13.0	42.1	12.5	13.0	1.0
13.5	41.0	13.0	13.5	1.0
14.0	40.0	13.5	14.0	1.0
14.5	39.0	14.0	14.5	1.0
15.0	38.0	14.5	15.0	1.0
15.5	37.0	15.0	15.5	1.0
16.0	36.0	15.5	16.0	1.0
16.5	35.0	16.0	16.5	1.0
17.0	34.0	16.5	17.0	1.0
17.5	33.0	17.0	17.5	1.0
18.0	32.0	17.5	18.0	1.0
18.5	31.0	18.0	18.5	1.0
19.0	30.0	18.5	19.0	1.0
19.5	29.1	19.0	19.5	1.0
20.0	28.1	19.5	20.0	1.0
21.0	26.8	20.0	21.0	1.3
22.0	25.6	21.0	22.0	1.2
23.0	24.4	22.0	23.0	1.2
24.0	23.3	23.0	24.0	1.2
25.0	22.2	24.0	25.0	1.1
26.0	21.1	25.0	26.0	1.1
27.0	20.0	26.0	27.0	1.1
28.0	19.0	27.0	28.0	1.0
29.0	18.0	28.0	29.0	1.0
30.0	17.0	29.0	30.0	1.0
31.0	16.0	30.0	31.0	.9
32.0	15.1	31.0	32.0	.9
33.0	14.2	32.0	33.0	.9
34.0	13.4	33.0	34.0	.9
35.0	12.5	34.0	35.0	.8
36.0	11.7	35.0	36.0	.8
37.0	10.9	36.0	37.0	.8
38.0	10.1	37.0	38.0	.8
41.1	7.9	38.0	41.1	2.3
44.2	5.7	41.1	44.2	2.1
47.3	3.7	44.2	47.3	2.0
50.4	1.8	47.3	50.4	1.9
53.5	.0	50.4	53.5	1.8

Cedimento totale = 66.5 mm



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	82 DI 156

**GEOTECNICA****Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	83 DI 156

## 9 APPENDICE B: ANALISI DI STABILITA' SCARPATE. TABULATI DI CALCOLO PCSTABL5M

### 9.1 METODOLOGIE DI VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALI DELLE SCARPATE

La valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità viene condotta mediante un programma di calcolo denominato "STABL" (R.A. Siegel 1975) in cui la ricerca delle superfici critiche viene svolta attraverso la generazione automatica di un elevato numero di superfici di potenziale scivolamento, di norma a sviluppo circolare.

Il programma implementa il metodo di Carter (Bishop modificato - 1971), che conduce a valori del coefficiente di sicurezza ragionevolmente cautelativi.

Le modifiche riguardano essenzialmente l'estensione del metodo di Bishop a superfici diverse da quelle circolari, in particolare il programma permette di ricercare il minimo del coefficiente di sicurezza utilizzando superfici di forma qualsiasi, di solito generate con procedimenti numerici random.

Il criterio di rottura adottato è quello classico di Mohr-Coulomb.

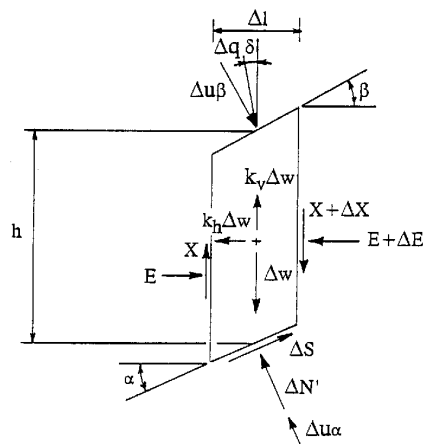
Il valore che si ottiene del coefficiente di sicurezza rappresenta il rapporto fra la resistenza totale al taglio disponibile lungo la superficie di rottura e la forza totale di taglio mobilizzata lungo la stessa superficie.

Il metodo opera nell'ipotesi di stato piano di deformazione. Si può ragionevolmente ritenere che i fattori di sicurezza reali siano maggiori di quelli teorici valutati, tenuto conto dell'effetto tridimensionale. Nella figura seguente si riportano le forze che determinano l'equilibrio del concio elementare.

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	84 DI 156



ove:

- $h$  = altezza media del concio
- $\Delta l$  = larghezza del concio
- $\alpha, \beta$  = inclinazione delle superfici inferiore e superiore rispetto all'orizzontale
- $\Delta q$  = risultante dei carichi distribuiti sulla superficie inclinati di un angolo qualsiasi  $\delta$  rispetto alla verticale
- $\Delta u_\alpha, \Delta u_\beta$  = risultanti della pressione neutra sulle facce inferiore e superiore
- $\Delta w$  = peso totale del concio
- $X$  = azione di taglio verticale tra i concii
- $\Delta X$  = incremento dell'azione tagliante verticale
- $E$  = forza orizzontale agente sulla superficie verticale del concio
- $\Delta E$  = incremento della forza orizzontale
- $k_h, k_v$  = coefficienti moltiplicatori del peso  $\Delta w$  per tener conto di eventuali sollecitazioni sismiche orizzontali e verticali
- $S$  = risultante delle azioni tangenziali agenti alla base del concio
- $N'$  = sforzo normale agente alla base

**Programma STABL - Forze agenti sul concio di terreno**



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	85 DI 156

## 9.2 RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer's Method of Slices

Run Date: 07-12-16  
Time of Run: 7:34pm  
Run By:  
Input Data Filename: C:\R6.SI  
Output Filename: C:\R6.OUT  
Unit: SI  
Plotted Output Filename: C:\R6.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
Analisi stabilit... statica SLU H6m

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	19.00	16.00	2
3	19.00	16.00	32.40	16.00	2
4	10.00	10.00	32.40	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	19.0	19.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point	X-Water	Y-Water
-------	---------	---------



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	86 DI 156

No.	(m)	(m)
1	.00	10.00
2	32.40	10.00

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	20.95	22.50	18.7	.0
2	22.50	28.90	83.8	.0
3	28.90	30.45	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 19.00 m and X = 32.40 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.51
3	7.14	9.08
4	8.07	8.72
5	9.03	8.43
6	10.00	8.21
7	10.99	8.07



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

GEOTECNICA

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
LI00 01 D78 CL GE00050001 A 87 DI 156

8	11.99	8.00
9	12.99	8.00
10	13.99	8.07
11	14.98	8.22
12	15.95	8.44
13	16.91	8.73
14	17.84	9.09
15	18.74	9.52
16	19.61	10.02
17	20.44	10.58
18	21.23	11.19
19	21.97	11.87
20	22.66	12.59
21	23.29	13.37
22	23.86	14.19
23	24.38	15.04
24	24.82	15.94
25	24.85	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 21.6 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.155 \*\*\*

Individual data on the 29 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force		Surcharge Load (N)
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	
1	.9	1240.9	.0	750.4	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3696.4	.0	2151.4	.0	.0	.0	.0	.0
3	.9	5939.3	.0	3349.5	.0	.0	.0	.0	.0
4	1.0	7889.2	.0	4337.9	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	9440.3	.0	5091.2	.0	.0	.0	.0	.0
6	.0	37.6	.0	20.3	.0	.0	.0	.0	.0
7	1.0	12653.9	.0	5666.0	.0	.0	.0	.0	.0
8	1.0	17412.6	.0	5998.3	.0	.0	.0	.0	.0
9	1.0	21722.8	.0	6106.7	.0	.0	.0	.0	.0
10	1.0	25488.3	.0	5990.6	.0	.0	.0	.0	.0
11	1.0	28630.2	.0	5650.7	.0	.0	.0	.0	.0
12	1.0	31087.6	.0	5088.6	.0	.0	.0	.0	.0
13	1.0	32820.0	.0	4307.6	.0	.0	.0	.0	.0
14	.9	33807.3	.0	3311.9	.0	.0	.0	.0	.0
15	.9	34050.1	.0	2106.8	.0	.0	.0	.0	.0
16	.3	9834.1	.0	362.7	.0	.0	.0	.0	.0
17	.6	21818.0	.0	337.2	.0	.0	.0	.0	.0
18	.0	1154.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
19	.8	28865.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
20	.5	16142.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
21	.3	8401.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1597.5
22	.7	20152.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4214.6
23	.5	12460.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3022.8
24	.2	3352.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4022.7
25	.6	11647.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16155.1
26	.6	7778.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14653.7
27	.5	4321.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13072.6
28	.4	1386.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11420.6
29	.0	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	644.0

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.72	9.07



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	88 DI 156

4	7.65	8.70
5	8.60	8.40
6	9.57	8.16
7	10.56	8.00
8	11.56	7.90
9	12.55	7.87
10	13.55	7.91
11	14.55	8.02
12	15.53	8.20
13	16.50	8.45
14	17.45	8.76
15	18.37	9.14
16	19.27	9.59
17	20.13	10.09
18	20.96	10.66
19	21.74	11.28
20	22.48	11.95
21	23.17	12.67
22	23.81	13.44
23	24.39	14.26
24	24.92	15.11
25	25.38	15.99
26	25.38	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.157 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.21	8.90
4	7.10	8.45
5	8.03	8.08
6	8.98	7.77
7	9.95	7.55
8	10.94	7.40
9	11.94	7.33
10	12.94	7.34
11	13.94	7.43
12	14.92	7.60
13	15.89	7.84
14	16.84	8.16
15	17.76	8.55
16	18.64	9.02
17	19.49	9.55
18	20.29	10.15
19	21.04	10.81
20	21.74	11.53
21	22.38	12.30
22	22.95	13.12
23	23.46	13.98
24	23.90	14.88
25	24.27	15.81
26	24.33	16.00

Circle Center At X = 12.3 ; Y = 20.0 and Radius, 12.7

\*\*\* 1.162 \*\*\*





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	89 DI 156

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.57	9.49
3	5.47	9.05
4	6.39	8.67
5	7.34	8.35
6	8.31	8.11
7	9.30	7.93
8	10.29	7.82
9	11.29	7.78
10	12.29	7.81
11	13.28	7.92
12	14.27	8.09
13	15.24	8.33
14	16.19	8.64
15	17.12	9.02
16	18.01	9.46
17	18.88	9.96
18	19.71	10.52
19	20.49	11.14
20	21.23	11.82
21	21.92	12.54
22	22.56	13.31
23	23.14	14.12
24	23.66	14.98
25	24.12	15.86
26	24.18	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.9 and Radius, 14.2

\*\*\* 1.163 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.13	9.07
4	8.06	8.69
5	9.01	8.39
6	9.98	8.15
7	10.97	7.98
8	11.96	7.88
9	12.96	7.85
10	13.96	7.88
11	14.95	7.99
12	15.94	8.17
13	16.91	8.41
14	17.86	8.72
15	18.78	9.10
16	19.68	9.54
17	20.55	10.05
18	21.37	10.61
19	22.16	11.23
20	22.90	11.90
21	23.59	12.62
22	24.23	13.39
23	24.82	14.20
24	25.35	15.05



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	90 DI 156

25	25.81	15.93
26	25.84	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.166 \*\*\*

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.30	10.00
2	4.14	9.46
3	5.02	8.98
4	5.93	8.56
5	6.87	8.21
6	7.82	7.93
7	8.80	7.72
8	9.79	7.58
9	10.79	7.51
10	11.79	7.51
11	12.79	7.59
12	13.78	7.73
13	14.75	7.95
14	15.71	8.23
15	16.65	8.58
16	17.56	9.00
17	18.43	9.49
18	19.27	10.03
19	20.07	10.63
20	20.82	11.29
21	21.52	12.00
22	22.17	12.76
23	22.77	13.57
24	23.30	14.41
25	23.77	15.29
26	24.09	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.4 and Radius, 13.9

\*\*\* 1.167 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 27 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.70	9.42
3	4.56	8.91
4	5.45	8.45
5	6.37	8.06
6	7.32	7.74
7	8.29	7.49
8	9.27	7.31
9	10.26	7.20
10	11.26	7.16
11	12.26	7.19
12	13.26	7.30
13	14.24	7.47
14	15.21	7.72



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	91 DI 156

15	16.16	8.04
16	17.08	8.42
17	17.98	8.87
18	18.83	9.38
19	19.65	9.95
20	20.43	10.59
21	21.16	11.27
22	21.84	12.01
23	22.46	12.79
24	23.02	13.61
25	23.53	14.48
26	23.97	15.38
27	24.22	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.0 and Radius, 13.9

\*\*\* 1.170 \*\*\*

Failure Surface Specified By 24 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	8.00	9.15
4	8.95	8.83
5	9.91	8.58
6	10.90	8.39
7	11.89	8.28
8	12.89	8.24
9	13.89	8.28
10	14.88	8.38
11	15.87	8.56
12	16.84	8.80
13	17.78	9.12
14	18.71	9.50
15	19.60	9.95
16	20.46	10.46
17	21.28	11.04
18	22.06	11.67
19	22.79	12.35
20	23.46	13.09
21	24.09	13.87
22	24.65	14.69
23	25.15	15.56
24	25.37	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.1 and Radius, 13.8

\*\*\* 1.171 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 29 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.91	9.47
3	3.79	8.99
4	4.69	8.56
5	5.62	8.19



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	92 DI 156

6	6.57	7.87
7	7.53	7.61
8	8.51	7.41
9	9.50	7.27
10	10.50	7.19
11	11.50	7.18
12	12.50	7.22
13	13.49	7.32
14	14.48	7.48
15	15.46	7.70
16	16.42	7.97
17	17.36	8.31
18	18.28	8.70
19	19.18	9.14
20	20.04	9.64
21	20.88	10.19
22	21.68	10.79
23	22.44	11.44
24	23.16	12.13
25	23.84	12.86
26	24.48	13.64
27	25.06	14.45
28	25.60	15.29
29	25.99	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 23.8 and Radius, 16.6

\*\*\* 1.172 \*\*\*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.05
4	8.87	8.67
5	9.82	8.36
6	10.80	8.13
7	11.78	7.97
8	12.78	7.89
9	13.78	7.87
10	14.78	7.94
11	15.77	8.08
12	16.74	8.29
13	17.70	8.57
14	18.64	8.93
15	19.54	9.35
16	20.42	9.84
17	21.25	10.39
18	22.04	11.01
19	22.78	11.68
20	23.47	12.40
21	24.10	13.18
22	24.67	14.00
23	25.18	14.86
24	25.63	15.76
25	25.72	16.00

Circle Center At X = 13.4 ; Y = 21.2 and Radius, 13.4

\*\*\* 1.172 \*\*\*

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	93 DI 156

	Y	A	X	I	S	M
	.00	4.05	8.10	12.15	16.20	20.25
X	.00 +	-----+-----+*-----+-----+				
	-		...			
	-		.....			
	-		.....9			
	-		...9.7			
	-		.....7.6			
4.05 +			.....96.4			
	-		...964.2			
	-		.....9743.1			
	-		.....7431.8			
	-		...96.208.			
	-		.....7.21...			
A	8.10 +		.....7.3518..			
	-		.....93.18...			
	-		.....7.2.....			
	-		.....7318...*			
	-		.....3618....			
	-		.....720.....			
X	12.15 +		.....341.....			
	-		.....321.....			
	-		.....762.....			
	-		.....351.....			
	-		.....318.....			
	-		.....724.....			
I	16.20 +		.....351.....			
	-		.....351.....			
	-		.....318.....			
	-		.....972.....			
	-		.....3714.....*			
	-		.....0214.....			
S	20.25 +		.....921.4.....			
	-		.....92314...../1			
	-		.....582.64.....			
	-		.....0512.64.....1/2			
	-		.....5813.64.....			
	-		.....581.1636..			
24.30 +			.....582.1733			
	-		.....582811			
	-		.....5922			
	-		.....9			
	-		.....			
	-		.....			
M	28.35 +		.....			
	-		.....			
	-		.....2/3			
	-		.....			
	-		.....3/			
	-		.....			
	-		.....			
32.40 +			* .....			

### 9.3 RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU + MOTO DI FILTRAZIONE CON BATTENTE IDRICO

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	94 DI 156

Run Date: 07-12-16  
 Time of Run: 7:36pm  
 Run By:  
 Input Data Filename: C:\R6F.SI  
 Output Filename: C:\R6F.OUT  
 Unit: SI  
 Plotted Output Filename: C:\R6F.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
 Analisi stabilit... statica SLU H6m allag

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
 4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	19.00	16.00	2
3	19.00	16.00	32.40	16.00	2
4	10.00	10.00	32.40	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	19.0	19.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 4 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	10.00
2	10.00	10.00
3	13.00	10.85
4	32.40	10.85

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	95 DI 156

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	20.95	22.50	18.7	.0
2	22.50	28.90	83.8	.0
3	28.90	30.45	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 19.00 m and X = 32.40 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.51
3	7.14	9.08
4	8.07	8.72
5	9.03	8.43
6	10.00	8.21
7	10.99	8.07
8	11.99	8.00
9	12.99	8.00
10	13.99	8.07
11	14.98	8.22
12	15.95	8.44
13	16.91	8.73
14	17.84	9.09
15	18.74	9.52
16	19.61	10.02
17	20.44	10.58

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	96 DI 156

18	21.23	11.19
19	21.97	11.87
20	22.66	12.59
21	23.29	13.37
22	23.86	14.19
23	24.38	15.04
24	24.82	15.94
25	24.85	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 21.6 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.099 \*\*\*

Individual data on the 31 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force		Surcharge Load (N)
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	
1	.9	1240.9	.0	750.4	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3696.4	.0	2151.4	.0	.0	.0	.0	.0
3	.9	5939.3	.0	3349.5	.0	.0	.0	.0	.0
4	1.0	7889.2	.0	4337.9	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	9440.3	.0	5091.2	.0	.0	.0	.0	.0
6	.0	37.6	.0	19.5	.0	.0	.0	.0	.0
7	1.0	12653.9	.0	5869.8	.0	.0	.0	.0	.0
8	1.0	17412.6	.0	7015.7	.0	.0	.0	.0	.0
9	1.0	21722.8	.0	7950.4	.0	.0	.0	.0	.0
10	.0	229.5	.0	81.0	.0	.0	.0	.0	.0
11	1.0	25258.8	.0	8497.1	.0	.0	.0	.0	.0
12	1.0	28630.2	.0	8241.3	.0	.0	.0	.0	.0
13	1.0	31087.6	.0	7679.2	.0	.0	.0	.0	.0
14	1.0	32820.0	.0	6898.2	.0	.0	.0	.0	.0
15	.9	33807.3	.0	5902.5	.0	.0	.0	.0	.0
16	.9	34050.1	.0	4697.4	.0	.0	.0	.0	.0
17	.3	9834.1	.0	1126.2	.0	.0	.0	.0	.0
18	.6	21818.0	.0	2070.0	.0	.0	.0	.0	.0
19	.0	1154.8	.0	93.3	.0	.0	.0	.0	.0
20	.8	28865.8	.0	1686.5	.0	.0	.0	.0	.0
21	.4	11293.9	.0	186.4	.0	.0	.0	.0	.0
22	.2	4848.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
23	.3	8401.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1597.5
24	.7	20152.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4214.6
25	.5	12460.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3022.8
26	.2	3352.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4022.7
27	.6	11647.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16155.1
28	.6	7778.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14653.7
29	.5	4321.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13072.6
30	.4	1386.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11420.6
31	.0	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	644.0

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.72	9.07
4	7.65	8.70
5	8.60	8.40
6	9.57	8.16
7	10.56	8.00
8	11.56	7.90
9	12.55	7.87
10	13.55	7.91
11	14.55	8.02





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	97 DI 156

12	15.53	8.20
13	16.50	8.45
14	17.45	8.76
15	18.37	9.14
16	19.27	9.59
17	20.13	10.09
18	20.96	10.66
19	21.74	11.28
20	22.48	11.95
21	23.17	12.67
22	23.81	13.44
23	24.39	14.26
24	24.92	15.11
25	25.38	15.99
26	25.38	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.103 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.21	8.90
4	7.10	8.45
5	8.03	8.08
6	8.98	7.77
7	9.95	7.55
8	10.94	7.40
9	11.94	7.33
10	12.94	7.34
11	13.94	7.43
12	14.92	7.60
13	15.89	7.84
14	16.84	8.16
15	17.76	8.55
16	18.64	9.02
17	19.49	9.55
18	20.29	10.15
19	21.04	10.81
20	21.74	11.53
21	22.38	12.30
22	22.95	13.12
23	23.46	13.98
24	23.90	14.88
25	24.27	15.81
26	24.33	16.00

Circle Center At X = 12.3 ; Y = 20.0 and Radius, 12.7

\*\*\* 1.105 \*\*\*

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	98 DI 156

2	4.57	9.49
3	5.47	9.05
4	6.39	8.67
5	7.34	8.35
6	8.31	8.11
7	9.30	7.93
8	10.29	7.82
9	11.29	7.78
10	12.29	7.81
11	13.28	7.92
12	14.27	8.09
13	15.24	8.33
14	16.19	8.64
15	17.12	9.02
16	18.01	9.46
17	18.88	9.96
18	19.71	10.52
19	20.49	11.14
20	21.23	11.82
21	21.92	12.54
22	22.56	13.31
23	23.14	14.12
24	23.66	14.98
25	24.12	15.86
26	24.18	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.9 and Radius, 14.2

\*\*\* 1.108 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.13	9.07
4	8.06	8.69
5	9.01	8.39
6	9.98	8.15
7	10.97	7.98
8	11.96	7.88
9	12.96	7.85
10	13.96	7.88
11	14.95	7.99
12	15.94	8.17
13	16.91	8.41
14	17.86	8.72
15	18.78	9.10
16	19.68	9.54
17	20.55	10.05
18	21.37	10.61
19	22.16	11.23
20	22.90	11.90
21	23.59	12.62
22	24.23	13.39
23	24.82	14.20
24	25.35	15.05
25	25.81	15.93
26	25.84	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.112 \*\*\*



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	99 DI 156

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.30	10.00
2	4.14	9.46
3	5.02	8.98
4	5.93	8.56
5	6.87	8.21
6	7.82	7.93
7	8.80	7.72
8	9.79	7.58
9	10.79	7.51
10	11.79	7.51
11	12.79	7.59
12	13.78	7.73
13	14.75	7.95
14	15.71	8.23
15	16.65	8.58
16	17.56	9.00
17	18.43	9.49
18	19.27	10.03
19	20.07	10.63
20	20.82	11.29
21	21.52	12.00
22	22.17	12.76
23	22.77	13.57
24	23.30	14.41
25	23.77	15.29
26	24.09	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.4 and Radius, 13.9

\*\*\* 1.112 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 24 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	8.00	9.15
4	8.95	8.83
5	9.91	8.58
6	10.90	8.39
7	11.89	8.28
8	12.89	8.24
9	13.89	8.28
10	14.88	8.38
11	15.87	8.56
12	16.84	8.80
13	17.78	9.12
14	18.71	9.50
15	19.60	9.95
16	20.46	10.46
17	21.28	11.04
18	22.06	11.67
19	22.79	12.35
20	23.46	13.09
21	24.09	13.87
22	24.65	14.69



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	100 DI 156

23	25.15	15.56
24	25.37	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.1 and Radius, 13.8

\*\*\* 1.115 \*\*\*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.05
4	8.87	8.67
5	9.82	8.36
6	10.80	8.13
7	11.78	7.97
8	12.78	7.89
9	13.78	7.87
10	14.78	7.94
11	15.77	8.08
12	16.74	8.29
13	17.70	8.57
14	18.64	8.93
15	19.54	9.35
16	20.42	9.84
17	21.25	10.39
18	22.04	11.01
19	22.78	11.68
20	23.47	12.40
21	24.10	13.18
22	24.67	14.00
23	25.18	14.86
24	25.63	15.76
25	25.72	16.00

Circle Center At X = 13.4 ; Y = 21.2 and Radius, 13.4

\*\*\* 1.116 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 22 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.60	10.00
2	7.49	9.55
3	8.42	9.18
4	9.38	8.88
5	10.35	8.67
6	11.34	8.53
7	12.34	8.47
8	13.34	8.50
9	14.34	8.60
10	15.32	8.79
11	16.28	9.05
12	17.22	9.40
13	18.13	9.82
14	19.00	10.31
15	19.83	10.87



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	101 DI 156

16	20.61	11.49
17	21.34	12.18
18	22.01	12.92
19	22.61	13.72
20	23.15	14.56
21	23.62	15.44
22	23.86	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 20.8 and Radius, 12.3

\*\*\* 1.116 \*\*\*

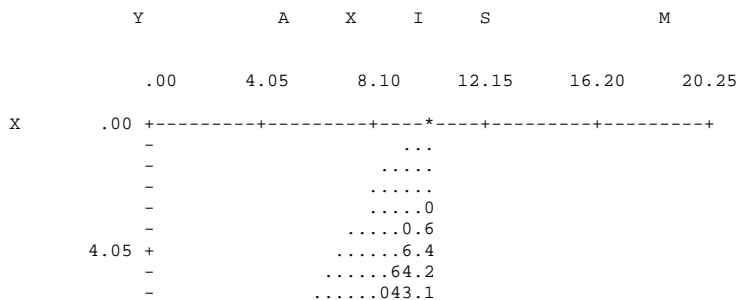
Failure Surface Specified By 27 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.70	9.42
3	4.56	8.91
4	5.45	8.45
5	6.37	8.06
6	7.32	7.74
7	8.29	7.49
8	9.27	7.31
9	10.26	7.20
10	11.26	7.16
11	12.26	7.19
12	13.26	7.30
13	14.24	7.47
14	15.21	7.72
15	16.16	8.04
16	17.08	8.42
17	17.98	8.87
18	18.83	9.38
19	19.65	9.95
20	20.43	10.59
21	21.16	11.27
22	21.84	12.01
23	22.46	12.79
24	23.02	13.61
25	23.53	14.48
26	23.97	15.38
27	24.22	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.0 and Radius, 13.9

\*\*\* 1.116 \*\*\*

1





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	102 DI 156

-		.....0431.7
-		.....6.2879
-		.....0.21.9.
A	8.10 +	.....0.3517..
-		.....3.17...
-		.....0.2.9...
-		.....0317...*
-		.....3617....
-		.....0289.....
X	12.15 +	.....3419.....
-		.....321.....W
-		.....0629.....
-		.....3519.....
-		.....317.....
-		.....0249.....
I	16.20 +	.....3519.....
-		.....351.....
-		.....317.....
-		.....029.....
-		.....3714.....*
-		.....82149.....
S	20.25 +	.....821.4.....
-		.....2314...../1
-		.....572.64.....
-		.....8512.64.....1/2
-		.....5713.649....
-		.....571.1636.9
24.30 +		.....572.1033
-		.....572711
-		.....5.22
-		.....
-		.....
M	28.35 +	.....
-		.....2/3
-		.....
-		.....3/
-		.....
-		.....
32.40 +		* W .....*

**9.4 RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI STATICA SLU + RILEVATO SATURO IN ASSENZA DI BATTENTE IDRICO**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer`s Method of Slices

Run Date: 07-12-16  
Time of Run: 7:37pm  
Run By:  
Input Data Filename: C:\R6F2.SI  
Output Filename: C:\R6F2.OUT  
Unit: SI  
Plotted Output Filename: C:\R6F2.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
Analisi stabilit... statica SLU H6m allag



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	103 DI 156

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	19.00	16.00	2
3	19.00	16.00	32.40	16.00	2
4	10.00	10.00	32.40	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	19.0	19.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	10.85
2	32.40	10.85

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	20.95	22.50	18.7	.0
2	22.50	28.90	83.8	.0
3	28.90	30.45	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	104 DI 156

Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced  
Along The Ground Surface Between X = .00 m  
and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 19.00 m  
and X = 32.40 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation  
At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial  
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical  
First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.51
3	7.14	9.08
4	8.07	8.72
5	9.03	8.43
6	10.00	8.21
7	10.99	8.07
8	11.99	8.00
9	12.99	8.00
10	13.99	8.07
11	14.98	8.22
12	15.95	8.44
13	16.91	8.73
14	17.84	9.09
15	18.74	9.52
16	19.61	10.02
17	20.44	10.58
18	21.23	11.19
19	21.97	11.87
20	22.66	12.59
21	23.29	13.37
22	23.86	14.19
23	24.38	15.04
24	24.82	15.94
25	24.85	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 21.6 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.133 \*\*\*





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	105 DI 156

Individual data on the 30 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force		Surcharge Load (N)
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	
1	.9	1240.9	2254.8	3341.0	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3696.4	2342.6	4742.0	.0	.0	.0	.0	.0
3	.9	5939.3	2417.7	5940.1	.0	.0	.0	.0	.0
4	1.0	7889.2	2479.7	6928.5	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	9440.3	2518.8	7672.2	.0	.0	.0	.0	.0
6	.0	37.6	11.3	29.9	.0	.0	.0	.0	.0
7	1.0	12653.9	1876.4	8256.6	.0	.0	.0	.0	.0
8	1.0	17412.6	.0	8588.9	.0	.0	.0	.0	.0
9	1.0	21722.8	.0	8697.4	.0	.0	.0	.0	.0
10	1.0	25488.3	.0	8581.2	.0	.0	.0	.0	.0
11	1.0	28630.2	.0	8241.3	.0	.0	.0	.0	.0
12	1.0	31087.6	.0	7679.2	.0	.0	.0	.0	.0
13	1.0	32820.0	.0	6898.2	.0	.0	.0	.0	.0
14	.9	33807.3	.0	5902.5	.0	.0	.0	.0	.0
15	.9	34050.1	.0	4697.4	.0	.0	.0	.0	.0
16	.3	9834.1	.0	1126.2	.0	.0	.0	.0	.0
17	.6	21818.0	.0	2070.0	.0	.0	.0	.0	.0
18	.0	1154.8	.0	93.3	.0	.0	.0	.0	.0
19	.8	28865.8	.0	1686.5	.0	.0	.0	.0	.0
20	.4	11293.9	.0	186.4	.0	.0	.0	.0	.0
21	.2	4848.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
22	.3	8401.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1597.5
23	.7	20152.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4214.6
24	.5	12460.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3022.8
25	.2	3352.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4022.7
26	.6	11647.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16155.1
27	.6	7778.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14653.7
28	.5	4321.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13072.6
29	.4	1386.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11420.6
30	.0	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	644.0

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.72	9.07
4	7.65	8.70
5	8.60	8.40
6	9.57	8.16
7	10.56	8.00
8	11.56	7.90
9	12.55	7.87
10	13.55	7.91
11	14.55	8.02
12	15.53	8.20
13	16.50	8.45
14	17.45	8.76
15	18.37	9.14
16	19.27	9.59
17	20.13	10.09
18	20.96	10.66
19	21.74	11.28
20	22.48	11.95
21	23.17	12.67
22	23.81	13.44
23	24.39	14.26
24	24.92	15.11
25	25.38	15.99
26	25.38	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	106 DI 156

\*\*\* 1.136 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 24 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	8.00	9.15
4	8.95	8.83
5	9.91	8.58
6	10.90	8.39
7	11.89	8.28
8	12.89	8.24
9	13.89	8.28
10	14.88	8.38
11	15.87	8.56
12	16.84	8.80
13	17.78	9.12
14	18.71	9.50
15	19.60	9.95
16	20.46	10.46
17	21.28	11.04
18	22.06	11.67
19	22.79	12.35
20	23.46	13.09
21	24.09	13.87
22	24.65	14.69
23	25.15	15.56
24	25.37	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.1 and Radius, 13.8

\*\*\* 1.141 \*\*\*

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.13	9.07
4	8.06	8.69
5	9.01	8.39
6	9.98	8.15
7	10.97	7.98
8	11.96	7.88
9	12.96	7.85
10	13.96	7.88
11	14.95	7.99
12	15.94	8.17
13	16.91	8.41
14	17.86	8.72
15	18.78	9.10
16	19.68	9.54
17	20.55	10.05
18	21.37	10.61
19	22.16	11.23
20	22.90	11.90
21	23.59	12.62



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	107 DI 156

22	24.23	13.39
23	24.82	14.20
24	25.35	15.05
25	25.81	15.93
26	25.84	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.142 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.05
4	8.87	8.67
5	9.82	8.36
6	10.80	8.13
7	11.78	7.97
8	12.78	7.89
9	13.78	7.87
10	14.78	7.94
11	15.77	8.08
12	16.74	8.29
13	17.70	8.57
14	18.64	8.93
15	19.54	9.35
16	20.42	9.84
17	21.25	10.39
18	22.04	11.01
19	22.78	11.68
20	23.47	12.40
21	24.10	13.18
22	24.67	14.00
23	25.18	14.86
24	25.63	15.76
25	25.72	16.00

Circle Center At X = 13.4 ; Y = 21.2 and Radius, 13.4

\*\*\* 1.143 \*\*\*

Failure Surface Specified By 22 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.60	10.00
2	7.49	9.55
3	8.42	9.18
4	9.38	8.88
5	10.35	8.67
6	11.34	8.53
7	12.34	8.47
8	13.34	8.50
9	14.34	8.60
10	15.32	8.79
11	16.28	9.05
12	17.22	9.40



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	108 DI 156

13	18.13	9.82
14	19.00	10.31
15	19.83	10.87
16	20.61	11.49
17	21.34	12.18
18	22.01	12.92
19	22.61	13.72
20	23.15	14.56
21	23.62	15.44
22	23.86	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 20.8 and Radius, 12.3

\*\*\* 1.147 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.21	8.90
4	7.10	8.45
5	8.03	8.08
6	8.98	7.77
7	9.95	7.55
8	10.94	7.40
9	11.94	7.33
10	12.94	7.34
11	13.94	7.43
12	14.92	7.60
13	15.89	7.84
14	16.84	8.16
15	17.76	8.55
16	18.64	9.02
17	19.49	9.55
18	20.29	10.15
19	21.04	10.81
20	21.74	11.53
21	22.38	12.30
22	22.95	13.12
23	23.46	13.98
24	23.90	14.88
25	24.27	15.81
26	24.33	16.00

Circle Center At X = 12.3 ; Y = 20.0 and Radius, 12.7

\*\*\* 1.148 \*\*\*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.04	9.48
3	7.93	9.02
4	8.85	8.62
5	9.79	8.30
6	10.76	8.05



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	109 DI 156

7	11.74	7.87
8	12.74	7.76
9	13.74	7.72
10	14.74	7.76
11	15.73	7.87
12	16.71	8.06
13	17.68	8.32
14	18.62	8.64
15	19.54	9.04
16	20.43	9.51
17	21.28	10.03
18	22.09	10.62
19	22.85	11.27
20	23.56	11.97
21	24.22	12.72
22	24.82	13.52
23	25.36	14.36
24	25.84	15.24
25	26.19	16.00

Circle Center At X = 13.7 ; Y = 21.3 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.151 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 27 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.20	9.46
3	7.08	8.98
4	7.99	8.56
5	8.92	8.21
6	9.88	7.92
7	10.86	7.70
8	11.85	7.55
9	12.84	7.48
10	13.84	7.47
11	14.84	7.53
12	15.83	7.66
13	16.81	7.87
14	17.78	8.14
15	18.72	8.48
16	19.63	8.88
17	20.52	9.35
18	21.36	9.88
19	22.17	10.46
20	22.94	11.11
21	23.66	11.80
22	24.33	12.55
23	24.94	13.34
24	25.50	14.17
25	25.99	15.03
26	26.43	15.93
27	26.45	16.00

Circle Center At X = 13.5 ; Y = 21.6 and Radius, 14.2

\*\*\* 1.151 \*\*\*

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points



**LINEA PESCARA - BARI**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:**

**Lotto 1: Ripalta - Lesina**

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

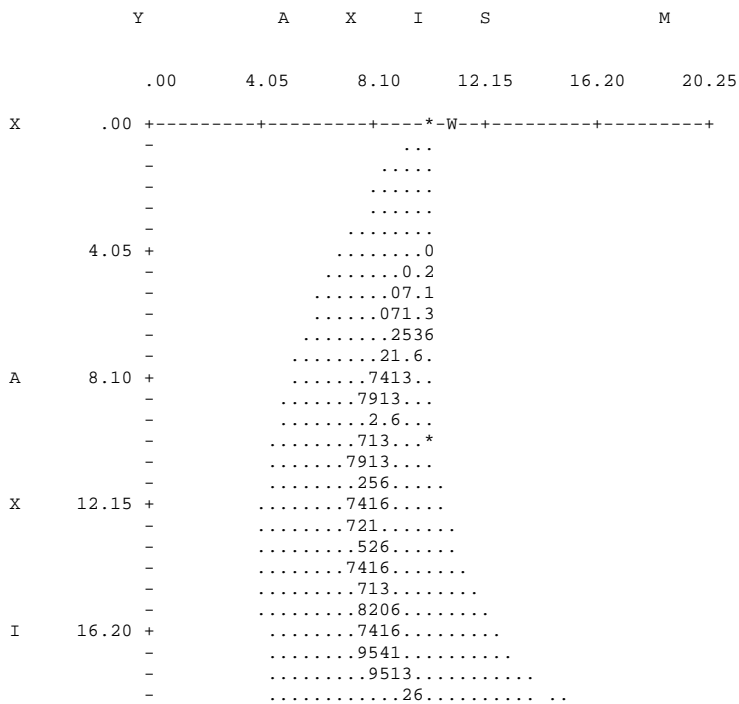
COMMESSA    LOTTO    FASE CODIFICA DOCUMENTO    REV.    FOGLIO  
 LI00            01            D78 CL GE00050001            A       110 DI 156

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.57	9.49
3	5.47	9.05
4	6.39	8.67
5	7.34	8.35
6	8.31	8.11
7	9.30	7.93
8	10.29	7.82
9	11.29	7.78
10	12.29	7.81
11	13.28	7.92
12	14.27	8.09
13	15.24	8.33
14	16.19	8.64
15	17.12	9.02
16	18.01	9.46
17	18.88	9.96
18	19.71	10.52
19	20.49	11.14
20	21.23	11.82
21	21.92	12.54
22	22.56	13.31
23	23.14	14.12
24	23.66	14.98
25	24.12	15.86
26	24.18	16.00

Circle Center At X = 11.3 ; Y = 21.9 and Radius, 14.2

\*\*\* 1.151 \*\*\*

1





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA LI00	LOTTO 01	FASE CODIFICA DOCUMENTO D78 CL GE00050001	REV. A	FOGLIO 111 DI 156
------------------	-------------	--	-----------	----------------------

```

-          .....84316.....*
-          .....852106.....
S  20.25 + .....8521.0.....
-          .....2710...../1
-          .....98432.60.....
-          .....85412.60.....1/2
-          .....984317.606....
-          .....98431.1.76.6
24.30 + .....8.432.1.77
-          .....8.432311
-          .....8.4822
-          .....9.98
-          .....
-          .....
M  28.35 + .....
-          .....2/3
-          .....
-          .....3/
-          .....
-          .....
32.40 + .....* W .....*
```

**9.5 RILEVATO H=6.0 M – AL KM 2+549 - ANALISI SISMICA SLU**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer's Method of Slices

```

Run Date:          07-12-16
Time of Run:       7:36pm
Run By:
Input Data Filename: C:\R6E.SI
Output Filename:    C:\R6E.OUT
Unit:              SI
Plotted Output Filename: C:\R6E.PLT
```

```

PROBLEM DESCRIPTION  LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato
                     Analisi stabilit... sismica SLU H6m
```

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	19.00	16.00	2
3	19.00	16.00	32.40	16.00	2
4	10.00	10.00	32.40	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	112 DI 156

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	19.0	19.0	53.5	.0	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	7.00
2	32.40	7.00

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	20.95	22.50	14.4	.0
2	22.50	28.90	24.8	.0
3	28.90	30.45	14.4	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Horizontal Earthquake Loading Coefficient Of .106 Has Been Assigned

A Vertical Earthquake Loading Coefficient Of .053 Has Been Assigned

Cavitation Pressure = .0 (KPa)

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	113 DI 156

Each Surface Terminates Between X = 19.00 m  
and X = 32.40 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation  
At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial  
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical  
First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 38 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.77	9.29
3	3.51	8.63
4	4.30	8.00
5	5.11	7.42
6	5.95	6.88
7	6.83	6.40
8	7.73	5.96
9	8.65	5.57
10	9.59	5.23
11	10.55	4.95
12	11.52	4.72
13	12.50	4.54
14	13.50	4.42
15	14.49	4.35
16	15.49	4.33
17	16.49	4.38
18	17.49	4.47
19	18.48	4.62
20	19.46	4.83
21	20.42	5.09
22	21.37	5.40
23	22.30	5.77
24	23.21	6.18
25	24.10	6.65
26	24.96	7.16
27	25.78	7.72
28	26.58	8.32
29	27.34	8.97
30	28.07	9.66
31	28.76	10.39
32	29.40	11.15
33	30.00	11.95
34	30.56	12.78
35	31.07	13.64
36	31.53	14.53
37	31.95	15.44
38	32.16	16.00

Circle Center At X = 15.2 ; Y = 22.5 and Radius, 18.1

\*\*\* 1.593 \*\*\*

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	114 DI 156

Individual data on the 46 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force		
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	Surcharge Load (N)
1	.7	1447.7	.0	.0	.0	.0	153.5	76.7	.0
2	.7	4489.5	.0	.0	.0	.0	475.9	237.9	.0
3	.8	7624.5	.0	.0	.0	.0	808.2	404.1	.0
4	.8	10791.2	.0	.0	.0	.0	1143.9	571.9	.0
5	.7	10714.0	.0	.0	.0	.0	1135.7	567.8	.0
6	.2	3215.1	.0	37.7	.0	.0	340.8	170.4	.0
7	.9	16980.0	.0	1093.9	.0	.0	1799.9	899.9	.0
8	.9	19888.0	.0	2506.0	.0	.0	2108.1	1054.1	.0
9	.9	22601.1	.0	3767.2	.0	.0	2395.7	1197.9	.0
10	.9	25071.2	.0	4873.5	.0	.0	2657.5	1328.8	.0
11	.4	11504.9	.0	2392.4	.0	.0	1219.5	609.8	.0
12	.5	16358.4	.0	3429.2	.0	.0	1734.0	867.0	.0
13	1.0	33200.8	.0	6608.7	.0	.0	3519.3	1759.6	.0
14	1.0	38665.0	.0	7232.3	.0	.0	4098.5	2049.2	.0
15	1.0	43840.4	.0	7690.5	.0	.0	4647.1	2323.5	.0
16	1.0	48660.1	.0	7982.0	.0	.0	5158.0	2579.0	.0
17	1.0	53063.1	.0	8105.8	.0	.0	5624.7	2812.3	.0
18	1.0	56994.9	.0	8061.6	.0	.0	6041.5	3020.7	.0
19	1.0	60408.0	.0	7849.6	.0	.0	6403.3	3201.6	.0
20	1.0	63262.7	.0	7470.3	.0	.0	6705.8	3352.9	.0
21	.5	34696.4	.0	3780.6	.0	.0	3677.8	1838.9	.0
22	.5	30409.9	.0	3144.3	.0	.0	3223.5	1611.7	.0
23	1.0	63497.8	.0	6215.1	.0	.0	6730.8	3365.4	.0
24	.5	34117.2	.0	3092.8	.0	.0	3616.4	1808.2	.0
25	.4	26768.6	.0	2250.1	.0	.0	2837.5	1418.7	1847.6
26	.9	57863.1	.0	4311.3	.0	.0	6133.5	3066.7	4087.3
27	.2	12033.2	.0	786.9	.0	.0	1275.5	637.8	868.4
28	.7	42439.7	.0	2336.2	.0	.0	4498.6	2249.3	5381.1
29	.9	50763.0	.0	1782.0	.0	.0	5380.9	2690.4	6693.2
30	.6	32414.0	.0	368.8	.0	.0	3435.9	1717.9	4457.8
31	.3	14372.7	.0	.0	.0	.0	1523.5	761.8	2031.5
32	.8	42601.0	.0	.0	.0	.0	4515.7	2257.9	6265.7
33	.8	38266.4	.0	.0	.0	.0	4056.2	2028.1	6023.0
34	.8	33845.9	.0	.0	.0	.0	3587.7	1793.8	5762.0
35	.7	29404.6	.0	.0	.0	.0	3116.9	1558.4	5483.5
36	.3	12055.3	.0	.0	.0	.0	1277.9	638.9	2426.4
37	.4	12931.6	.0	.0	.0	.0	1370.7	685.4	2761.9
38	.1	4871.7	.0	.0	.0	.0	516.4	258.2	1093.1
39	.5	15700.6	.0	.0	.0	.0	1664.3	832.1	2197.3
40	.6	16330.8	.0	.0	.0	.0	1731.1	865.5	2642.8
41	.4	10134.6	.0	.0	.0	.0	1074.3	537.1	1963.3
42	.1	2211.5	.0	.0	.0	.0	234.4	117.2	.0
43	.5	8682.8	.0	.0	.0	.0	920.4	460.2	.0
44	.5	5402.1	.0	.0	.0	.0	572.6	286.3	.0
45	.4	2561.4	.0	.0	.0	.0	271.5	135.8	.0
46	.2	374.6	.0	.0	.0	.0	39.7	19.9	.0

Failure Surface Specified By 40 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	.41	10.00
2	1.13	9.30
3	1.87	8.64
4	2.66	8.01
5	3.47	7.43
6	4.31	6.89
7	5.18	6.40
8	6.07	5.95
9	6.99	5.55
10	7.93	5.19
11	8.88	4.89



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	115 DI 156

12	9.84	4.63
13	10.82	4.42
14	11.81	4.27
15	12.81	4.17
16	13.80	4.12
17	14.80	4.12
18	15.80	4.17
19	16.80	4.27
20	17.79	4.43
21	18.76	4.63
22	19.73	4.89
23	20.68	5.20
24	21.62	5.55
25	22.53	5.95
26	23.43	6.40
27	24.29	6.90
28	25.14	7.44
29	25.95	8.02
30	26.73	8.64
31	27.48	9.31
32	28.19	10.01
33	28.87	10.75
34	29.50	11.52
35	30.10	12.32
36	30.65	13.15
37	31.16	14.01
38	31.63	14.90
39	32.04	15.81
40	32.12	16.00

Circle Center At X = 14.3 ; Y = 23.4 and Radius, 19.3

\*\*\* 1.595 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 37 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.48	10.00
2	3.18	9.29
3	3.93	8.63
4	4.72	8.01
5	5.53	7.43
6	6.38	6.91
7	7.26	6.43
8	8.17	6.01
9	9.10	5.63
10	10.04	5.31
11	11.01	5.05
12	11.99	4.84
13	12.97	4.69
14	13.97	4.59
15	14.97	4.55
16	15.97	4.57
17	16.97	4.65
18	17.96	4.78
19	18.94	4.97
20	19.91	5.22
21	20.86	5.52
22	21.80	5.88
23	22.71	6.29
24	23.60	6.75
25	24.46	7.26
26	25.29	7.81
27	26.08	8.42
28	26.84	9.07



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	116 DI 156

29	27.56	9.76
30	28.24	10.49
31	28.88	11.27
32	29.47	12.07
33	30.02	12.91
34	30.51	13.78
35	30.96	14.67
36	31.35	15.59
37	31.50	16.00

Circle Center At X = 15.1 ; Y = 22.0 and Radius, 17.4

\*\*\* 1.597 \*\*\*

Failure Surface Specified By 37 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.60	9.30
3	4.36	8.64
4	5.14	8.03
5	5.97	7.46
6	6.82	6.93
7	7.70	6.46
8	8.60	6.04
9	9.53	5.66
10	10.48	5.34
11	11.44	5.07
12	12.42	4.86
13	13.41	4.70
14	14.40	4.60
15	15.40	4.56
16	16.40	4.56
17	17.40	4.63
18	18.39	4.75
19	19.38	4.93
20	20.35	5.16
21	21.31	5.44
22	22.25	5.78
23	23.17	6.17
24	24.06	6.62
25	24.94	7.11
26	25.78	7.65
27	26.59	8.23
28	27.37	8.86
29	28.11	9.53
30	28.81	10.25
31	29.47	11.00
32	30.08	11.78
33	30.66	12.60
34	31.18	13.46
35	31.66	14.33
36	32.09	15.24
37	32.40	16.00

Circle Center At X = 15.7 ; Y = 22.4 and Radius, 17.9

\*\*\* 1.598 \*\*\*

Failure Surface Specified By 38 Coordinate Points



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	117 DI 156

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.79	9.31
3	3.55	8.66
4	4.34	8.06
5	5.17	7.49
6	6.03	6.98
7	6.91	6.51
8	7.82	6.08
9	8.74	5.71
10	9.69	5.39
11	10.65	5.12
12	11.63	4.90
13	12.62	4.74
14	13.61	4.62
15	14.61	4.57
16	15.61	4.56
17	16.61	4.61
18	17.60	4.72
19	18.59	4.87
20	19.57	5.08
21	20.53	5.35
22	21.48	5.66
23	22.41	6.03
24	23.32	6.44
25	24.21	6.91
26	25.07	7.42
27	25.90	7.97
28	26.70	8.57
29	27.46	9.22
30	28.19	9.90
31	28.89	10.62
32	29.54	11.38
33	30.15	12.17
34	30.72	12.99
35	31.24	13.85
36	31.71	14.73
37	32.14	15.63
38	32.29	16.00

Circle Center At X = 15.2 ; Y = 23.1 and Radius, 18.5

\*\*\* 1.600 \*\*\*

Failure Surface Specified By 36 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.60	9.30
3	4.35	8.64
4	5.14	8.02
5	5.96	7.45
6	6.81	6.93
7	7.70	6.46
8	8.61	6.05
9	9.54	5.69
10	10.49	5.38
11	11.46	5.13
12	12.44	4.94
13	13.43	4.80
14	14.43	4.73
15	15.43	4.71
16	16.43	4.75



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	118 DI 156

17	17.42	4.85
18	18.41	5.01
19	19.39	5.22
20	20.35	5.49
21	21.29	5.82
22	22.22	6.20
23	23.12	6.64
24	23.99	7.13
25	24.83	7.67
26	25.64	8.25
27	26.42	8.89
28	27.15	9.56
29	27.85	10.28
30	28.50	11.04
31	29.10	11.84
32	29.66	12.67
33	30.17	13.53
34	30.63	14.42
35	31.03	15.33
36	31.28	16.00

Circle Center At X = 15.2 ; Y = 21.7 and Radius, 17.0

\*\*\* 1.600 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 39 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	.41	10.00
2	1.12	9.29
3	1.86	8.62
4	2.64	8.00
5	3.45	7.41
6	4.29	6.87
7	5.16	6.38
8	6.06	5.93
9	6.97	5.53
10	7.91	5.18
11	8.87	4.88
12	9.84	4.63
13	10.82	4.44
14	11.81	4.30
15	12.80	4.21
16	13.80	4.17
17	14.80	4.19
18	15.80	4.26
19	16.79	4.39
20	17.77	4.56
21	18.75	4.79
22	19.71	5.07
23	20.65	5.41
24	21.57	5.79
25	22.48	6.22
26	23.35	6.70
27	24.21	7.23
28	25.03	7.80
29	25.82	8.41
30	26.57	9.06
31	27.29	9.76
32	27.97	10.49
33	28.62	11.26
34	29.21	12.06
35	29.77	12.89
36	30.28	13.75
37	30.74	14.63



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	119 DI 156

38	31.16	15.54
39	31.34	16.00

Circle Center At X = 14.0 ; Y = 22.9 and Radius, 18.7

\*\*\* 1.600 \*\*\*

Failure Surface Specified By 39 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	.41	10.00
2	1.14	9.31
3	1.89	8.66
4	2.68	8.04
5	3.51	7.47
6	4.35	6.95
7	5.23	6.46
8	6.13	6.02
9	7.05	5.63
10	7.99	5.29
11	8.94	4.99
12	9.91	4.75
13	10.89	4.55
14	11.88	4.41
15	12.88	4.32
16	13.88	4.28
17	14.88	4.28
18	15.88	4.35
19	16.87	4.46
20	17.86	4.62
21	18.83	4.84
22	19.80	5.10
23	20.75	5.41
24	21.68	5.77
25	22.59	6.18
26	23.48	6.64
27	24.35	7.14
28	25.19	7.68
29	26.00	8.27
30	26.78	8.90
31	27.52	9.56
32	28.23	10.27
33	28.90	11.01
34	29.54	11.78
35	30.13	12.59
36	30.68	13.42
37	31.19	14.28
38	31.65	15.17
39	32.03	16.00

Circle Center At X = 14.2 ; Y = 23.7 and Radius, 19.4

\*\*\* 1.602 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 36 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	120 DI 156

2	4.42	9.30
3	5.17	8.64
4	5.96	8.02
5	6.79	7.45
6	7.64	6.94
7	8.53	6.47
8	9.44	6.06
9	10.37	5.70
10	11.32	5.40
11	12.29	5.15
12	13.28	4.96
13	14.27	4.83
14	15.26	4.76
15	16.26	4.75
16	17.26	4.80
17	18.26	4.91
18	19.24	5.07
19	20.22	5.29
20	21.18	5.57
21	22.12	5.91
22	23.04	6.30
23	23.94	6.75
24	24.80	7.25
25	25.64	7.79
26	26.44	8.39
27	27.21	9.03
28	27.93	9.72
29	28.62	10.45
30	29.26	11.22
31	29.85	12.02
32	30.40	12.86
33	30.89	13.73
34	31.34	14.63
35	31.72	15.55
36	31.88	16.00

Circle Center At X = 16.0 ; Y = 21.6 and Radius, 16.9

\*\*\* 1.603 \*\*\*

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.43	9.30
3	5.18	8.64
4	5.97	8.03
5	6.80	7.47
6	7.66	6.96
7	8.55	6.51
8	9.47	6.11
9	10.41	5.76
10	11.36	5.48
11	12.34	5.25
12	13.32	5.08
13	14.32	4.97
14	15.32	4.92
15	16.32	4.94
16	17.31	5.01
17	18.31	5.14
18	19.29	5.34
19	20.25	5.59
20	21.20	5.90
21	22.13	6.27
22	23.04	6.69
23	23.92	7.17





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	121 DI 156

24	24.76	7.70
25	25.58	8.29
26	26.35	8.91
27	27.09	9.59
28	27.79	10.31
29	28.44	11.07
30	29.04	11.87
31	29.59	12.70
32	30.09	13.57
33	30.54	14.46
34	30.93	15.38
35	31.15	16.00

Circle Center At X = 15.6 ; Y = 21.4 and Radius, 16.5

\*\*\* 1.604 \*\*\*

1

	Y	A	X	I	S	M
	.00	4.05	8.10	12.15	16.20	20.25
X	.00	+	-----W--+	*-----+	-----+	-----+
	-					.2
	-					.2..
	-					.2..1
	-					2..1.3
	-					2..1.3..
4.05	+					2..13..9
	-					...3..9..
	-					.2.1549....
	-					2.14.9.....
	-					2.149.....
	-					..139.....
A	8.10	+				2.3.....
	-					2.149.....
	-					.149.....
	-					2839.....*
	-					214.....
	-					2140.....
X	12.15	+				.839.....
	-					213.....
	-					2140.....
	-					.16.....
	-					23.....
	-					216.....
I	16.20	+				16.....
	-					2.....
	-					15.....
	-					130.....
	-					23.....*
	-					13.....
S	20.25	+				16.....
	-					230...../1
	-					123.....
	-					12.....1/2
	-					130.....
	-					230.....
24.30	+					123.....
	-					.13.....
	-					.127.....
	-					.416.....
	-					.23.6.....
	-					.12367.....
M	28.35	+				.12367.....
	-					.412367.....2/3
	-					.418163.....
	-					.424163.6....3/



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	122 DI 156

- .54123.3.6  
 - . 412123  
 32.40 + W \* .45\*

**9.6 RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
 Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
 Simplified Janbu, Simplified Bishop  
 or Spencer's Method of Slices

Run Date: 07-08-16  
 Time of Run: 10:41am  
 Run By:  
 Input Data Filename: C:\R8.SI  
 Output Filename: C:\R8.OUT  
 Unit: SI  
 Plotted Output Filename: C:\R8.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
 Analisi stabilit... statica SLU H8m

BOUNDARY COORDINATES

5 Top Boundaries  
 6 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	12.70	11.80	2
3	12.70	11.80	14.70	11.80	2
4	14.70	11.80	23.70	17.80	2
5	23.70	17.80	37.10	17.80	2
6	10.00	10.00	37.10	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	20.0	20.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
-----------	-------------	-------------



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	123 DI 156

1	.00	10.00
2	37.10	10.00

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	25.65	27.20	18.7	.0
2	27.20	33.60	83.8	.0
3	33.60	35.15	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 23.70 m and X = 37.10 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.71	9.06
4	7.63	8.66
5	8.57	8.32
6	9.53	8.03
7	10.50	7.79
8	11.48	7.61
9	12.48	7.48
10	13.47	7.41
11	14.47	7.39
12	15.47	7.43
13	16.47	7.53
14	17.46	7.68
15	18.43	7.88
16	19.40	8.14
17	20.35	8.45
18	21.28	8.82
19	22.19	9.24
20	23.08	9.70
21	23.93	10.22
22	24.76	10.78



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

GEOTECNICA

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	124 DI 156

23	25.56	11.38
24	26.32	12.03
25	27.04	12.73
26	27.72	13.46
27	28.36	14.22
28	28.96	15.03
29	29.51	15.86
30	30.02	16.72
31	30.47	17.61
32	30.55	17.80

Circle Center At X = 14.3 ; Y = 25.3 and Radius, 17.9

\*\*\* 1.196 \*\*\*

Individual data on the 38 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force		Surcharge Load (N)
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	
1	.9	1310.8	.0	754.3	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3917.1	.0	2188.1	.0	.0	.0	.0	.0
3	.9	6374.5	.0	3469.9	.0	.0	.0	.0	.0
4	.9	8632.3	.0	4595.9	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	10644.5	.0	5562.6	.0	.0	.0	.0	.0
6	.5	5827.1	.0	2999.0	.0	.0	.0	.0	.0
7	.5	7051.9	.0	3367.8	.0	.0	.0	.0	.0
8	1.0	17739.3	.0	7006.2	.0	.0	.0	.0	.0
9	1.0	22812.8	.0	7478.8	.0	.0	.0	.0	.0
10	.2	5826.2	.0	1735.4	.0	.0	.0	.0	.0
11	.8	20540.1	.0	6047.7	.0	.0	.0	.0	.0
12	1.0	26804.6	.0	7918.1	.0	.0	.0	.0	.0
13	.2	6106.6	.0	1806.1	.0	.0	.0	.0	.0
14	.8	21821.6	.0	6077.4	.0	.0	.0	.0	.0
15	1.0	31347.2	.0	7679.3	.0	.0	.0	.0	.0
16	1.0	34380.5	.0	7306.2	.0	.0	.0	.0	.0
17	1.0	36890.6	.0	6765.3	.0	.0	.0	.0	.0
18	1.0	38854.1	.0	6058.3	.0	.0	.0	.0	.0
19	.9	40256.9	.0	5187.5	.0	.0	.0	.0	.0
20	.9	41093.9	.0	4155.4	.0	.0	.0	.0	.0
21	.9	41369.6	.0	2965.3	.0	.0	.0	.0	.0
22	.9	41097.7	.0	1621.0	.0	.0	.0	.0	.0
23	.5	23363.8	.0	264.4	.0	.0	.0	.0	.0
24	.1	5958.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
25	.2	10868.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
26	.8	36835.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
27	.8	32556.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
28	.1	3681.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
29	.7	24530.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3791.2
30	.7	23870.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4118.2
31	.2	4936.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	925.5
32	.5	14665.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13295.3
33	.6	15476.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16376.8
34	.6	11564.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	15260.0
35	.6	7930.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14095.9
36	.5	4640.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12888.1
37	.5	1756.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11640.3
38	.1	47.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2119.6

Failure Surface Specified By 31 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.78	10.00
2	6.63	9.48
3	7.51	9.01
4	8.42	8.59
5	9.35	8.23
6	10.30	7.93
7	11.27	7.68
8	12.26	7.49
9	13.25	7.37
10	14.25	7.30
11	15.25	7.30
12	16.24	7.36
13	17.24	7.47
14	18.22	7.65
15	19.19	7.89



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	125 DI 156

16	20.15	8.18
17	21.08	8.54
18	22.00	8.94
19	22.88	9.41
20	23.74	9.92
21	24.56	10.49
22	25.35	11.11
23	26.10	11.77
24	26.81	12.48
25	27.47	13.23
26	28.08	14.01
27	28.65	14.84
28	29.17	15.69
29	29.63	16.58
30	30.04	17.49
31	30.15	17.80

Circle Center At X = 14.8 ; Y = 23.8 and Radius, 16.5

\*\*\* 1.199 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.12	9.05
4	8.04	8.66
5	8.98	8.31
6	9.94	8.02
7	10.91	7.78
8	11.89	7.59
9	12.88	7.46
10	13.88	7.38
11	14.88	7.37
12	15.88	7.40
13	16.87	7.49
14	17.86	7.64
15	18.84	7.84
16	19.81	8.10
17	20.76	8.41
18	21.69	8.77
19	22.60	9.18
20	23.49	9.65
21	24.35	10.16
22	25.18	10.72
23	25.97	11.32
24	26.73	11.97
25	27.46	12.66
26	28.14	13.39
27	28.79	14.15
28	29.39	14.95
29	29.94	15.78
30	30.45	16.65
31	30.91	17.53
32	31.03	17.80

Circle Center At X = 14.7 ; Y = 25.3 and Radius, 17.9

\*\*\* 1.200 \*\*\*

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.91	9.47
3	3.78	8.98
4	4.68	8.53
5	5.59	8.13
6	6.53	7.78
7	7.48	7.47



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	126 DI 156

8	8.45	7.21
9	9.42	7.00
10	10.41	6.84
11	11.40	6.73
12	12.40	6.67
13	13.40	6.65
14	14.40	6.69
15	15.40	6.78
16	16.39	6.92
17	17.37	7.10
18	18.34	7.34
19	19.30	7.62
20	20.24	7.95
21	21.17	8.33
22	22.08	8.76
23	22.96	9.23
24	23.82	9.74
25	24.65	10.29
26	25.45	10.89
27	26.23	11.52
28	26.97	12.19
29	27.67	12.90
30	28.34	13.65
31	28.97	14.42
32	29.56	15.23
33	30.11	16.06
34	30.62	16.92
35	31.08	17.80

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 26.7 and Radius, 20.0

\*\*\* 1.202 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.57	9.49
3	5.46	9.04
4	6.38	8.63
5	7.31	8.27
6	8.27	7.97
7	9.23	7.73
8	10.22	7.53
9	11.21	7.40
10	12.20	7.32
11	13.20	7.29
12	14.20	7.33
13	15.20	7.42
14	16.19	7.56
15	17.17	7.76
16	18.13	8.02
17	19.09	8.33
18	20.02	8.69
19	20.93	9.11
20	21.81	9.57
21	22.67	10.09
22	23.50	10.65
23	24.29	11.26
24	25.05	11.91
25	25.77	12.60
26	26.45	13.34
27	27.09	14.11
28	27.68	14.91
29	28.22	15.75
30	28.72	16.62
31	29.17	17.51
32	29.30	17.80

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 25.0 and Radius, 17.7

\*\*\* 1.202 \*\*\*

Failure Surface Specified By 31 Coordinate Points

**GEOTECNICA**
**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	127 DI 156

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.03
4	8.85	8.63
5	9.79	8.28
6	10.74	7.98
7	11.71	7.74
8	12.70	7.56
9	13.69	7.44
10	14.69	7.38
11	15.69	7.37
12	16.69	7.42
13	17.68	7.54
14	18.67	7.71
15	19.64	7.94
16	20.60	8.22
17	21.54	8.56
18	22.46	8.96
19	23.35	9.41
20	24.22	9.91
21	25.05	10.46
22	25.85	11.06
23	26.61	11.70
24	27.34	12.39
25	28.02	13.12
26	28.66	13.89
27	29.25	14.70
28	29.80	15.54
29	30.29	16.41
30	30.73	17.31
31	30.94	17.80

Circle Center At X = 15.3 ; Y = 24.4 and Radius, 17.0

\*\*\* 1.205 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 33 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.30	10.00
2	4.14	9.46
3	5.01	8.97
4	5.91	8.53
5	6.83	8.14
6	7.77	7.80
7	8.73	7.52
8	9.71	7.30
9	10.69	7.13
10	11.69	7.02
11	12.69	6.97
12	13.69	6.97
13	14.68	7.03
14	15.68	7.15
15	16.66	7.33
16	17.63	7.56
17	18.59	7.85
18	19.53	8.19
19	20.45	8.59
20	21.34	9.04
21	22.21	9.54
22	23.04	10.09
23	23.85	10.68
24	24.61	11.32
25	25.34	12.01
26	26.03	12.73
27	26.68	13.50
28	27.28	14.30
29	27.83	15.13
30	28.34	15.99
31	28.79	16.88
32	29.19	17.80
33	29.19	17.80



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	128 DI 156

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 24.3 and Radius, 17.4

\*\*\* 1.206 \*\*\*

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.20	8.89
4	7.08	8.41
5	7.98	7.99
6	8.91	7.62
7	9.87	7.32
8	10.84	7.08
9	11.82	6.89
10	12.81	6.77
11	13.81	6.71
12	14.81	6.72
13	15.81	6.78
14	16.80	6.91
15	17.78	7.10
16	18.75	7.35
17	19.70	7.66
18	20.63	8.03
19	21.53	8.46
20	22.41	8.94
21	23.25	9.48
22	24.06	10.07
23	24.83	10.71
24	25.56	11.39
25	26.24	12.12
26	26.88	12.89
27	27.47	13.70
28	28.00	14.55
29	28.48	15.42
30	28.91	16.33
31	29.28	17.26
32	29.46	17.80

Circle Center At X = 14.3 ; Y = 22.7 and Radius, 16.0

\*\*\* 1.207 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 30 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	7.99	9.14
4	8.93	8.79
5	9.88	8.49
6	10.85	8.24
7	11.83	8.06
8	12.83	7.92
9	13.82	7.84
10	14.82	7.82
11	15.82	7.86
12	16.82	7.95
13	17.81	8.10
14	18.79	8.30
15	19.75	8.56
16	20.70	8.88
17	21.63	9.24
18	22.54	9.66
19	23.42	10.13
20	24.28	10.65
21	25.10	11.21
22	25.89	11.83
23	26.65	12.48
24	27.37	13.18





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

GEOTECNICA

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	129 DI 156

25	28.04	13.91
26	28.68	14.69
27	29.27	15.49
28	29.81	16.33
29	30.30	17.20
30	30.60	17.80

Circle Center At X = 14.7 ; Y = 25.5 and Radius, 17.7

\*\*\* 1.207 \*\*\*

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.13	10.00
2	4.97	9.47
3	5.84	8.98
4	6.74	8.54
5	7.66	8.14
6	8.60	7.79
7	9.55	7.50
8	10.52	7.25
9	11.50	7.05
10	12.49	6.91
11	13.49	6.81
12	14.49	6.77
13	15.49	6.78
14	16.48	6.84
15	17.48	6.95
16	18.46	7.12
17	19.44	7.33
18	20.40	7.60
19	21.35	7.91
20	22.28	8.28
21	23.20	8.69
22	24.08	9.15
23	24.95	9.65
24	25.78	10.20
25	26.59	10.79
26	27.36	11.43
27	28.10	12.10
28	28.81	12.81
29	29.48	13.55
30	30.10	14.33
31	30.69	15.14
32	31.23	15.98
33	31.73	16.85
34	32.19	17.74
35	32.22	17.80

Circle Center At X = 14.8 ; Y = 26.0 and Radius, 19.3

\*\*\* 1.208 \*\*\*

1

	Y	A	X	I	S	M
	.00	4.64	9.28	13.91	18.55	23.19
X	.00	-----+-----+-----+-----+-----+				
	-		...			
	-		....4			
	-		....4.7			
	-		....47.5			
4.64	+		....475.1			
	-		....458.2			
	-		....4751.6			
	-		....5.19.			
	-		....47019.			
	-		....4512...			
A	9.28	+	....48129...			
	-		....4526...*			
	-		....7519....			



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
LI00 01 D78 CL GE00050001 A 130 DI 156

```

- .....412.....
- .....471..... *
- .....4819.....
X 13.91 + .....8729.....
- .....4719.....*
- .....419.....
- .....41.....
- .....425.....
- .....831.....
I 18.55 + .....0219.....
- .....421.....
- .....0315.....
- .....8295.....
- .....06195.....
- .....04175.....
S 23.19 + .....02175.....
- .....02175.....*
- .....0417.5.....
- .....032175...../1
- .....03217.5.....
- .....0318757.....1/2
27.83 + .....03412857.....
- .....046118585..
- .....0..341.285
- .....0..34191
- .....00.461
- .....0..
M 32.46 + .....0
- .....2/3
- .....3/
- .....
37.10 + * .....*
```

**9.7 RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU + MOTO DI FILTRAZIONE CON BATTENTE IDRICO**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer's Method of Slices

Run Date: 07-08-16  
Time of Run: 10:40am  
Run By:  
Input Data Filename: C:\R8F.SI  
Output Filename: C:\R8F.OUT  
Unit: SI  
Plotted Output Filename: C:\R8F.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
Analisi stabilit... statica SLU H8m allg+f

BOUNDARY COORDINATES

5 Top Boundaries  
6 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	12.70	11.80	2
3	12.70	11.80	14.70	11.80	2



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	131 DI 156

4	14.70	11.80	23.70	17.80	2
5	23.70	17.80	37.10	17.80	2
6	10.00	10.00	37.10	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	20.0	20.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 4 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	10.00
2	10.00	10.00
3	11.00	10.50
4	37.10	10.50

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	25.65	27.20	18.7	.0
2	27.20	33.60	83.8	.0
3	33.60	35.15	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 23.70 m and X = 37.10 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	132 DI 156

Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.71	9.06
4	7.63	8.66
5	8.57	8.32
6	9.53	8.03
7	10.50	7.79
8	11.48	7.61
9	12.48	7.48
10	13.47	7.41
11	14.47	7.39
12	15.47	7.43
13	16.47	7.53
14	17.46	7.68
15	18.43	7.88
16	19.40	8.14
17	20.35	8.45
18	21.28	8.82
19	22.19	9.24
20	23.08	9.70
21	23.93	10.22
22	24.76	10.78
23	25.56	11.38
24	26.32	12.03
25	27.04	12.73
26	27.72	13.46
27	28.36	14.22
28	28.96	15.03
29	29.51	15.86
30	30.02	16.72
31	30.47	17.61
32	30.55	17.80

Circle Center At X = 14.3 ; Y = 25.3 and Radius, 17.9

\*\*\* 1.163 \*\*\*

Individual data on the 40 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force Top (N)	Water Force Bot (N)	Tie Force Norm (N)	Tie Force Tan (N)	Earthquake Force Hor (N)	Earthquake Force Ver (N)	Surcharge Load (N)
1	.9	1310.8	.0	754.3	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3917.1	.0	2188.1	.0	.0	.0	.0	.0
3	.9	6374.5	.0	3469.9	.0	.0	.0	.0	.0
4	.9	8632.3	.0	4595.9	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	10644.5	.0	5562.6	.0	.0	.0	.0	.0
6	.5	5827.1	.0	2999.0	.0	.0	.0	.0	.0
7	.5	7051.9	.0	3207.6	.0	.0	.0	.0	.0
8	.5	8391.5	.0	3666.4	.0	.0	.0	.0	.0
9	.5	9347.8	.0	4262.7	.0	.0	.0	.0	.0
10	1.0	22812.8	.0	9002.7	.0	.0	.0	.0	.0
11	.2	5826.2	.0	2079.0	.0	.0	.0	.0	.0
12	.8	20540.1	.0	7228.0	.0	.0	.0	.0	.0
13	1.0	26804.6	.0	9442.0	.0	.0	.0	.0	.0
14	.2	6106.6	.0	2153.2	.0	.0	.0	.0	.0
15	.8	21821.6	.0	7254.2	.0	.0	.0	.0	.0
16	1.0	31347.2	.0	9203.2	.0	.0	.0	.0	.0
17	1.0	34380.5	.0	8830.1	.0	.0	.0	.0	.0
18	1.0	36890.6	.0	8289.2	.0	.0	.0	.0	.0
19	1.0	38854.1	.0	7582.2	.0	.0	.0	.0	.0
20	.9	40256.9	.0	6711.3	.0	.0	.0	.0	.0
21	.9	41093.9	.0	5679.3	.0	.0	.0	.0	.0
22	.9	41369.6	.0	4489.2	.0	.0	.0	.0	.0
23	.9	41097.7	.0	3144.9	.0	.0	.0	.0	.0
24	.5	23363.8	.0	1149.2	.0	.0	.0	.0	.0



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	133 DI 156

25	.1	5958.3	.0	207.9	.0	.0	.0	.0	.0
26	.2	10868.4	.0	293.2	.0	.0	.0	.0	.0
27	.4	18995.0	.0	219.2	.0	.0	.0	.0	.0
28	.4	17840.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
29	.8	32556.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
30	.1	3681.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
31	.7	24530.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3791.2
32	.7	23870.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4118.2
33	.2	4936.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	925.5
34	.5	14665.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13295.3
35	.6	15476.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16376.8
36	.6	11564.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	15260.0
37	.6	7930.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14095.9
38	.5	4640.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12888.1
39	.5	1756.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11640.3
40	.1	47.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	2119.6

Failure Surface Specified By 31 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.78	10.00
2	6.63	9.48
3	7.51	9.01
4	8.42	8.59
5	9.35	8.23
6	10.30	7.93
7	11.27	7.68
8	12.26	7.49
9	13.25	7.37
10	14.25	7.30
11	15.25	7.30
12	16.24	7.36
13	17.24	7.47
14	18.22	7.65
15	19.19	7.89
16	20.15	8.18
17	21.08	8.54
18	22.00	8.94
19	22.88	9.41
20	23.74	9.92
21	24.56	10.49
22	25.35	11.11
23	26.10	11.77
24	26.81	12.48
25	27.47	13.23
26	28.08	14.01
27	28.65	14.84
28	29.17	15.69
29	29.63	16.58
30	30.04	17.49
31	30.15	17.80

Circle Center At X = 14.8 ; Y = 23.8 and Radius, 16.5

\*\*\* 1.165 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.12	9.05
4	8.04	8.66
5	8.98	8.31
6	9.94	8.02
7	10.91	7.78
8	11.89	7.59
9	12.88	7.46
10	13.88	7.38
11	14.88	7.37
12	15.88	7.40
13	16.87	7.49
14	17.86	7.64
15	18.84	7.84
16	19.81	8.10



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	134 DI 156

17	20.76	8.41
18	21.69	8.77
19	22.60	9.18
20	23.49	9.65
21	24.35	10.16
22	25.18	10.72
23	25.97	11.32
24	26.73	11.97
25	27.46	12.66
26	28.14	13.39
27	28.79	14.15
28	29.39	14.95
29	29.94	15.78
30	30.45	16.65
31	30.91	17.53
32	31.03	17.80

Circle Center At X = 14.7 ; Y = 25.3 and Radius, 17.9

\*\*\* 1.168 \*\*\*

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.57	9.49
3	5.46	9.04
4	6.38	8.63
5	7.31	8.27
6	8.27	7.97
7	9.23	7.73
8	10.22	7.53
9	11.21	7.40
10	12.20	7.32
11	13.20	7.29
12	14.20	7.33
13	15.20	7.42
14	16.19	7.56
15	17.17	7.76
16	18.13	8.02
17	19.09	8.33
18	20.02	8.69
19	20.93	9.11
20	21.81	9.57
21	22.67	10.09
22	23.50	10.65
23	24.29	11.26
24	25.05	11.91
25	25.77	12.60
26	26.45	13.34
27	27.09	14.11
28	27.68	14.91
29	28.22	15.75
30	28.72	16.62
31	29.17	17.51
32	29.30	17.80

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 25.0 and Radius, 17.7

\*\*\* 1.169 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 31 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.03
4	8.85	8.63
5	9.79	8.28
6	10.74	7.98
7	11.71	7.74



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	135 DI 156

8	12.70	7.56
9	13.69	7.44
10	14.69	7.38
11	15.69	7.37
12	16.69	7.42
13	17.68	7.54
14	18.67	7.71
15	19.64	7.94
16	20.60	8.22
17	21.54	8.56
18	22.46	8.96
19	23.35	9.41
20	24.22	9.91
21	25.05	10.46
22	25.85	11.06
23	26.61	11.70
24	27.34	12.39
25	28.02	13.12
26	28.66	13.89
27	29.25	14.70
28	29.80	15.54
29	30.29	16.41
30	30.73	17.31
31	30.94	17.80

Circle Center At X = 15.3 ; Y = 24.4 and Radius, 17.0

\*\*\* 1.171 \*\*\*

Failure Surface Specified By 35 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.91	9.47
3	3.78	8.98
4	4.68	8.53
5	5.59	8.13
6	6.53	7.78
7	7.48	7.47
8	8.45	7.21
9	9.42	7.00
10	10.41	6.84
11	11.40	6.73
12	12.40	6.67
13	13.40	6.65
14	14.40	6.69
15	15.40	6.78
16	16.39	6.92
17	17.37	7.10
18	18.34	7.34
19	19.30	7.62
20	20.24	7.95
21	21.17	8.33
22	22.08	8.76
23	22.96	9.23
24	23.82	9.74
25	24.65	10.29
26	25.45	10.89
27	26.23	11.52
28	26.97	12.19
29	27.67	12.90
30	28.34	13.65
31	28.97	14.42
32	29.56	15.23
33	30.11	16.06
34	30.62	16.92
35	31.08	17.80

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 26.7 and Radius, 20.0

\*\*\* 1.173 \*\*\*

Failure Surface Specified By 33 Coordinate Points



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	136 DI 156

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.30	10.00
2	4.14	9.46
3	5.01	8.97
4	5.91	8.53
5	6.83	8.14
6	7.77	7.80
7	8.73	7.52
8	9.71	7.30
9	10.69	7.13
10	11.69	7.02
11	12.69	6.97
12	13.69	6.97
13	14.68	7.03
14	15.68	7.15
15	16.66	7.33
16	17.63	7.56
17	18.59	7.85
18	19.53	8.19
19	20.45	8.59
20	21.34	9.04
21	22.21	9.54
22	23.04	10.09
23	23.85	10.68
24	24.61	11.32
25	25.34	12.01
26	26.03	12.73
27	26.68	13.50
28	27.28	14.30
29	27.83	15.13
30	28.34	15.99
31	28.79	16.88
32	29.19	17.80
33	29.19	17.80

Circle Center At X = 13.1 ; Y = 24.3 and Radius, 17.4

\*\*\* 1.173 \*\*\*

Failure Surface Specified By 32 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.20	8.89
4	7.08	8.41
5	7.98	7.99
6	8.91	7.62
7	9.87	7.32
8	10.84	7.08
9	11.82	6.89
10	12.81	6.77
11	13.81	6.71
12	14.81	6.72
13	15.81	6.78
14	16.80	6.91
15	17.78	7.10
16	18.75	7.35
17	19.70	7.66
18	20.63	8.03
19	21.53	8.46
20	22.41	8.94
21	23.25	9.48
22	24.06	10.07
23	24.83	10.71
24	25.56	11.39
25	26.24	12.12
26	26.88	12.89
27	27.47	13.70
28	28.00	14.55
29	28.48	15.42
30	28.91	16.33
31	29.28	17.26
32	29.46	17.80

Circle Center At X = 14.3 ; Y = 22.7 and Radius, 16.0





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	137 DI 156

\*\*\* 1.173 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 30 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	7.99	9.14
4	8.93	8.79
5	9.88	8.49
6	10.85	8.24
7	11.83	8.06
8	12.83	7.92
9	13.82	7.84
10	14.82	7.82
11	15.82	7.86
12	16.82	7.95
13	17.81	8.10
14	18.79	8.30
15	19.75	8.56
16	20.70	8.88
17	21.63	9.24
18	22.54	9.66
19	23.42	10.13
20	24.28	10.65
21	25.10	11.21
22	25.89	11.83
23	26.65	12.48
24	27.37	13.18
25	28.04	13.91
26	28.68	14.69
27	29.27	15.49
28	29.81	16.33
29	30.30	17.20
30	30.60	17.80

Circle Center At X = 14.7 ; Y = 25.5 and Radius, 17.7

\*\*\* 1.174 \*\*\*

Failure Surface Specified By 30 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.85	9.57
3	6.78	9.19
4	7.72	8.86
5	8.68	8.58
6	9.66	8.35
7	10.64	8.19
8	11.63	8.07
9	12.63	8.01
10	13.63	8.01
11	14.63	8.06
12	15.63	8.17
13	16.61	8.33
14	17.59	8.55
15	18.55	8.82
16	19.50	9.15
17	20.42	9.52
18	21.33	9.95
19	22.21	10.43
20	23.06	10.95
21	23.88	11.52
22	24.67	12.14
23	25.42	12.80
24	26.13	13.50
25	26.81	14.23
26	27.44	15.01
27	28.03	15.82



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
LI00 01 D78 CL GE00050001 A 138 DI 156

28 28.57 16.66  
29 29.07 17.53  
30 29.20 17.80

Circle Center At X = 13.2 ; Y = 26.0 and Radius, 18.0

\*\*\* 1.176 \*\*\*

1

	Y	A	X	I	S	M
	.00	4.64	9.28	13.91	18.55	23.19
X	.00 +	-----+	-----*	-----+	-----+	-----+
	-		.....			
	-		.....6			
	-		.....6.7			
	-		.....67.4			
4.64 +		.....674.1				
-		.....648.2				
-		.....674105				
-		.....4.19.				
-		.....67.19..				
A	9.28 +	.....6412...				
-		.....68129...				
-		.....6425...*				
-		.....7419...W				
-		.....612.....				
-		.....6710.....*				
-		.....6819.....				
X	13.91 +	.....8729.....				
-		.....6719.....*				
-		.....6190.....				
-		.....61.0.....				
-		.....624.....				
-		.....8310.....				
I	18.55 +	.....2190.....				
-		.....621.0.....				
-		.....314.0.....				
-		.....8294.....				
-		.....5194.....				
-		.....5174.....				
S	23.19 +	.....21740.....				
-		.....21740.....*				
-		.....617.4.....				
-		.....321740...../1				
-		.....3217.4.....				
-		.....318747.....1/2				
27.83 +		.....35128470.....				
-		.....65118484..				
-		.....361.284				
-		.....35191				
-		.....651				
M	32.46 +	.....				
-		.....				
-		.....2/3				
-		.....				
-		.....3/				
-		.....				
37.10 +		.....*W				
		.....*				

**9.8 RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI STATICA SLU + RILEVATO SATURO IN ASSENZA DI BATTENTE IDRICO**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	139 DI 156

Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer's Method of Slices

Run Date: 07-12-16  
Time of Run: 7:37pm  
Run By:  
Input Data Filename: C:\R6F2.SI  
Output Filename: C:\R6F2.OUT  
Unit: SI  
Plotted Output Filename: C:\R6F2.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
Analisi stabilit... statica SLU H6m allag

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	19.00	16.00	2
3	19.00	16.00	32.40	16.00	2
4	10.00	10.00	32.40	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	19.0	19.0	4.0	20.5	.00	.0	1
2	20.0	20.0	.0	32.0	.00	.0	1

1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	10.85
2	32.40	10.85

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	20.95	22.50	18.7	.0
2	22.50	28.90	83.8	.0
3	28.90	30.45	18.7	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	140 DI 156

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 19.00 m and X = 32.40 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.51
3	7.14	9.08
4	8.07	8.72
5	9.03	8.43
6	10.00	8.21
7	10.99	8.07
8	11.99	8.00
9	12.99	8.00
10	13.99	8.07
11	14.98	8.22
12	15.95	8.44
13	16.91	8.73
14	17.84	9.09
15	18.74	9.52
16	19.61	10.02
17	20.44	10.58
18	21.23	11.19
19	21.97	11.87
20	22.66	12.59
21	23.29	13.37
22	23.86	14.19
23	24.38	15.04
24	24.82	15.94
25	24.85	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 21.6 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.133 \*\*\*

Individual data on the 30 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force Norm (N)	Tie Force Tan (N)	Earthquake Force		Surcharge Load (N)
			Top (N)	Bot (N)			Hor (N)	Ver (N)	
1	.9	1240.9	2254.8	3341.0	.0	.0	.0	.0	.0
2	.9	3696.4	2342.6	4742.0	.0	.0	.0	.0	.0



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

GEOTECNICA

Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	141 DI 156

3	.9	5939.3	2417.7	5940.1	.0	.0	.0	.0	.0
4	1.0	7889.2	2479.7	6928.5	.0	.0	.0	.0	.0
5	1.0	9440.3	2518.8	7672.2	.0	.0	.0	.0	.0
6	.0	37.6	11.3	29.9	.0	.0	.0	.0	.0
7	1.0	12653.9	1876.4	8256.6	.0	.0	.0	.0	.0
8	1.0	17412.6	.0	8588.9	.0	.0	.0	.0	.0
9	1.0	21722.8	.0	8697.4	.0	.0	.0	.0	.0
10	1.0	25488.3	.0	8581.2	.0	.0	.0	.0	.0
11	1.0	28630.2	.0	8241.3	.0	.0	.0	.0	.0
12	1.0	31087.6	.0	7679.2	.0	.0	.0	.0	.0
13	1.0	32820.0	.0	6898.2	.0	.0	.0	.0	.0
14	.9	33807.3	.0	5902.5	.0	.0	.0	.0	.0
15	.9	34050.1	.0	4697.4	.0	.0	.0	.0	.0
16	.3	9834.1	.0	1126.2	.0	.0	.0	.0	.0
17	.6	21818.0	.0	2070.0	.0	.0	.0	.0	.0
18	.0	1154.8	.0	93.3	.0	.0	.0	.0	.0
19	.8	28865.8	.0	1686.5	.0	.0	.0	.0	.0
20	.4	11293.9	.0	186.4	.0	.0	.0	.0	.0
21	.2	4848.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
22	.3	8401.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1597.5
23	.7	20152.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4214.6
24	.5	12460.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3022.8
25	.2	3352.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4022.7
26	.6	11647.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16155.1
27	.6	7778.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14653.7
28	.5	4321.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	13072.6
29	.4	1386.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	11420.6
30	.0	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	644.0

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.82	9.51
3	6.72	9.07
4	7.65	8.70
5	8.60	8.40
6	9.57	8.16
7	10.56	8.00
8	11.56	7.90
9	12.55	7.87
10	13.55	7.91
11	14.55	8.02
12	15.53	8.20
13	16.50	8.45
14	17.45	8.76
15	18.37	9.14
16	19.27	9.59
17	20.13	10.09
18	20.96	10.66
19	21.74	11.28
20	22.48	11.95
21	23.17	12.67
22	23.81	13.44
23	24.39	14.26
24	24.92	15.11
25	25.38	15.99
26	25.38	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.136 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 24 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.08	9.54
3	8.00	9.15
4	8.95	8.83
5	9.91	8.58
6	10.90	8.39
7	11.89	8.28
8	12.89	8.24
9	13.89	8.28



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	142 DI 156

10	14.88	8.38
11	15.87	8.56
12	16.84	8.80
13	17.78	9.12
14	18.71	9.50
15	19.60	9.95
16	20.46	10.46
17	21.28	11.04
18	22.06	11.67
19	22.79	12.35
20	23.46	13.09
21	24.09	13.87
22	24.65	14.69
23	25.15	15.56
24	25.37	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.1 and Radius, 13.8

\*\*\* 1.141 \*\*\*

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.23	9.50
3	7.13	9.07
4	8.06	8.69
5	9.01	8.39
6	9.98	8.15
7	10.97	7.98
8	11.96	7.88
9	12.96	7.85
10	13.96	7.88
11	14.95	7.99
12	15.94	8.17
13	16.91	8.41
14	17.86	8.72
15	18.78	9.10
16	19.68	9.54
17	20.55	10.05
18	21.37	10.61
19	22.16	11.23
20	22.90	11.90
21	23.59	12.62
22	24.23	13.39
23	24.82	14.20
24	25.35	15.05
25	25.81	15.93
26	25.84	16.00

Circle Center At X = 12.9 ; Y = 22.2 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.142 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.05	9.49
3	7.94	9.05
4	8.87	8.67
5	9.82	8.36
6	10.80	8.13
7	11.78	7.97
8	12.78	7.89
9	13.78	7.87
10	14.78	7.94
11	15.77	8.08
12	16.74	8.29
13	17.70	8.57
14	18.64	8.93



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	143 DI 156

15	19.54	9.35
16	20.42	9.84
17	21.25	10.39
18	22.04	11.01
19	22.78	11.68
20	23.47	12.40
21	24.10	13.18
22	24.67	14.00
23	25.18	14.86
24	25.63	15.76
25	25.72	16.00

Circle Center At X = 13.4 ; Y = 21.2 and Radius, 13.4

\*\*\* 1.143 \*\*\*

Failure Surface Specified By 22 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.60	10.00
2	7.49	9.55
3	8.42	9.18
4	9.38	8.88
5	10.35	8.67
6	11.34	8.53
7	12.34	8.47
8	13.34	8.50
9	14.34	8.60
10	15.32	8.79
11	16.28	9.05
12	17.22	9.40
13	18.13	9.82
14	19.00	10.31
15	19.83	10.87
16	20.61	11.49
17	21.34	12.18
18	22.01	12.92
19	22.61	13.72
20	23.15	14.56
21	23.62	15.44
22	23.86	16.00

Circle Center At X = 12.5 ; Y = 20.8 and Radius, 12.3

\*\*\* 1.147 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 26 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.35	9.42
3	6.21	8.90
4	7.10	8.45
5	8.03	8.08
6	8.98	7.77
7	9.95	7.55
8	10.94	7.40
9	11.94	7.33
10	12.94	7.34
11	13.94	7.43
12	14.92	7.60
13	15.89	7.84
14	16.84	8.16
15	17.76	8.55
16	18.64	9.02
17	19.49	9.55
18	20.29	10.15
19	21.04	10.81
20	21.74	11.53
21	22.38	12.30
22	22.95	13.12



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	144 DI 156

23	23.46	13.98
24	23.90	14.88
25	24.27	15.81
26	24.33	16.00

Circle Center At X = 12.3 ; Y = 20.0 and Radius, 12.7

\*\*\* 1.148 \*\*\*

Failure Surface Specified By 25 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	6.19	10.00
2	7.04	9.48
3	7.93	9.02
4	8.85	8.62
5	9.79	8.30
6	10.76	8.05
7	11.74	7.87
8	12.74	7.76
9	13.74	7.72
10	14.74	7.76
11	15.73	7.87
12	16.71	8.06
13	17.68	8.32
14	18.62	8.64
15	19.54	9.04
16	20.43	9.51
17	21.28	10.03
18	22.09	10.62
19	22.85	11.27
20	23.56	11.97
21	24.22	12.72
22	24.82	13.52
23	25.36	14.36
24	25.84	15.24
25	26.19	16.00

Circle Center At X = 13.7 ; Y = 21.3 and Radius, 13.6

\*\*\* 1.151 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 27 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	5.36	10.00
2	6.20	9.46
3	7.08	8.98
4	7.99	8.56
5	8.92	8.21
6	9.88	7.92
7	10.86	7.70
8	11.85	7.55
9	12.84	7.48
10	13.84	7.47
11	14.84	7.53
12	15.83	7.66
13	16.81	7.87
14	17.78	8.14
15	18.72	8.48
16	19.63	8.88
17	20.52	9.35
18	21.36	9.88
19	22.17	10.46
20	22.94	11.11
21	23.66	11.80
22	24.33	12.55
23	24.94	13.34
24	25.50	14.17
25	25.99	15.03
26	26.43	15.93







LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
LI00 01 D78 CL GE00050001 A 146 DI 156

```

- .....852106.....
S 20.25 + .....8521.0.....
- .....2710...../1
- .....98432.60.....
- .....85412.60.....1/2
- .....984317.606.....
- .....98431.1.76.6
24.30 + .....8.432.1.77
- .....8.432311
- .....8.4822
- .....9.98
- .....
M 28.35 + .....
- .....2/3
- .....3/
- .....
32.40 + * W ...*

```

**9.9 RILEVATO H=7.8 M – AL KM 3+750 - ANALISI SISMICA SLU**

\*\* PCSTABL5M \*\*

by  
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--  
Simplified Janbu, Simplified Bishop  
or Spencer's Method of Slices

Run Date: 07-12-16  
Time of Run: 7:37pm  
Run By:  
Input Data Filename: C:\R8E.SI  
Output Filename: C:\R8E.OUT  
Unit: SI  
Plotted Output Filename: C:\R8E.PLT

PROBLEM DESCRIPTION LINEA TERMOLI-LESINA Rilevato  
Analisi stabilit... sismica SLU H8m

BOUNDARY COORDINATES

5 Top Boundaries  
6 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (m)	Y-Left (m)	X-Right (m)	Y-Right (m)	Soil Type Below Bnd
1	.00	10.00	10.00	10.00	1
2	10.00	10.00	12.70	11.80	2
3	12.70	11.80	14.70	11.80	2
4	14.70	11.80	23.70	17.80	2
5	23.70	17.80	37.10	17.80	2
6	10.00	10.00	37.10	10.00	1

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (KN/m3)	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
1	20.0	20.0	71.0	.0	.00	.0	1



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	147 DI 156

1                    2    20.0    20.0            .0    32.0    .00            .0    1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 10.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	X-Water (m)	Y-Water (m)
1	.00	7.00
2	37.10	7.00

1

BOUNDARY LOAD(S)

3 Load(s) Specified

Load No.	X-Left (m)	X-Right (m)	Intensity (KPa)	Deflection (deg)
1	25.65	27.20	14.4	.0
2	27.20	33.60	24.8	.0
3	33.60	35.15	14.4	.0

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Horizontal Earthquake Loading Coefficient Of .098 Has Been Assigned

A Vertical Earthquake Loading Coefficient Of .049 Has Been Assigned

Cavitation Pressure = .0 (KPa)

1

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

625 Trial Surfaces Have Been Generated.

25 Surfaces Initiate From Each Of 25 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = .00 m and X = 9.90 m

Each Surface Terminates Between X = 23.70 m and X = 37.10 m

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Elevation At Which A Surface Extends Is Y = 1.00 m

1.00 m Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 44 Coordinate Points



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	148 DI 156

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.77	9.30
3	3.52	8.63
4	4.29	8.00
5	5.10	7.40
6	5.93	6.85
7	6.78	6.33
8	7.67	5.86
9	8.57	5.42
10	9.49	5.04
11	10.43	4.69
12	11.38	4.39
13	12.35	4.14
14	13.33	3.93
15	14.31	3.77
16	15.31	3.66
17	16.31	3.59
18	17.31	3.57
19	18.30	3.60
20	19.30	3.68
21	20.29	3.80
22	21.28	3.97
23	22.26	4.19
24	23.22	4.45
25	24.17	4.76
26	25.11	5.12
27	26.02	5.51
28	26.92	5.96
29	27.80	6.44
30	28.65	6.96
31	29.47	7.53
32	30.27	8.13
33	31.04	8.77
34	31.78	9.45
35	32.48	10.16
36	33.15	10.90
37	33.78	11.67
38	34.38	12.48
39	34.94	13.31
40	35.45	14.16
41	35.93	15.04
42	36.36	15.94
43	36.75	16.86
44	37.10	17.80

Circle Center At X = 17.2 ; Y = 24.6 and Radius, 21.0

\*\*\* 1.745 \*\*\*

Individual data on the 54 slices

Slice No.	Width (m)	Weight (N)	Water Force		Tie Force		Earthquake Force Surchage		
			Top (N)	Bot (N)	Norm (N)	Tan (N)	Hor (N)	Ver (N)	Load (N)
1	.7	1523.8	.0	.0	.0	.0	149.3	74.7	.0
2	.7	4702.4	.0	.0	.0	.0	460.8	230.4	.0
3	.8	7969.0	.0	.0	.0	.0	781.0	390.5	.0
4	.8	11275.2	.0	.0	.0	.0	1105.0	552.5	.0
5	.6	10260.4	.0	.0	.0	.0	1005.5	502.8	.0
6	.2	4313.2	.0	64.8	.0	.0	422.7	211.3	.0
7	.9	17817.9	.0	1254.3	.0	.0	1746.2	873.1	.0
8	.9	20963.4	.0	2762.7	.0	.0	2054.4	1027.2	.0
9	.9	23967.5	.0	4143.6	.0	.0	2348.8	1174.4	.0
10	.9	26790.1	.0	5393.9	.0	.0	2625.4	1312.7	.0
11	.5	15767.1	.0	3416.4	.0	.0	1545.2	772.6	.0
12	.4	13997.8	.0	3094.3	.0	.0	1371.8	685.9	.0
13	1.0	35251.7	.0	7491.4	.0	.0	3454.7	1727.3	.0
14	1.0	41143.9	.0	8333.9	.0	.0	4032.1	2016.1	.0
15	.4	16224.7	.0	3170.3	.0	.0	1590.0	795.0	.0
16	.6	29827.7	.0	5866.0	.0	.0	2923.1	1461.6	.0
17	1.0	47823.7	.0	9597.0	.0	.0	4686.7	2343.4	.0
18	.4	18933.4	.0	3847.6	.0	.0	1855.5	927.7	.0
19	.6	30786.6	.0	6167.0	.0	.0	3017.1	1508.5	.0
20	1.0	54213.5	.0	10288.4	.0	.0	5312.9	2656.5	.0
21	1.0	58639.6	.0	10417.6	.0	.0	5746.7	2873.3	.0



**LINEA PESCARA - BARI**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:**

**Lotto 1: Ripalta - Lesina**

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA LOTTO FASE CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
LI00 01 D78 CL GE00050001 A 149 DI 156

22	1.0	62654.7	.0	10401.9	.0	.0	6140.2	3070.1	.0
23	1.0	66222.8	.0	10241.5	.0	.0	6489.8	3244.9	.0
24	1.0	69312.7	.0	9936.5	.0	.0	6792.6	3396.3	.0
25	1.0	71898.8	.0	9487.9	.0	.0	7046.1	3523.0	.0
26	1.0	73960.8	.0	8896.5	.0	.0	7248.2	3624.1	.0
27	1.0	75484.2	.0	8163.6	.0	.0	7397.5	3698.7	.0
28	.5	38321.5	.0	3794.4	.0	.0	3755.5	1877.8	.0
29	.5	37687.8	.0	3496.6	.0	.0	3693.4	1846.7	.0
30	.9	73318.6	.0	6280.7	.0	.0	7185.2	3592.6	.0
31	.5	41612.7	.0	3187.3	.0	.0	4078.0	2039.0	.0
32	.4	28201.9	.0	1947.5	.0	.0	2763.8	1381.9	1642.1
33	.9	66000.8	.0	3856.1	.0	.0	6468.1	3234.0	3939.0
34	.3	19973.7	.0	938.2	.0	.0	1957.4	978.7	1222.2
35	.6	41943.7	.0	1509.1	.0	.0	4110.5	2055.2	4512.8
36	.9	57607.6	.0	911.7	.0	.0	5645.5	2822.8	6436.6
37	.1	3565.4	.0	3.7	.0	.0	349.4	174.7	408.7
38	.8	49551.4	.0	.0	.0	.0	4856.0	2428.0	5832.2
39	.8	48493.1	.0	.0	.0	.0	4752.3	2376.2	6031.1
40	.8	43786.1	.0	.0	.0	.0	4291.0	2145.5	5807.7
41	.7	39046.5	.0	.0	.0	.0	3826.6	1913.3	5571.1
42	.5	27030.4	.0	.0	.0	.0	2649.0	1324.5	4150.2
43	.2	7295.6	.0	.0	.0	.0	715.0	357.5	1171.7
44	.7	29676.7	.0	.0	.0	.0	2908.3	1454.2	5060.7
45	.4	18147.4	.0	.0	.0	.0	1778.4	889.2	3396.3
46	.2	7002.7	.0	.0	.0	.0	686.3	343.1	808.2
47	.6	20797.3	.0	.0	.0	.0	2038.1	1019.1	2615.6
48	.6	16668.2	.0	.0	.0	.0	1633.5	816.7	2445.1
49	.2	5602.6	.0	.0	.0	.0	549.1	274.5	934.5
50	.3	7208.4	.0	.0	.0	.0	706.4	353.2	.0
51	.5	9271.9	.0	.0	.0	.0	908.6	454.3	.0
52	.4	6094.5	.0	.0	.0	.0	597.3	298.6	.0
53	.4	3319.3	.0	.0	.0	.0	325.3	162.6	.0
54	.3	983.7	.0	.0	.0	.0	96.4	48.2	.0

Failure Surface Specified By 44 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.60	9.30
3	4.35	8.64
4	5.13	8.01
5	5.94	7.42
6	6.78	6.87
7	7.64	6.37
8	8.52	5.90
9	9.43	5.48
10	10.36	5.11
11	11.30	4.78
12	12.26	4.49
13	13.23	4.26
14	14.21	4.07
15	15.20	3.93
16	16.20	3.83
17	17.20	3.79
18	18.20	3.79
19	19.20	3.85
20	20.19	3.95
21	21.18	4.10
22	22.16	4.29
23	23.13	4.54
24	24.09	4.83
25	25.03	5.17
26	25.95	5.55
27	26.86	5.98
28	27.74	6.45
29	28.60	6.96
30	29.43	7.52
31	30.23	8.11
32	31.01	8.75
33	31.75	9.42
34	32.46	10.12
35	33.13	10.86
36	33.77	11.63
37	34.37	12.43
38	34.93	13.26
39	35.45	14.12
40	35.92	15.00
41	36.35	15.90
42	36.74	16.82
43	37.09	17.76
44	37.10	17.80

Circle Center At X = 17.6 ; Y = 24.3 and Radius, 20.6



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	150 DI 156

\*\*\* 1.747 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 42 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.42	9.30
3	5.17	8.63
4	5.95	8.00
5	6.76	7.41
6	7.59	6.87
7	8.46	6.37
8	9.35	5.91
9	10.26	5.50
10	11.19	5.13
11	12.14	4.82
12	13.10	4.55
13	14.08	4.33
14	15.06	4.16
15	16.06	4.04
16	17.05	3.97
17	18.05	3.96
18	19.05	3.99
19	20.05	4.08
20	21.04	4.21
21	22.02	4.40
22	23.00	4.63
23	23.95	4.92
24	24.90	5.25
25	25.82	5.63
26	26.73	6.06
27	27.61	6.53
28	28.46	7.05
29	29.29	7.61
30	30.09	8.21
31	30.86	8.85
32	31.59	9.53
33	32.29	10.25
34	32.95	11.00
35	33.57	11.78
36	34.15	12.60
37	34.69	13.44
38	35.19	14.31
39	35.64	15.20
40	36.04	16.11
41	36.40	17.05
42	36.64	17.80

Circle Center At X = 17.9 ; Y = 23.6 and Radius, 19.6

\*\*\* 1.751 \*\*\*

Failure Surface Specified By 43 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.60	9.29
3	4.34	8.62
4	5.11	7.99
5	5.92	7.40
6	6.75	6.85
7	7.62	6.34
8	8.50	5.88
9	9.41	5.46
10	10.34	5.09
11	11.28	4.76
12	12.24	4.48
13	13.22	4.25
14	14.20	4.07
15	15.19	3.94



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	151 DI 156

16	16.19	3.86
17	17.19	3.83
18	18.19	3.85
19	19.19	3.92
20	20.18	4.04
21	21.16	4.21
22	22.14	4.43
23	23.10	4.70
24	24.05	5.02
25	24.98	5.38
26	25.90	5.79
27	26.79	6.24
28	27.65	6.74
29	28.49	7.28
30	29.31	7.87
31	30.09	8.49
32	30.84	9.15
33	31.55	9.85
34	32.23	10.58
35	32.88	11.35
36	33.48	12.15
37	34.04	12.98
38	34.56	13.83
39	35.03	14.71
40	35.47	15.61
41	35.85	16.54
42	36.19	17.48
43	36.29	17.80

Circle Center At X = 17.3 ; Y = 23.7 and Radius, 19.9

\*\*\* 1.752 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 46 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	.41	10.00
2	1.13	9.30
3	1.87	8.63
4	2.64	8.00
5	3.45	7.40
6	4.27	6.84
7	5.13	6.32
8	6.00	5.84
9	6.90	5.39
10	7.82	4.99
11	8.75	4.63
12	9.70	4.32
13	10.66	4.04
14	11.63	3.81
15	12.62	3.63
16	13.61	3.49
17	14.60	3.40
18	15.60	3.35
19	16.60	3.34
20	17.60	3.38
21	18.60	3.47
22	19.59	3.60
23	20.57	3.78
24	21.55	4.00
25	22.51	4.27
26	23.46	4.58
27	24.40	4.93
28	25.32	5.32
29	26.22	5.76
30	27.10	6.24
31	27.95	6.75
32	28.79	7.31
33	29.59	7.90
34	30.37	8.53
35	31.12	9.19
36	31.84	9.88
37	32.52	10.61
38	33.18	11.37
39	33.79	12.15
40	34.38	12.97
41	34.92	13.81
42	35.42	14.67



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	152 DI 156

43	35.89	15.56
44	36.31	16.46
45	36.69	17.39
46	36.84	17.80

Circle Center At X = 16.2 ; Y = 25.3 and Radius, 22.0

\*\*\* 1.754 \*\*\*

Failure Surface Specified By 42 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.54	10.00
2	5.26	9.31
3	6.01	8.65
4	6.80	8.03
5	7.62	7.46
6	8.46	6.92
7	9.33	6.43
8	10.23	5.99
9	11.15	5.59
10	12.09	5.24
11	13.04	4.94
12	14.01	4.69
13	14.99	4.49
14	15.97	4.34
15	16.97	4.24
16	17.97	4.19
17	18.97	4.19
18	19.97	4.25
19	20.96	4.35
20	21.95	4.51
21	22.93	4.72
22	23.89	4.97
23	24.85	5.28
24	25.78	5.63
25	26.70	6.03
26	27.59	6.48
27	28.46	6.98
28	29.30	7.51
29	30.12	8.09
30	30.90	8.72
31	31.65	9.38
32	32.37	10.07
33	33.05	10.81
34	33.69	11.58
35	34.29	12.38
36	34.85	13.21
37	35.36	14.06
38	35.83	14.95
39	36.25	15.85
40	36.63	16.78
41	36.96	17.72
42	36.98	17.80

Circle Center At X = 18.4 ; Y = 23.7 and Radius, 19.5

\*\*\* 1.754 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 43 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.89	10.00
2	3.60	9.30
3	4.34	8.63
4	5.12	8.00
5	5.93	7.41
6	6.77	6.87
7	7.63	6.36
8	8.52	5.90
9	9.43	5.49





LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	153 DI 156

10	10.36	5.12
11	11.31	4.80
12	12.27	4.53
13	13.24	4.30
14	14.23	4.13
15	15.22	4.00
16	16.22	3.93
17	17.22	3.91
18	18.22	3.93
19	19.21	4.01
20	20.20	4.14
21	21.19	4.31
22	22.16	4.54
23	23.12	4.82
24	24.07	5.14
25	25.00	5.51
26	25.91	5.93
27	26.79	6.39
28	27.66	6.90
29	28.49	7.45
30	29.30	8.04
31	30.07	8.67
32	30.82	9.34
33	31.53	10.05
34	32.20	10.79
35	32.83	11.56
36	33.42	12.36
37	33.98	13.20
38	34.49	14.06
39	34.95	14.94
40	35.37	15.85
41	35.75	16.78
42	36.07	17.72
43	36.10	17.80

Circle Center At X = 17.2 ; Y = 23.7 and Radius, 19.8

\*\*\* 1.755 \*\*\*

Failure Surface Specified By 42 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	3.71	10.00
2	4.43	9.30
3	5.17	8.64
4	5.96	8.01
5	6.77	7.43
6	7.61	6.89
7	8.48	6.40
8	9.37	5.95
9	10.29	5.55
10	11.23	5.19
11	12.18	4.89
12	13.14	4.63
13	14.12	4.43
14	15.11	4.28
15	16.11	4.17
16	17.11	4.12
17	18.11	4.13
18	19.10	4.18
19	20.10	4.29
20	21.09	4.44
21	22.06	4.65
22	23.03	4.91
23	23.98	5.22
24	24.92	5.58
25	25.83	5.98
26	26.72	6.44
27	27.59	6.93
28	28.43	7.48
29	29.24	8.06
30	30.02	8.69
31	30.76	9.36
32	31.47	10.06
33	32.15	10.80
34	32.78	11.57
35	33.37	12.38
36	33.92	13.22
37	34.43	14.08



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	154 DI 156

38	34.89	14.97
39	35.30	15.88
40	35.66	16.81
41	35.98	17.76
42	35.99	17.80

Circle Center At X = 17.6 ; Y = 23.4 and Radius, 19.3

\*\*\* 1.757 \*\*\*

1

Failure Surface Specified By 44 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	2.06	10.00
2	2.80	9.32
3	3.57	8.68
4	4.36	8.08
5	5.18	7.51
6	6.03	6.98
7	6.90	6.49
8	7.80	6.04
9	8.71	5.63
10	9.64	5.27
11	10.59	4.95
12	11.55	4.68
13	12.53	4.45
14	13.51	4.26
15	14.50	4.12
16	15.50	4.03
17	16.49	3.98
18	17.49	3.98
19	18.49	4.03
20	19.49	4.12
21	20.48	4.26
22	21.46	4.45
23	22.43	4.68
24	23.40	4.95
25	24.34	5.27
26	25.28	5.63
27	26.19	6.04
28	27.08	6.49
29	27.96	6.98
30	28.80	7.50
31	29.63	8.07
32	30.42	8.68
33	31.19	9.32
34	31.93	10.00
35	32.63	10.71
36	33.30	11.45
37	33.94	12.22
38	34.53	13.02
39	35.10	13.85
40	35.62	14.70
41	36.10	15.58
42	36.54	16.48
43	36.94	17.40
44	37.09	17.80

Circle Center At X = 17.0 ; Y = 25.5 and Radius, 21.5

\*\*\* 1.758 \*\*\*

Failure Surface Specified By 41 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (m)	Y-Surf (m)
1	4.95	10.00
2	5.66	9.29
3	6.41	8.63
4	7.19	8.00
5	8.00	7.42
6	8.84	6.88



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	155 DI 156

7	9.71	6.39
8	10.61	5.95
9	11.53	5.55
10	12.47	5.21
11	13.42	4.92
12	14.39	4.67
13	15.38	4.48
14	16.37	4.35
15	17.36	4.27
16	18.36	4.24
17	19.36	4.26
18	20.36	4.34
19	21.35	4.47
20	22.33	4.66
21	23.30	4.89
22	24.26	5.18
23	25.20	5.52
24	26.12	5.92
25	27.02	6.35
26	27.89	6.84
27	28.74	7.38
28	29.55	7.95
29	30.34	8.58
30	31.09	9.24
31	31.80	9.94
32	32.47	10.68
33	33.11	11.45
34	33.70	12.26
35	34.24	13.10
36	34.74	13.97
37	35.19	14.86
38	35.60	15.77
39	35.95	16.71
40	36.26	17.66
41	36.29	17.80

Circle Center At X = 18.4 ; Y = 22.8 and Radius, 18.6

\*\*\* 1.759 \*\*\*

1

	Y	A	X	I	S	M
	.00	4.64	9.28	13.91	18.55	23.19
X	.00	+	-----+-----	W	-----+-----	-----+-----
	-					5.5
	-					5...
	-					5...1
	-					5...1.2
	-					...12.3
4.64	+					5.1.23.6
	-					5.12.36..
	-					5.123.6...
	-					5.1236.....
	-					5.1236.....
	-					5.1236.....
A	9.28	+				.1236.....
	-					512360.....*
	-					5.360.....
	-					51280.....
	-					5126.....*
	-					1236.....
X	13.91	+				526.....
	-					5136.....*
	-					5140.....
	-					513.....
	-					13.....
	-					5.3.....
I	18.55	+				519.....
	-					13.....
	-					12.....
	-					528.....
	-					16.....
	-					14.....
S	23.19	+				18.....
	-					13.....*
	-					14.....
	-					538...../1
	-					17.....
	-					17.....1/2



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**GEOTECNICA**

**Rilevati ferroviari -Relazione di stabilità e calcolo dei cedimenti**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 CL GE00050001	A	156 DI 156

	27.83 +		.14.....	
	-		.14.....	
	-		.14.....	
	-		.217.....	
	-		.14.....	
	-		.137.....	
M	32.46 +		.14.7.....	
	-		.21347.....	2/3
	-		.1514.....	
	-		.614.4.....	3/
	-		.21134.4..	
	-		.13633	
	37.10 +	W	*	1.*