

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**

RELAZIONE

GEOLOGIA

GEOTECNICA

Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	G	E	0	0	0	5	0	0	2	C	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. Chiarini	14/06/18	M. Frandino	15/06/18	A. Bellocchio	15/06/18	G. Cassani	
B	EMISSIONE PER RdV	M. Chiarini	10/09/18	M. Frandino	11/09/18	A. Bellocchio	11/09/18	G. Cassani	
C	EMISSIONE PER RdV	M. Chiarini	03/10/18	M. Frandino	04/10/18	A. Bellocchio	04/10/18	G. Cassani	
									05/10/18

File: IF1M-0-0-E-ZZ-CL-GE0005-002-C

n. Elab.: X

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 2 di 83

1	INTRODUZIONE.....	7
2	RIFERIMENTI: NORMATIVE, DOCUMENTI E BIBLIOGRAFIA.....	8
2.1	DOCUMENTI	8
2.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
3	INQUADRAMENTO GENERALE.....	10
3.1	INQUADRAMENTO DELL'OPERA.....	10
3.2	RILEVATI FERROVIARI	11
3.3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE	14
4	PROGETTAZIONE DEI RILEVATI – IPOTESI E METODI DI VERIFICA	16
4.1	ANALISI DI STABILITÀ.....	16
4.2	CALCOLO DEI CEDIMENTI	21
5	ANALISI DEI RILEVATI	24
5.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE DEI RILEVATI	24
5.1.1	<i>DI – Depositi piroclastici rimaneggiati</i>	<i>28</i>
5.1.2	<i>Po – Depositi piroclastici recenti.....</i>	<i>28</i>
5.1.3	<i>Pb – Depositi piroclastici di base</i>	<i>29</i>
5.1.4	<i>Tufo</i>	<i>30</i>
5.2	ZONE SUSCETTIBILI ALLA LIQUEFAZIONE.....	31
5.3	DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO DA ANALIZZARE	32
5.3.1	<i>RI01 (pk 0 – 0+240)</i>	<i>32</i>
5.3.2	<i>RI01p (pk 0 – 1+336)</i>	<i>32</i>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 3 di 83

5.3.3	RI02 (5+290 – 6+653)	33
5.3.4	RI03 (8+503 – 9+523)	33
5.3.5	RI04 (10+533 – 11+950) e RI04bis (0 – 2+568)	33
5.3.6	RI04bis (0 – 2+568)	34
5.3.7	RI05 (12+565 – 13+205)	35
5.3.8	RI06 (13+593 – 14+819)	35
5.3.9	RI07 (14+819-15+819)	35
5.3.10	Sezioni tipo di analisi	36
5.4	NOTE SUL MATERIALE DI COSTRUZIONE DEL RILEVATO	37
6	RILEVATO RI01P	38
6.1	MODELLO GEOTECNICO	38
6.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	38
6.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	39
6.4	VERIFICA DI STABILITÀ	42
7	RILEVATO RI02	44
7.1	MODELLO GEOTECNICO	44
7.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	44
7.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	46
7.4	VERIFICA DI STABILITÀ	47
8	RILEVATO RI03	51
8.1	MODELLO GEOTECNICO	51
8.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	51

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 4 di 83

8.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	53
8.4	VERIFICA DI STABILITÀ	54
9	RILEVATI RI04-RI04BIS	55
9.1	MODELLO GEOTECNICO	55
9.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	55
9.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	57
9.4	VERIFICA DI STABILITÀ	59
10	RILEVATO RI05	65
10.1	MODELLO GEOTECNICO	65
10.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	65
10.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	67
10.4	VERIFICA DI STABILITÀ	68
11	RILEVATO RI06	70
11.1	MODELLO GEOTECNICO	70
11.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	70
11.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	72
11.4	VERIFICA DI STABILITÀ	73
12	RILEVATO RI07	77
12.1	MODELLO GEOTECNICO	77
12.2	SCelta DELLE SEZIONI DI CALCOLO	77
12.3	ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)	79
12.4	VERIFICA DI STABILITÀ	80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 5 di 83				

13 CONCLUSIONI.....82

14 ALLEGATI.....83

<p>APPALTATORE:</p> <p><u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.</p> <p><u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.</p>	<p>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</p> <p>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p>					
<p>PROGETTISTA:</p> <p><u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.</p> <p><u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</p>	<p>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</p> <p>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</p> <p>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>					
<p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari</p>	<p>PROGETTO</p> <p>IF1M</p>	<p>LOTTO</p> <p>0.0.E.ZZ</p>	<p>CODIFICA</p> <p>CL</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>GE.00.05.002</p>	<p>REV.</p> <p>C</p>	<p>PAGINA</p> <p>6 di 83</p>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 7 di 83

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tratta gli aspetti geotecnici dei rilevati ferroviari che fanno parte del progetto esecutivo della tratta Napoli-Cancello, primo lotto della linea ferroviaria AV/AC Napoli-Bari.

L'opera in oggetto è un tratto ferroviario tra le pk 0+000 e 15+585, che attraversa i comuni di Casoria, Casalnuovo, Afragola, Caivano e Acerra (Città Metropolitana di Napoli).

L'opera si sviluppa in un territorio pianeggiante, ma a causa delle numerose interferenze sono necessari viadotti, gallerie, cavalcavia e sottopassi, pertanto i rilevati hanno altezze variabili fino a circa 9m.

La relazione si articola come segue:

- il capitolo 2 elenca i documenti, le normative e la bibliografia di riferimento;
- il capitolo 3 presenta un inquadramento generale dell'opera infrastrutturale, breve descrizione delle sezioni dei rilevati ferroviari presenti lungo il tracciato e delle unità geotecniche.
- il capitolo 4: cenni teorici relativi alle analisi di stabilità ed al calcolo dei cedimenti utilizzati nella progettazione dei rilevati in questione.
- il capitolo 5 nella prima parte, fornisce la caratterizzazione geotecnica generale delle unità all'interno del volume significativo con focus sulle prove in sito Down-Hole e SPT. I risultati di dette prove, nella seconda parte del capitolo saranno filtrati ulteriormente per ottenere una caratterizzazione locale per ogni rilevato. A seguire vengono definite le sezioni tipo che detteranno la scelta delle analisi in ogni rilevato.
- I capitoli finali sono dedicati singolarmente a ciascun rilevato per cui vengono motivate le scelte delle sezioni di calcolo sulla base delle criticità descritte nel capitolo precedente. Un'analisi attenta e dettagliata dei cedimenti e della stabilità viene esposta alla fine di ogni capitolo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 8 di 83

2 RIFERIMENTI: NORMATIVE, DOCUMENTI E BIBLIOGRAFIA

2.1 DOCUMENTI

- [Rif. 1] IF1M00EZZRGMD0000002_Relazione Generale di Progetto
- [Rif. 2] IF1M00EZZRGGE0001001_Relazione geologica e geomorfologica generale
- [Rif. 3] IF1M00EZZRGGE0002001_Relazione idrogeologica generale
- [Rif. 4] IF1M00EZZG6GE0001001÷10_Carta geologica-geomorfologica generale
- [Rif. 5] IF1M00EZZF6GE000X001÷10_Profilo geologico ed idrogeologico
- [Rif. 6] IF1M00EZZRHGE0001001_Relazione tecnico illustrativa indagini geognostiche integrative
- [Rif. 7] IF1M00EZZRHGE0001002_Indagini geognostiche e prove in situ integrative
- [Rif. 8] IF1M00EZZIGGE0001001_Indagini geofisiche integrative
- [Rif. 9] IF1M00EZZPRGE0001001_Certificati prove di laboratorio integrative
- [Rif. 10] IF1M00EZZP6GE0001001÷10_Planimetria indagini geognostiche integrative
- [Rif. 11] IF1M00EZZF6GE0005001÷10_Profilo geotecnico
- [Rif. 12] IF1M00EZZRHGE0005001_Relazione geotecnica generale
- [Rif. 13] IF1M00EZZXXGE0005001_Relazione sismica generale

2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- [Rif. 14] DM 14.01.2008, "Norme tecniche per le Costruzioni"
 - [Rif. 15] Circ. Min. II. TT. 02.02.2009, n. 617, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008"
 - [Rif. 16] Raccomandazioni AGI Giugno 1977, "Programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"
-

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 9 di 83

- [Rif. 17] Raccomandazioni AGI maggio 1994 “Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio”
- [Rif. 18] Linee guida AGI 2005 “Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica”
- [Rif. 19] UNI EN 1997-1:2005 “Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali”
- [Rif. 20] UNI EN 1998-5:2005 “Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”
- [Rif. 21] RFI DTC INC CS SP IFS 001 A 29/12/2011 Specifica per la progettazione delle opere civili ferroviarie
- [Rif. 22] Regolamento (UE) N. 1299/14 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle Specifiche tecniche di interoperabilità per il sistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea
- [Rif. 23] Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010
- [Rif. 24] RFI DTC INC CS SP IFS 008 A – Specifica Tecnica Italferr “Trattamento delle terre con calce”
- [Rif. 25] RFIDINCMACS00001C – Manuale di Progettazione Corpo Stradale del 20.09.2004
- [Rif. 26] RFIDTCINCCSSPIFS001_ Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002		REV. C

3 INQUADRAMENTO GENERALE

3.1 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Gli interventi previsti all'interno del presente progetto s'inseriscono nell'ambito della riqualificazione delle relazioni trasportistiche dell'asse trasversale Napoli – Benevento – Foggia – Bari.

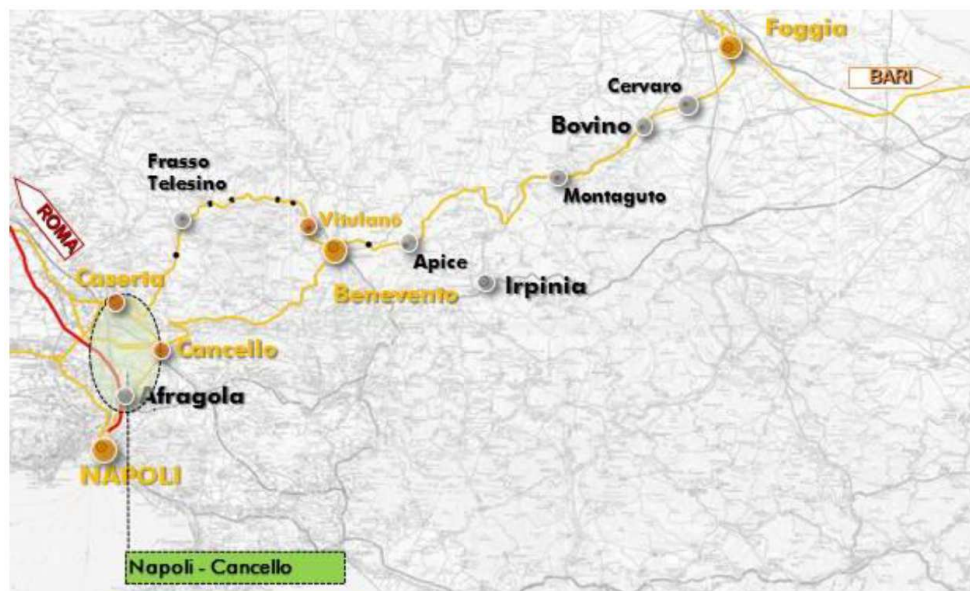


Figura 1. Corografia generale dell'intera tratta NA-BA

La realizzazione dell'alta velocità Napoli – Bari favorirà l'integrazione dell'infrastruttura ferroviaria del Sud – Est con le Diretrici di collegamento al Nord del Paese e con l'Europa, riconnettendo due aree, quella campana e quella pugliese. Il potenziamento dell'asse ferroviario di collegamento fra il Tirreno e l'Adriatico permetterà inoltre di creare un "tripolo" (Roma, Napoli e Bari) che costituirà uno dei sistemi metropolitani più grandi d'Europa. Sul fronte internazionale, nell'ambito del nuovo assetto dei corridoi transeuropei (TEN-T) definito dalla Commissione Europea il 19 ottobre 2011, è stato identificato come prioritario lo sviluppo dell'itinerario Napoli – Bari, che nello specifico rientra all'interno del Corridoio 5 Helsinki – Valletta.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Napoli Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti rispetto agli attuali tracciati, elevando

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002		REV. C

inoltre l'efficacia dell'infrastruttura esistente, attraverso l'aumento dell'accessibilità al servizio nelle aree attraversate.

La variante si articola per circa 15,5 km nei territori di Casoria, Casalnuovo, Afragola, Caivano e Acerra, comuni della Città Metropolitana di Napoli. Le progressive partono, a sud, dal km 0+000,00 (coincidente con il km 241+727 della linea storica) e terminano, a nord, al km 15+585,066 (coincidente con il km 229+530 della linea storica).

Per ulteriori informazioni sulla descrizione dell'intervento si rimanda alla relazione generale [Rif. 1].

3.2 RILEVATI FERROVIARI

I rilevati di linea presenti lungo il tracciato sono 7, con altezze variabili fino a 9m e uno sviluppo massimo di 1400m. Sono inoltre da realizzare due rilevati ferroviari, uno provvisorio ed uno in affiancamento alla linea.

Rilevato	pk		Sviluppo m	H _{max} m
	km	km		
RI01	0+000	0+240	240	-
RI02	5+290	6+653	1363	7.8
RI03	8+504	9+523	1019	6.5
RI04	10+533	11+951	1418	7.5
RI05	12+566	13+206	640	5.5
RI06	13+594	14+820	1226	8.1
RI07	14+820	15+820	1000	9.0

Tabella 1. Sintesi rilevati ferroviari di linea

Rilevato	pk		Sviluppo m	H _{max} m
	km	km		
RI01p	0+000	1+336	1336	5.0
RI04bis	0+000	2+568	2568	5.5

Tabella 2. Sintesi rilevati ferroviari provvisori o in affiancamento alla linea

Le caratteristiche dei rilevati dovranno essere in accordo a quanto indicato nel documento [Rif. 13]

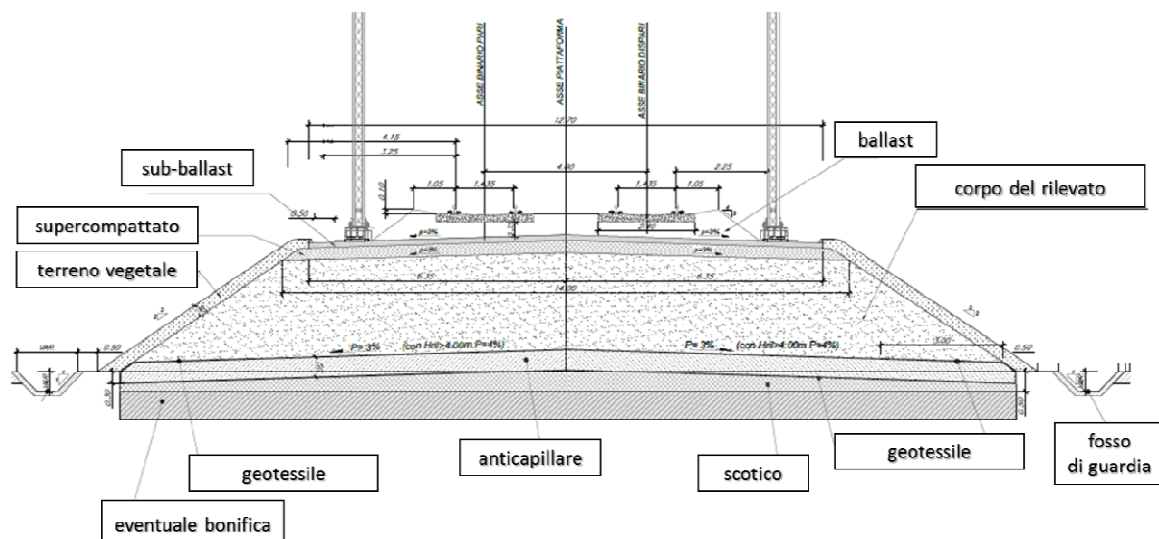
Tra le progressive 0+240 e 0+550 è presente inoltre la trincea TR01. Tuttavia, trattandosi di una trincea realizzata tra muri, essa non sarà oggetto di verifica nella presente relazione.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 12 di 83

Geometria del rilevato

La pendenza delle scarpate del rilevato è 2/3 ($p=0.667$). Le scarpate dovranno essere ricoperte mediante stesa di uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale, onde consentirne l'inerbimento.

Nel caso di rilevati alti ($H > 6.00$ m), si dovranno realizzare banche di larghezza minima 2.00 m ogni 6.00 m di altezza del rilevato. Per rilevati di altezza inferiore a 6 m la banca sarà inserita nel caso in cui essa risulti necessaria per la stabilità del rilevato. La banca sarà inclinata del 3% ed avrà altezza minima pari ad 1 m. La realizzazione del rilevato ferroviario deve essere preceduta dall'esecuzione di uno scavo di scotico di spessore minimo 50 cm e di larghezza pari all'ingombro del rilevato e per l'asportazione del primo strato di terreno vegetale.



Scotico e bonifica

Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano campagna andrà asportato per uno spessore di 50cm e comunque per tutto lo strato vegetale. Il successivo rinterro dovrà essere eseguito secondo quanto riportato di seguito (vedi *rinterro*)

La superficie del rinterro dovrà essere eseguito a schiena d'asino con pendenza del 3%. Il piano di posa dovrà essere costipato in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per quella terra, con la prova AASHTO modificata. Il modulo di deformazione non dovrà essere inferiore a 20 MPa.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 13 di 83	

La bonifica del terreno dovrà essere eseguita ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovesse trovare delle zone di terreno non idoneo o comunque non conforme alle specifiche di progetto. Il successivo rinterro dovrà essere eseguito secondo quanto riportato di seguito (vedi *rinterro*).

Dopo la compattazione il valore del modulo di deformazione M_d del terreno, ottenuto da prove su piastra, non dovrà essere inferiore a 20MPa. Dopo il costipamento lo strato in oggetto dovrà presentare una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuto per quella terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata.

Rinterro

Il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali:

- A1, A2, A3 se provenienti da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50cm (materiale sciolto); per i materiali dei gruppi A2 e A4 gli strati dovranno avere spessore non inferiore a 30cm (materiale sciolto).

Nel caso in cui la bonifica di zone del terreno debba essere eseguita in presenza di acqua, dovranno essere previsti i necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino all'ultimazione dell'attività.

Anticapillare

Lo strato di terreno anticapillare dovrà avere spessore minimo di 50 cm e sarà costituito da materiale rispondente ai requisiti riportati nelle avvertenze di tariffa. Questo dovrà essere protetto inferiormente da un telo di geotessile, risvoltato per almeno 3 m da entrambi i lati sulla faccia superiore dello strato, qualora lo strato di rilevato subito al di sopra dell'anticapillare avesse un contenuto in fino (0.075) minore del 35%. Se invece tale strato avesse contenuto in fino maggiore o uguale al 35% il geotessile ricoprirà completamente l'anticapillare.

Lo spazio compreso tra lo scavo effettuato per la rimozione dello strato di terreno vegetale e l'intradosso dello strato anticapillare verrà riempito con materiale da rinterro.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. PAGINA C 14 di 83

Corpo del rilevato, supercompattato, su-ballast

Per quanto riguarda i materiali di cui è costituito il corpo del rilevato, il sub-ballast e la superficie costituente il suo piano di posa (supercompattato) e le caratteristiche imposte si rimanda agli elaborati grafici specifici.

3.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE

La caratterizzazione geotecnica dell'opera si basa principalmente sulle indagini eseguite in fase di P.D. e P.E., oltre a tenere in conto delle prove (di cui non sono disponibili i certificati di prova) relativi alla fase preliminare e a campagne di indagine di altri progetti riportate nelle relazioni di Progettazione definitiva.

Le unità geotecniche presenti lungo il tracciato sono riassunte nel seguito.

- Depositi piroclastici rimaneggiati (**DI**): limi sabbiosi/sabbie limose
- Depositi piroclastici recenti (**Po**): sabbie limose a tratti ghiaiose
- Depositi piroclastici di base (**Pb**): sabbie deb. Limose a tratti ghiaiose
- Tufo sfatto (**Ts**): sabbia a tratti limosa
- Tufo litoide (**TL**): materiale a comportamento litoide

Si rimanda alla relazione geotecnica generale per un dettagliato resoconto dei risultati della caratterizzazione.

I range di caratterizzazione per le unità geotecniche sono riportate in tabella. Si riporta tra parentesi il range suggerito dal progettista, considerando i parametri maggiormente rappresentativi per le unità definite.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 15 di 83

PARAMETRI DI CALCOLO							
Unità	Descrizione	γ	c'	ϕ'	E0	Eop,fond+os	Eop,ril
		kN/mc	kPa	°	MPa	Mpa	Mpa
Rv	Coltre vegetale	17-19	0	30	45-200	10-30	5-15
Ra	Ripporto antropico dei rilevati esistenti	19-20	0	35-38	300-400	E0/5+E0/8	E0/10
DI	Piroclastiti rimaneggiate sabbioso-limose	16	0-5	30-33	45-550 (150-250)	E0/5+E0/8	E0/10
Po	Piroclastiti recenti sabbioso-limose	16	0-10	33-35	45-1900 (150-400)	E0/5+E0/8	E0/10
TL	Tufo litoide	15	20-50	35-41	680-4550	200÷400	200÷400
Ts	Tufo sfatto	15-16	0-5	35-37	300-3300	E0/5+E0/8	E0/10
Pb	Piroclastiti di base sabbioso-limose	16	0-5	35-37	300-2050	E0/5+E0/8	E0/10

La quota di falda è riportata sul profilo geologico, idrogeologico e geotecnico generale [Rif. 5] e [Rif. 11].

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 16 di 83	

4 PROGETTAZIONE DEI RILEVATI – IPOTESI E METODI DI VERIFICA

In questo capitolo vengono definite le principali verifiche per la progettazione di un rilevato, in particolare nel caso di materiale di base composto da materiali incoerenti in condizioni drenate:

- verifica di stabilità (condizioni SLU e SLV)
- calcolo dei cedimenti (condizione SLE)

I rilevati RI01, RI02, RI03, RI04, RI05, RI07 e parte del RI06 verranno realizzati mediante il riutilizzo, previo trattamento a calce, dei materiali prodotti dallo scavo della galleria artificiale. Congruentemente con i risultati di campi prova effettuati su materiali simili trattati a calce, che denotano valori molto elevati di coesione (da 50kPa a oltre 300 kPa di coesione) uniti a valori leggermente più bassi di angolo di attrito, i valori cautelativi che si adotteranno per le verifiche di stabilità dei rilevati in condizioni statiche sono $c=12.5\text{kPa}$ e $\phi=35^\circ$. Si rimanda alla relazione sismica generale [Rif. 13] per le verifiche di stabilità in condizioni di liquefazione, dove è stata valutata anche l'influenza della variabilità dei parametri del rilevato di terreno trattato a calce. Tali valori andranno confrontati con i parametri risultato del campo prova.

Verranno realizzati con materiale di cava i rilevati RI01p e RI04bis e in parte il RI06. Le specifiche ferroviarie impongono per tali materiali i seguenti parametri, che verranno adottati nei calcoli dei rilevati specificati:

R (GEO)

- $\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$
- $\phi' = 38^\circ (32^\circ)$
- $c' = 0 \text{ kPa}$
- $E_0 = 300\div 400 \text{ MPa}$

4.1 ANALISI DI STABILITÀ

L'esame delle condizioni di stabilità viene 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 SLOPE/W, 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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 17 di 83

deformazione piana. In particolare, in questa sede si fa riferimento ai metodi di Jambu, Bishop, Spencer e Morgensten-Price come da prassi.

Nelle analisi sono state ovviamente trascurate 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:

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

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.

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

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

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

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

$c'_k = c'_k / \gamma_{c'}$ coesione efficace

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

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 ≥ 1.1 .

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 18 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

In sommità del rilevato sono state considerate le condizioni di carico accidentale derivate dal modello Treno di carico LM 71 [Rif. 23], ritratto in Figura 2, in aggiunta al contributo di natura permanente dato dal ballast pari a 14.4 kPa [Rif. 21].

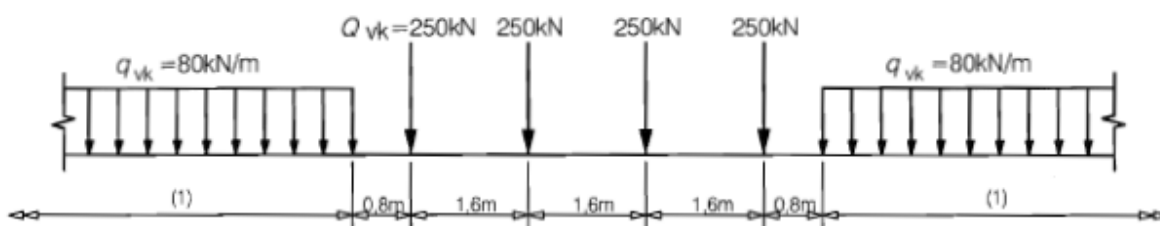


Figura 2 Treno di carico LM71 e valori caratteristici dei carichi verticali

Il carico equivalente per le opere in terra è ricavato dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast. Considerando solamente i 4 carichi assiali da 250 kN, il carico verticale equivalente a metro lineare agente a quota piattaforma ferroviaria risulta pari a 156.25 kN/m.

Tenendo conto della distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 3,0 m (sezione 6.3.6.4 dell'Eurocodice), si deriva il carico equivalente unitario agente alla quota della piattaforma ferroviaria, pari a 52,08 kN/m². A tale carico si deve applicare il coefficiente α relativo alle categorie di traffico riportate in Tabella 3 [Rif. 22].

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 19 di 83

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

Tabella 3: Fattore alfa per la progettazione di strutture nuove

Nel caso in esame, il coefficiente α è assunto pari a 1,0 essendo le categorie di traffico P2 per il traffico passeggeri e F1 per il traffico merci.

In sintesi, si applicano tenendo conto della geometria mostrata in Figura 3:

- condizioni statiche: carico permanente q_p pari a 14,4 kN/m² e carico accidentale q_a pari a 52,08 kN/m², entrambi da moltiplicare per il coefficiente parziale $\gamma_F=1.3$;
- condizioni sismiche: carico permanente pari a 14,4 kN/m² (da non amplificare) e carico accidentale pari a 10,4 kN/m², dato dal valore del carico accidentale (52,08 kN/m²) per il coefficiente di combinazione pari a 0,2 [Rif. 21].

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C
				PAGINA 20 di 83		

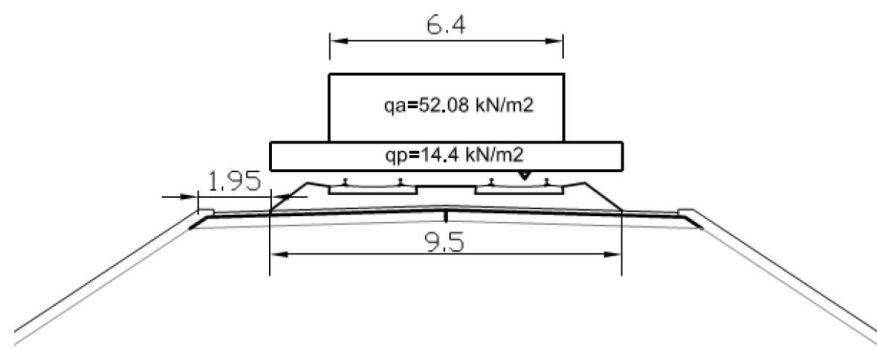


Figura 3: Schema dei carichi applicati

Nelle analisi di stabilità l'azione sismica è stata tenuta in conto mediante approccio pseudostatico. In particolare, in linea con quanto descritto in Relazione sismica generale [Rif. 13], si è considerato:

$$k_v = \pm k_h / 2 = \pm 0,042 \quad k_h = \beta_s \cdot a_{max} / g = 0,28 \cdot 0,30 = 0,084$$

dove:

- k_h , e k_v sono i coefficienti sismici in direzione orizzontale e verticale, determinati considerando vita nominale V_N dell'opera pari a 75 anni e coefficiente d'uso C_U pari a 1.5;
- β_s è un coefficiente di riduzione che dipende dall'accelerazione massima e dalla categoria di suolo, assunta di tipo C genericamente valida per tutto il tracciato.

Sebbene il materiale del corpo del rilevato, nel caso in cui esso derivi da cava, sia un materiale di approvvigionamento, i cui parametri di calcolo sono già definiti come minimi da capitolato, nelle verifiche si riporteranno cautelativamente i risultati derivanti dal calcolo svolto considerando tali parametri fattorizzati secondo la combinazione A2+M2+R2. Ovviamente, in linea con le ipotesi di PD, si ritiene verificata la stabilità del solo corpo del rilevato, in quanto si adottano le prescrizioni di materiali e forma di capitolato RFI. In questa ipotesi, non verranno prese in considerazione superfici di scivolamento che non attraversano il terreno di posa. Nel caso in cui invece si considera un materiale diverso da quanto prescritto nelle specifiche ferroviarie, verranno considerate anche le superfici di scivolamento contenute nel solo corpo del rilevato (terreno trattato a calce).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C
				PAGINA 21 di 83		

4.2 CALCOLO DEI CEDIMENTI

Analizzata la stabilità globale del complesso rilevato-terreno, se ne verifica la funzionalità sotto i carichi d'esercizio attraverso l'analisi dei cedimenti.

Per valutare l'entità dei cedimenti è possibile utilizzare un approccio semplificato che si articola nelle seguenti tre fasi:

Fase 1

Determinazione degli incrementi di sforzo nel semispazio elastico omogeneo e isotropo attraverso la soluzione analitica di Boussinesq, considerando la distribuzione di pressione verticale trapezia mostrata in Figura 4 per un semirilevato, dove q rappresenta il carico verticale in corrispondenza del piano di fondazione:

$$q = \gamma_R H$$

con H pari all'altezza del rilevato e γ_R il peso per unità di volume secco del materiale di costruzione del rilevato stesso.

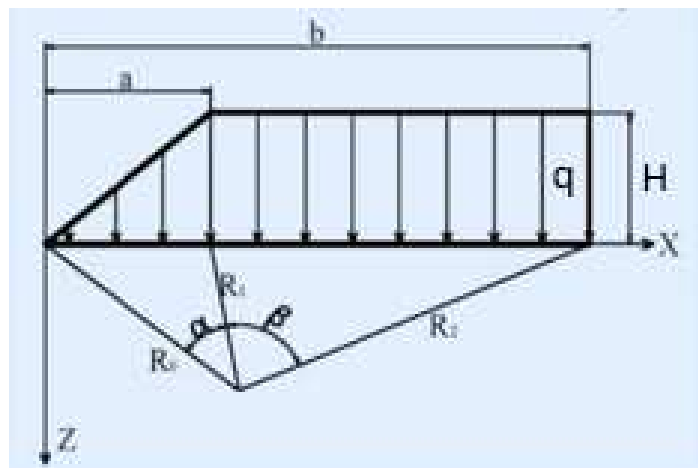


Figura 4: Convenzioni utilizzate per la determinazione degli incrementi di sforzo dovuti ad un carico trapezio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 22 di 83

Le tensioni indotte nel semispazio dal semirilevato schematizzato in Figura 4 sono date dalle seguenti espressioni:

$$\Delta\sigma_z = \frac{q}{\pi} \left[\beta + \frac{x\alpha}{a} - \frac{z}{R_2^2}(x-b) \right]$$

$$\Delta\sigma_x = \frac{q}{\pi} \left[\beta + \frac{x\alpha}{a} + \frac{z}{R_2^2}(x-b) + \frac{2z}{a} \ln \frac{R_1}{R_0} \right]$$

$$\Delta\sigma_y = \nu(\Delta\sigma_x + \Delta\sigma_z)$$

Essendo queste espressioni le soluzioni per un semirilevato, per ottenere le soluzioni di un intero rilevato sono stati sommati gli effetti del carico per ogni x a quelli relativi all'ascissa simmetrica x_{sim} :

$$x_{sim} = 2b - x.$$

Fase 2

Suddivisione del terreno al di sotto del rilevato in piccoli strati di spessore Δz_i e determinazione del valore di deformazione verticale ε_{zi} nel punto medio di ciascuno strato, data dalla seguente espressione:

$$\varepsilon_{zi} = \frac{\Delta\sigma_z - \nu_i(\Delta\sigma_y + \Delta\sigma_x)}{E'_i}$$

noti i valori del modulo elastico operativo E'_i ed il coefficiente di Poisson ν_i per ogni profondità.

Fase 3

Calcolo del cedimento complessivo w_{cumul} , dato dalla seguente espressione:

$$w_{cumul} = \sum_i \varepsilon_{zi} \cdot \Delta z_i$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GE.00.05.002</td> <td>C</td> <td>23 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	23 di 83
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	23 di 83								

Il calcolo del cedimento totale può essere esteso o su tutto lo spessore dello schema geotecnico definito o fino ad una profondità massima, intesa come quella profondità alla quale il rapporto tra l'incremento di tensione media nel semispazio per effetto del rilevato e la tensione efficace media risulta pari ad una certa percentuale. Tale percentuale è assunta pari al 3,5%.

Si specifica infine che nel caso di rilevati aventi berme, ai fini del calcolo del cedimento non è stata tenuta in conto la loro reale geometria. Si son considerate in favore di sicurezza geometrie trapezie, caratterizzate da pendenze e larghezze di base effettive, ma larghezze di sommità maggiorate, date dalle larghezze effettive più le larghezze delle eventuali berme.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 24 di 83

5 ANALISI DEI RILEVATI

Si riporta in questo capitolo la caratterizzazione geotecnica specifica per la definizione dei parametri di calcolo da adottare in ogni sezione di calcolo e l'analisi delle caratteristiche principali di ogni rilevato, con l'elenco delle sezioni rappresentative da cui scaturiranno le analisi.

5.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA GENERALE DEI RILEVATI

I rilevati ferroviari occupano una gran parte del tracciato ferroviario. Isolando le indagini presenti nelle zone dei rilevati si è proceduto prima alla definizione di una caratterizzazione generale, andando poi a ridurre i range di parametri specificatamente per ogni rilevato.

Nei volumi significativi dei rilevati ferroviari sono praticamente presenti tutte le unità geotecniche. I valori delle NSPT mostrano un comportamento molto eterogeneo, come riportato anche nella caratterizzazione generale delle unità. I materiali sono caratterizzati da un range di densità relativa molto ampio e risulta difficile riuscire a definire uno stato di addensamento medio per i depositi se non localmente. I valori degli angoli di attrito mostrano coerenza con i range di progetto. I parametri di deformabilità sono tutti contenuti all'interno di un fuso abbastanza costante con la profondità, che porta valori da 5-10 a 60MPa, considerando valide le varie correlazioni adottate (vedi rel. geotecnica [Rif. 12]); i valori di moduli dinamici invece aumentano con la profondità.

Dall'analisi delle prove in sito si evince che i moduli elastici dinamici risultati dalle prove down-hole sono sempre più elevati rispetto a quelli ricavati dalle correlazioni di letteratura; malgrado questi ultimi si dimostrino molto probabilmente sottodimensionanti, cautelativamente verranno tenuti in conto nella scelta dei parametri di progetto. In seguito, si riporta un quadro riassuntivo dei risultati della caratterizzazione geotecnica generale, in ordine: tabella delle velocità delle onde di tipo s correlata dei profili di due sondaggi rappresentativi (E23, E33), grafici e tabella dei parametri geotecnici generali.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 25 di 83

Sondaggio	Unità, Vs					
	pk (m)	DI	P0	Ts	TL	Pb
		Vs (m/s)	Vs (m/s)	Vs (m/s)	Vs (m/s)	Vs (m/s)
E12DH	6+352	143	360	365		
		224	332	415		
E14DH	6+682	117	239	547		464
		117	297	547		464
E20DH	8+500	149	277	664	664	485
		149	447	664	664	485
S30DH	8+700	157	401	401	401	618
		260	401	618	618	618
S34DH	9+424	174	244	411		
		174	336	511		
E23DH	9+585	165	394	637	958	670
		165	530	637	958	670
E26DH	10+443	193	193		703	455
		193	193		703	550
S44	11+856		259	601		325
			259	601		325
E30DH	12+520	288	288		917	593
		288	448		917	593
E31DH	13+167		365	882	882	382
			365	882	882	382
E33DH	13+971	127	347	675	675	451
		127	347	675	675	451
E34DH	14+627		190	788	788	379
			257	788	788	379
E35DH	15+003		111	244	755	580
			111	244	755	580
S59DH	15+324	137	332	409		501
		137	332	577		501
S62	15+375		226	583		379
			226	621		379

Tabella 4. Velocità delle onde di tipo S

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 26 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

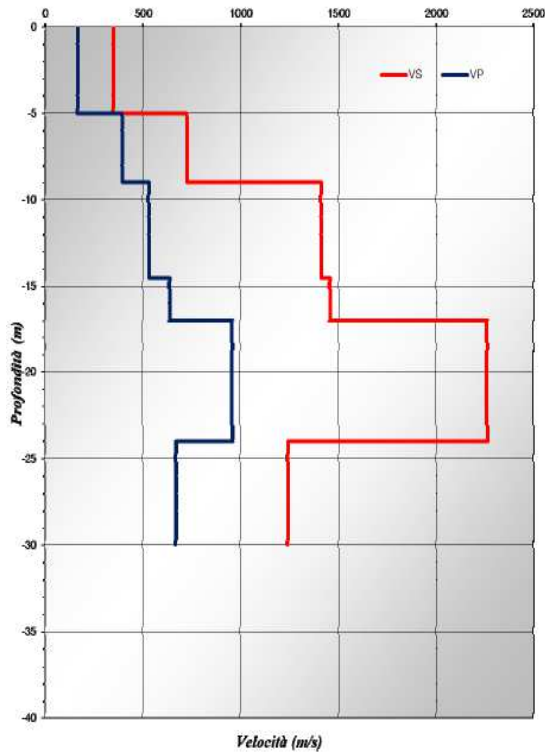


Figura 5. Profilo delle velocità (Vs,Vp-E23)

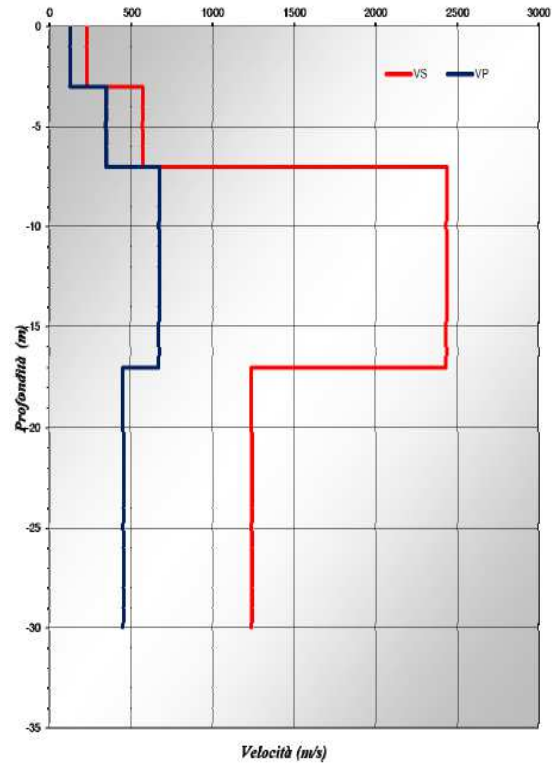


Figura 6. Profilo delle velocità, (Vs,Vp-E33)

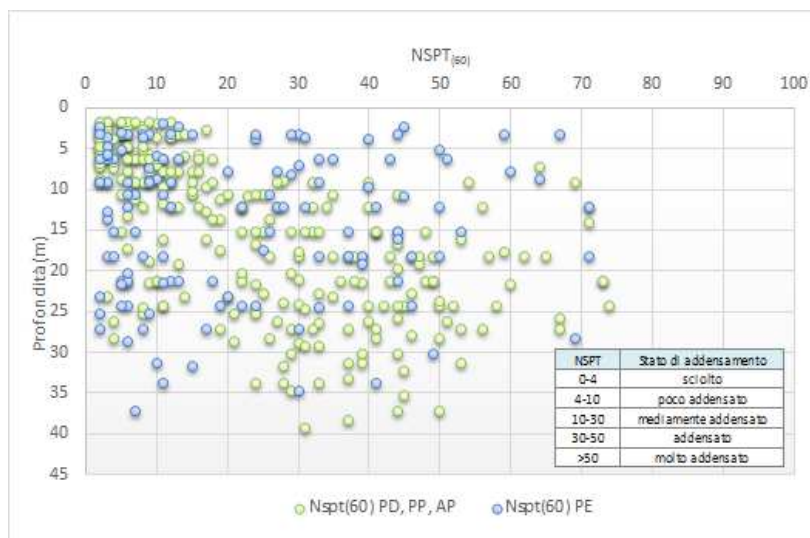


Figura 7. Caratterizzazione generale dei rilevati – Risultati prove SPT

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GE.00.05.002</td> <td>C</td> <td>27 di 83</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	27 di 83
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	27 di 83								

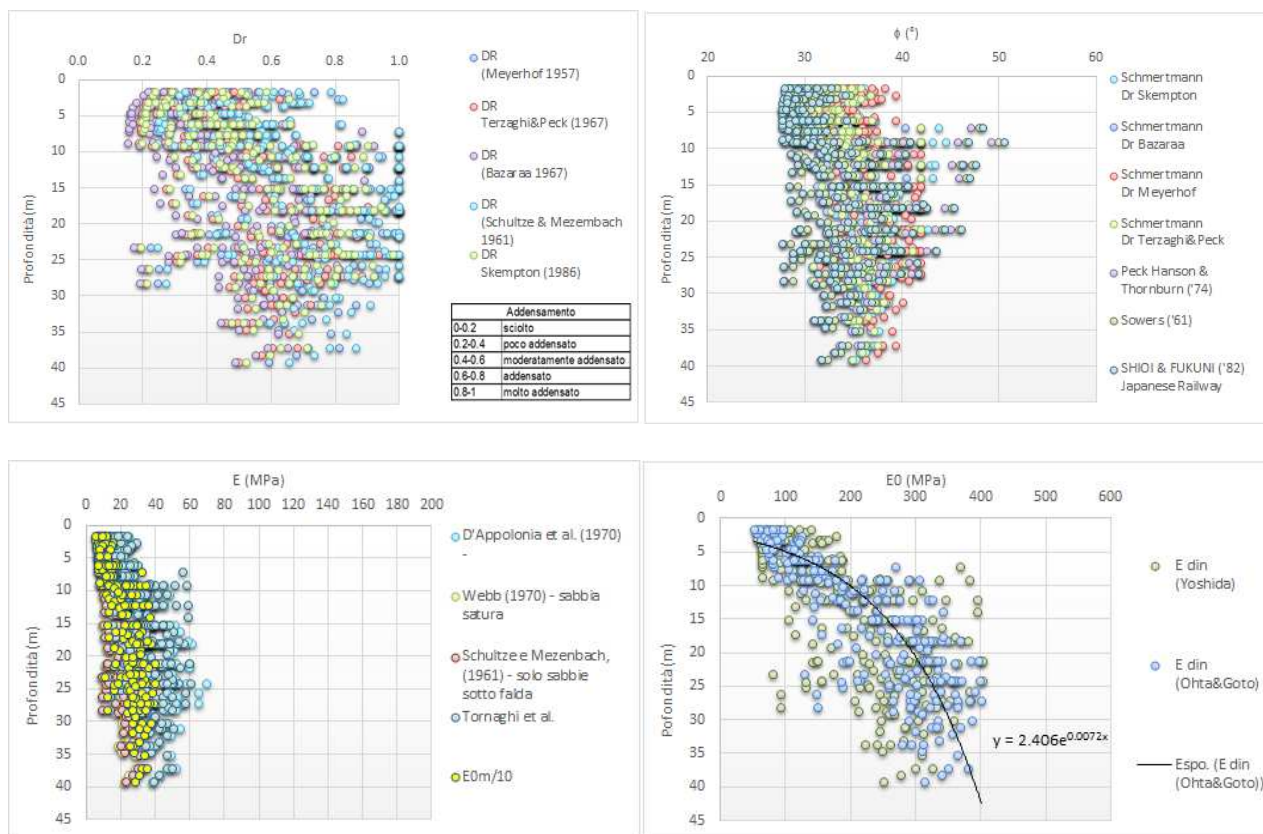


Figura 8. Caratterizzazione generale dei rilevati – Risultati correlazioni NSPT

Unità	γ	ϕ^*	E_0 (prove DH)	E_0 (correlazioni NSPT)	E_{op}^{**}
	(kN/m ³)	(°)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
DI	16	30-33	63-379	52-153	8-10
Po	16	33-35	56-1284	57-396	15-30
Ts	15	35-41	255-3334	81-404	30-60
TL	15	35-37	689-3933	192-197	60-100
Pb	16	35-37	493-2052	81-401	30-60

*Localmente in base ai valori minimi di NSPT riscontrati nei sondaggi possono essere adottati nei calcoli valori inferiori al range definito

**Nei calcoli dei rilevati cautelativamente il modulo elastico operativo è stato definito non solo in base alle prove geofisiche ma anche tenendo in conto le correlazioni delle prove SPT

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 28 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

5.1.1 DI – Depositi piroclastici rimaneggiati

I valori dei depositi di N_{SPT} sono tutti nel range 2-13 e non vanno oltre i 10m, anche se spesso lo strato o non è presente o ha spessore limitato ai primi metri. Si presentano generalmente poco addensati, con angoli di attrito anche leggermente inferiori al range generale. Difatti alcune N_{SPT} in concomitanza con quote di falda prossime al piano campagna hanno portato alla definizione di strati in possibile liquefazione. I moduli elastici ricavati dalle correlazioni sono nel range 8-20 MPa.

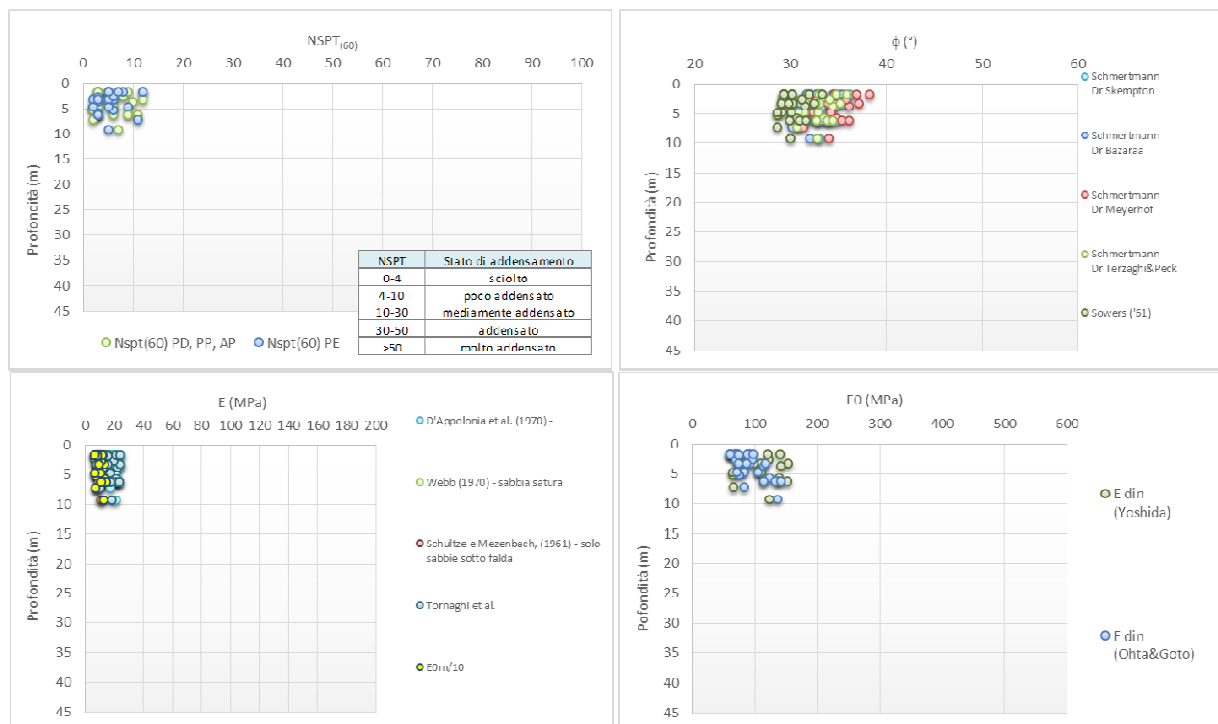


Figura 9. DI - NSPT e correlazioni

5.1.2 Po – Depositi piroclastici recenti

Di spessore maggiore e di diffusione spaziale più elevata rispetto ai depositi rimaneggiati, l'unità delle piroclastiti recenti riporta anche un maggior numero di prove per profondità che vanno dal piano campagna ai 25m.

Il maggior numero di prove non corrisponde però ad una maggiore omogeneità, anzi difficilmente si può con semplicità definire un range "ingegneristico" per i parametri di resistenza. Restando sui valori cautelativi si vede come i range di progetto sono

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 29 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

abbastanza rispettati, anche se con l'aumentare del valore di D_R le correlazioni riportano angoli di attrito oltre i 37° .

Di più facile interpretazione è il di modulo elastico, compreso tra i 15 e i 20 MPa fino ai 10m, oltre raggiunge valori di 30 MPa.

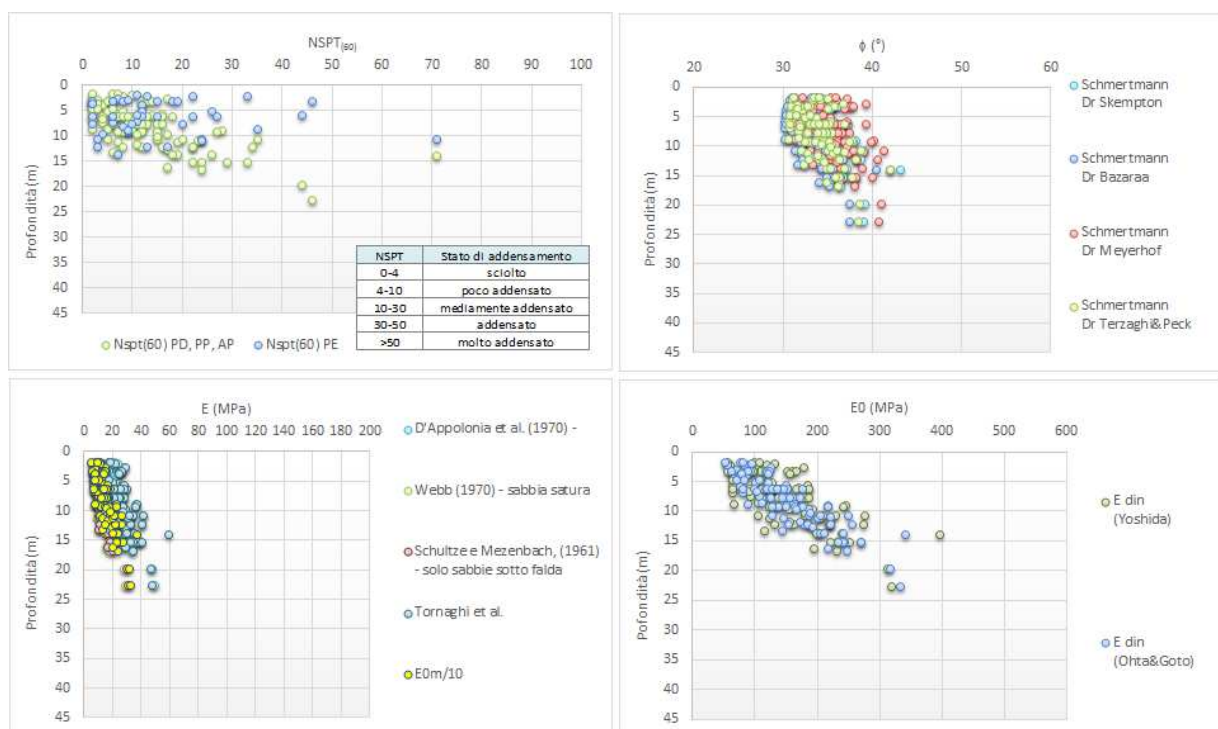


Figura 10. Po – NSPT e correlazioni

5.1.3 Pb – Depositi piroclastici di base

Le piroclastiti di base sono presenti oltre i 15m, anche loro caratterizzate da una disomogeneità dei risultati molto forte, con valori di N_{SPT} che vanno da 5 a 60. La densità relativa che ne consegue passa da essere minima ad evidenziare quasi una sabbia sciolta fino ad essere addensata.

I parametri di resistenza sono nel range di progetto (35° - 37°), con valori anche maggiori negli strati molto addensati. Il modulo elastico può essere assunto senza particolari dubbi maggiore di 30 MPa, considerando che i valori di modulo elastico operativo scaturiti dalle misure dirette di V_s e quindi dai moduli dinamici sono molto più elevati.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 30 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								



Figura 11. Pb – N_{SPT} e correlazioni

5.1.4 Tufo

Sebbene in molti sondaggi sia presente il tufo a caratteristiche litoidi, cautelativamente si considererà nei calcoli il tufo sfatto, a meno delle zone nell'intorno dei sondaggi in cui si evidenzia il tufo litoide.

I valori di NSPT nel T_S sono come al solito molto vari, raggiungendo molti valori sopra il 50 ma anche locali valori superficiali inferiori a 20. Gli angoli di attrito sono certamente nel range di calcolo, i moduli elastici sono molto più bassi di quelli derivanti dalle prove DH. Per il tufo litoide ci si è basati sui range della caratterizzazione generale.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 31 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

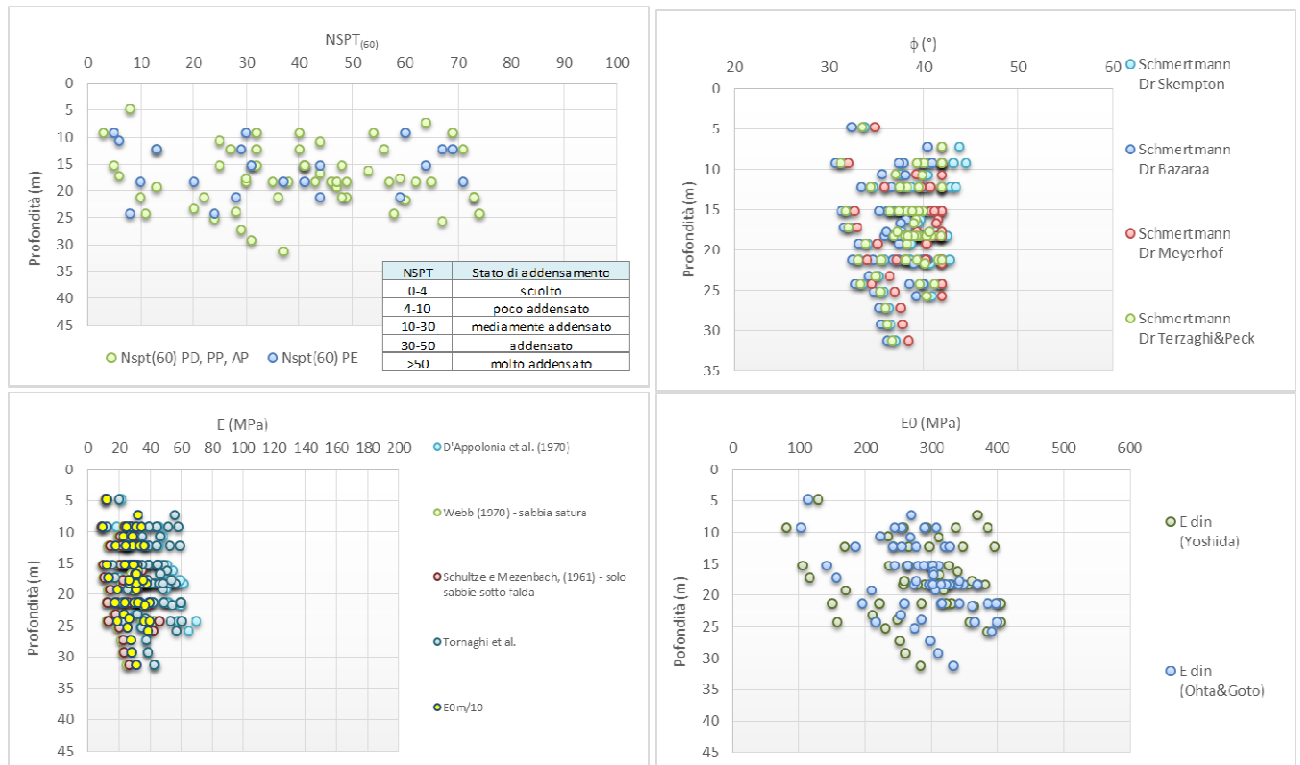


Figura 12. Ts – N_{SPT} e correlazioni

5.2 ZONE SUSCETTIBILI ALLA LIQUEFAZIONE

Dall'analisi di suscettibilità alla liquefazione, trattata nello specifico documento [Rif. 13], è stata confermata la presenza di lenti sabbiose in cui in caso di sisma di elevata intensità può avvenire la perdita di resistenza temporanea. Gli effetti di tale evento sui rilevati possono essere perdita di stabilità e cedimenti, questi ultimi in particolare si manifestano post evento.

Entrambe le problematiche sono state analizzate nella relazione sismica, dove ogni rilevato è stato soggetto ad analisi di cedimenti e di stabilità.

Il calcolo dei cedimenti dovuti alla liquefazione riporta valori massimi localmente nei rilevati RI02 e RI03 di circa 15-18 cm, e valori inferiori ai 10cm per gli altri rilevati. Come riportato in relazione sismica, le metodologie adottate sono certamente cautelative, ma servono a dare un ordine di grandezza massimo possibile. I cedimenti diminuiscono al diminuire degli spessori liquefacibili. Proprio nel RI07, dove sono più sottili sono anche più superficiali. In concomitanza con l'altezza di rilevato maggiore nascono, in condizioni di liquefazione,

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 32 di 83			

instabilità del rilevato, portando alla necessità di prevedere un intervento di mitigazione. Si rimanda alla relazione sismica per ulteriori approfondimenti.

5.3 DEFINIZIONE DELLE SEZIONI TIPO DA ANALIZZARE

L'analisi globale di tutti i rilevati è stata fatta considerando i seguenti elementi:

- altezza del rilevato
- modello geotecnico sottostante
- regolarità della superficie e inclinazione
- interferenze

Si riportano di seguito le sintesi dei rilevati in esame.

5.3.1 *RI01 (pk 0 – 0+240)*

L'opera RI01 è praticamente a raso, e non sarà oggetto di verifiche in questa relazione.

5.3.2 *RI01p (pk 0 – 1+336)*

L'opera RI01p è a raso fino alla pk 0+160, poi continua fino alla 0+460 con una leggera trincea ($H < 2.0\text{m}$), tra le pk 0+597 e 0+620 è contenuta in una struttura scatolare, infine diventa un rilevato che raggiunge i 5 m di altezza. Oltre la pk 0+860 è un rilevato parziale, in appoggio al rilevato esistente della linea storica. Dal punto di vista della progettazione del rilevato si riportano le sezioni maggiormente critiche in tabella.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c.
	DI	PO	TS	TL	Pb		
0+720	2	base	-	-	-	3.0	2
0+900	10	base	-	-	-	5	3

Tabella 5. RI01p - Sezioni rappresentative

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA						
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	33 di 83						

5.3.3 RI02 (5+290 – 6+653)

L'opera RI02 si sviluppa per 1360 km circa, con altezze che arrivano a circa 8 m. Oltre i 6 m di elevazione saranno previste delle berme come riportato nelle tavole tipologiche relative.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c.
	DI	PO	TS	TL	Pb		
5+300	2.9	10	13	-	Base	2.1	8
5+380	3.9	13	8.5	-	Base	1	8
6+200	7	10	-	-	Base	6	3.5
6+640	5.9	9.8	9.4	-	Base	7.8	3.5

Tabella 6. RI02 - Sezioni rappresentative

5.3.4 RI03 (8+503 – 9+523)

L'opera RI03 si sviluppa per 1020 km circa, con altezze che arrivano a circa 8 m. Tra le pk 8+940 e 9+480 il rilevato è sostenuto da un muro di sostegno a mensola. Oltre i 6 m di elevazione saranno previste delle berme come riportato nelle tavole tipologiche relative.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c.
	DI	PO	TS	TL	Pb		
8+520	6.6	18	2	5	Base	6.5	3.2
8+700	10.3	8.1	3.3	6.5	Base	4.5	3.8
9+520	2	8	20	-	Base	7.7	3.5

Tabella 7. RI03 - Sezioni rappresentative

5.3.5 RI04 (10+533 – 11+950) e RI04bis (0 – 2+568)

L'opera RI04 si sviluppa per 1420 km circa, con altezze che arrivano a circa 8 m. Oltre i 6 m di elevazione saranno previste delle berme come riportato nelle tavole tipologiche relative.

In questo tratto avviene l'affiancamento di due rilevati (RI04 E RI04bis), pertanto ci sono due sezioni rappresentative con il piano del rilevato sfalsato (10+540-11+960), ed una con il rilevato unico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	34 di 83				

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c. (m)
	DI	PO	TS	TL	Pb		
10+540*	2.5	11	-	4	base	7.5	4.3
11+540**	-	13	2	6	base	5.5	3.2
11+960*	1.5	8	8.6	-	base	6.1	4
*rilevati affiancati sfalsati							
**rilevato unico di dimensioni maggiori							

Tabella 8. RI04 - Sezioni rappresentative

5.3.6 RI04bis (0 – 2+568)

Il rilevato RI04bis è relativo al binario industriale FCA; questo breve tratto di linea a semplice binario di lunghezza m 960 circa (escluso scalo) collega il vecchio raccordo ferroviario della zona industriale, che comprende anche gli stabilimenti FCA, con il fascio di presa e consegna.

Il Raccordo ASI sottopassa la linea ferroviaria in progetto in prossimità della spalla S2 del viadotto VI02, e la rampa dell'asse Mediano NV05 tramite la GA04 alla progressiva 0+264.81. Dalla fine del muro di sostegno in dx del binario di precedenza l'asse del raccordo industriale si attesta alla stessa quota dell'asse del binario della Variante Napoli – Canello fino alla spalla S1 del viadotto VI03 che segna il punto in cui inizia un muro di sostegno in sx che per una lunghezza pari a circa 203m terminerà alla fine del rilevato in oggetto presso la progressiva km 2+568 circa.

Il tratto in esame parte in leggera trincea, con scavi di massimo 1.5m (0+400) e raggiunge i 3.6m alla pk 0+940. In affiancamento al RI04 il rilevato raggiunge i 5.5m di altezza, mentre nella parte finale, con il muro di sostegno sulla sinistra, va da un massimo di 5m a 4.80m.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c. (m)
	DI	PO	TS	TL	Pb		
0+850*	5	11	-	15	base	3.0	4.5
2+100**	-	13	2	6	base	5.5	4.5
*rilevato unico ($B_{sup} \approx 7m$, $B_{inf} \approx 18m$) (pk linea 10+450 circa)							
**rilevato unico di dimensioni maggiori (pk linea 11+700)							

Tabella 9. RI04 - Sezioni rappresentative

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	35 di 83				

5.3.7 RI05 (12+565 – 13+205)

L'opera RI05 si sviluppa per 650 km circa, con altezze che non superano i 6m. La particolarità del RI05 è che il piano campagna non è sempre pianeggiante, pertanto andrà eseguita una verifica in particolare con il piano campagna irregolare.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c. (m)
	DI	PO	TS	TL	Pb		
12+580	1.6	10.1	5.1	9.5	base	5.3	2.5
12+740*	1.7	5.8	2.3	7.9	base	5.5	1.5

*piano campagna irregolare

Tabella 10. RI05 - Sezioni rappresentative

5.3.8 RI06 (13+593 – 14+819)

L'opera RI06 si sviluppa per 1220 km circa, con altezze che arrivano a circa 7 m. Oltre i 6 m di elevazione saranno previste delle berme come riportato nelle tavole tipologiche relative.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c. (m)
	DI	PO	TS	TL	Pb		
13+720	1.5	7.2	5.4		base	7	3
13+950	3.2	4.2	1.6	7.6	base	5	3.5
14+220	-	9	15.5	-	base	4	2.8
14+470	-	7		8.7	base	4.8	4

Tabella 11. RI06 - Sezioni rappresentative

5.3.9 RI07 (14+819-15+819)

Il rilevato RI07 è la diretta continuazione del precedente, con altezze di rilevato massime di 9m. Oltre i 6 m di elevazione saranno previste delle berme come riportato nelle tavole tipologiche relative.

Pk [km]	Strati Coinvolti [m]					Altezza rilevato [m]	Falda da p.c. (m)
	DI	PO	TS	TL	Pb		
14+920	-	3.9	2.4	6.3	base	9.1	1.85
15+290	3.1	3.7	16.7	-	base	5	2.7

Tabella 12. RI07 - Sezioni rappresentative

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 36 di 83

5.3.10 Sezioni tipo di analisi

Dall'analisi di tutti i rilevati della linea ferroviaria sono emersi i seguenti punti:

1. Le geometrie dei rilevati sono omogenee, con pendenze e forme da capitolato
2. Il modello geotecnico, seppur generalmente omogeneo nelle unità e nella loro successione, andrà cautelativamente definito per ogni rilevato e a volte distinto tra le varie sezioni di analisi, per cercare di cogliere in particolare la diversa influenza degli strati di deposito superficiale che presentano spessori molto variabili e sono caratterizzati da moduli elastici inferiori rispetto alle unità più profonde
3. Le altezze dei rilevati sono variabili, pertanto si definiscono 5 tipologie di rilevato:
 - 3, 5 e 6 - rilevati senza berma (tipo 1, 2A, 2B)
 - 7, 8 e 9.5- rilevati con berma (tipo 3A, 3B, 3C)
4. Il terreno è generalmente pianeggiante, certamente nei limiti dello scotico e eventuale bonifica che lo regolarizzeranno quasi ovunque. Esistono tratte in cui però andranno analizzati i cedimenti dei rilevati disposti a mezza costa, non eseguibili tramite calcoli semplificati (tipo 4)
5. Il rilevato RI04 è più largo degli altri perché si compone di due rilevati che vanno a convergere (RI04 e RI04bis). Andrà pertanto eseguita un'analisi semplificata considerando una sezione molto più grande e inoltre un'analisi più specifica per tenere in conto i due rilevati in affiancamento a quote differenti (tipo 4)
6. Il rilevato RI04bis ha dimensioni variabili; nella parte in cui non è in affiancamento al RI04, sarà un rilevato a singolo binario. Nelle verifiche verrà considerato solamente in quanto non è trattato a calce.
7. Ci sono molti tratti in cui il rilevato è sostenuto da muri. In questi casi si rimanda alla relazione dei muri per i calcoli relativi ai rilevati di questo tipo, in particolare ai calcoli di stabilità globale del sistema terrapieno-muro.

Le sezioni di calcolo possono quindi essere riassunte come da tabella.

Tipo	H max (m)	B sup (m)	B inf (m)	Pendenza	Analisi
1	3	13.5	22.5	0.67	Cedimenti
2A	5	13.5	28.5	0.67	Cedimenti
2B	6	13.5	31.5	0.67	Cedimenti, Stabilità
3A	7	13.5	38.5	0.67	Cedimenti, Stabilità
3B	8	13.5	41.5	0.67	Cedimenti, Stabilità
3C	9.5	13.5	46	0.67	Cedimenti, Stabilità
4	Casi particolari (terreno irregolare, rilevati sfalsati,...)				Plaxis

Tabella 13. Analisi dei rilevati - Sezioni tipo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 37 di 83

5.4 NOTE SUL MATERIALE DI COSTRUZIONE DEL RILEVATO

Per la realizzazione degli strati del corpo di alcuni rilevati si prevede il riutilizzo, previo trattamento a calce, dei materiali prodotti dallo scavo della galleria artificiale. Si tratta di terreni piroclastici, attuali e recenti e tufo opportunamente frantumato, per i quali si rende necessario il trattamento con calce atto a garantirne la stabilizzazione granulometrica.

Documentazioni bibliografiche su esperienze maturate per terreni simili in condizioni analoghe hanno mostrato un notevole incremento delle caratteristiche di resistenza dei terreni con il trattamento eseguito, in particolare si è osservato un notevole aumento della coesione drenata (da 3.5 a 10 volte superiore in relazione ai tempi di stabilizzazione), seppur associato a valori leggermente minori di angolo di attrito, pervenendo a caratteristiche di resistenza comunque superiori a quelle utilizzate per i rilevati ferroviari classici.

In relazione verrà pertanto adottato un valore di coesione di calcolo maggiore rispetto a quelli minimi delle piroclastiti, e verrà valutato il coefficiente di sicurezza alla stabilità del rilevato. La condizione critica per i rilevati in progetto però è quella sismica, in cui oltre all'azione di scuotimento del terreno c'è anche il fenomeno della liquefazione, ovvero la perdita di resistenza a taglio di interi strati di terreno. In relazione sismica è stata fatta un'analisi di sensibilità per valutare, alle varie condizioni di progetto, quali potessero essere i parametri minimi che potessero garantire il soddisfacimento delle verifiche secondo la normativa. Il campo prova dovrà pertanto definire la miscela ottimale per garantire i parametri definiti dalle analisi riportate nella relazione sismica [Rif. 13].

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 38 di 83

6 RILEVATO RI01P

6.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico del rilevato RI01P si presenta governato totalmente dai depositi, in particolare l'unità Po che si approfondisce in tutto il volume significativo dell'opera. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 13).

Unità	γ	ϕ	E_{op}
	(kN/m ³)	(°)	(MPa)
DI	16	33	10-30
Po	16	35	20-50

Tabella 14. RI01P - Parametri utilizzati nel calcolo

6.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Sulla base delle criticità definite al §5, si ritiene necessario analizzare i cedimenti che avverranno immediatamente dopo la costruzione del rilevato (terreno incoerente, condizioni drenate, cedimenti istantanei) per tutte le sezioni riportate nella seguente tabella.

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	1	3	2	Base		-	-	2
2	4	5	10	Base	-	-	-	3

Tabella 15. RI02 -Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 39 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

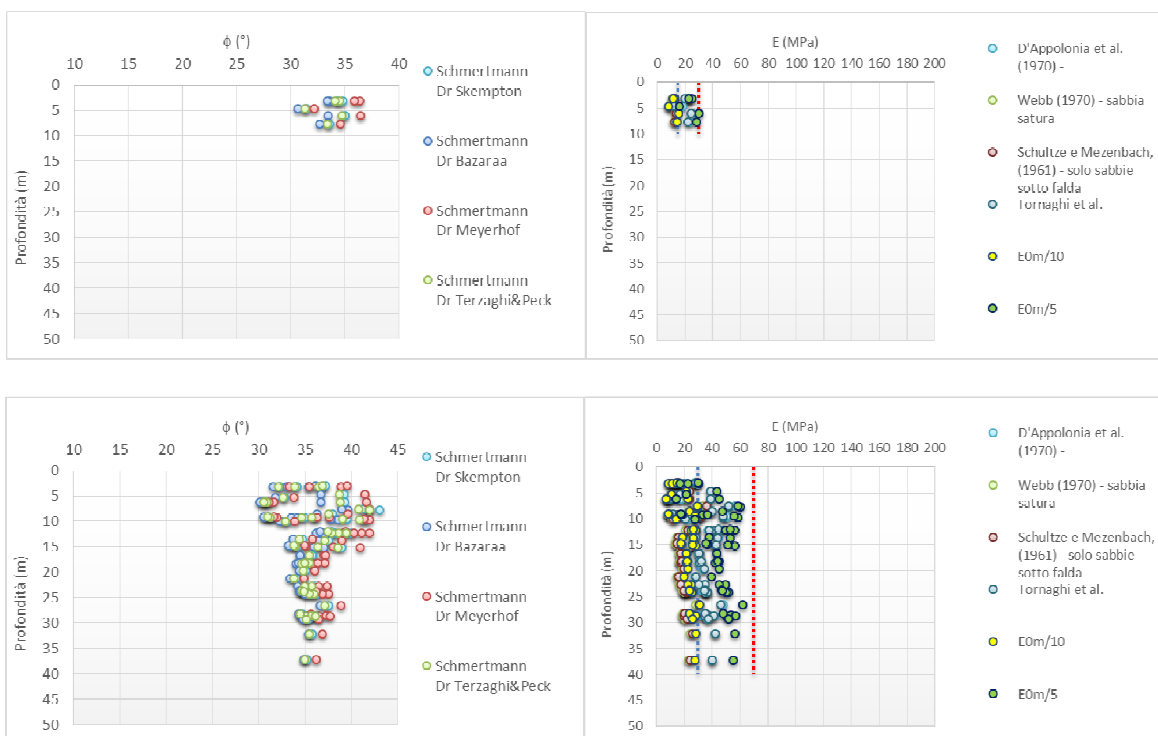
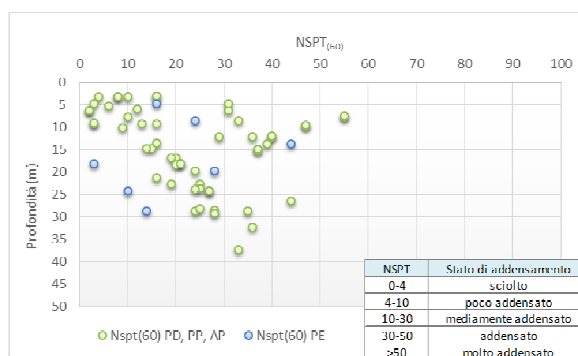


Figura 13. RI01P – Risultati indagini e correlazioni

6.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici i cedimenti massimi sono dell'ordine dei 4cm per il rilevato isolato, mentre il rilevato in appoggio mostra un cedimento in fase costruttiva massimo di circa 6cm. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 40 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	1	3	No	4.2
2	2B	5	No	5.7

Tabella 16. RI01P –Analisi dei cedimenti: risultati

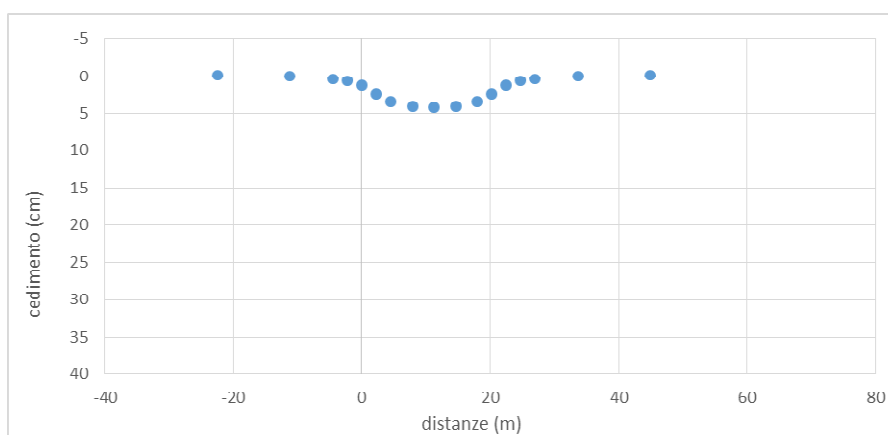


Figura 14. RI01P – Analisi 1

Per quanto riguarda l'analisi numerica, si riporta in Figura 36 il modello numerico implementato, ed in figura il diagramma dei cedimenti nelle due fasi esecutive ed il cedimento totale.

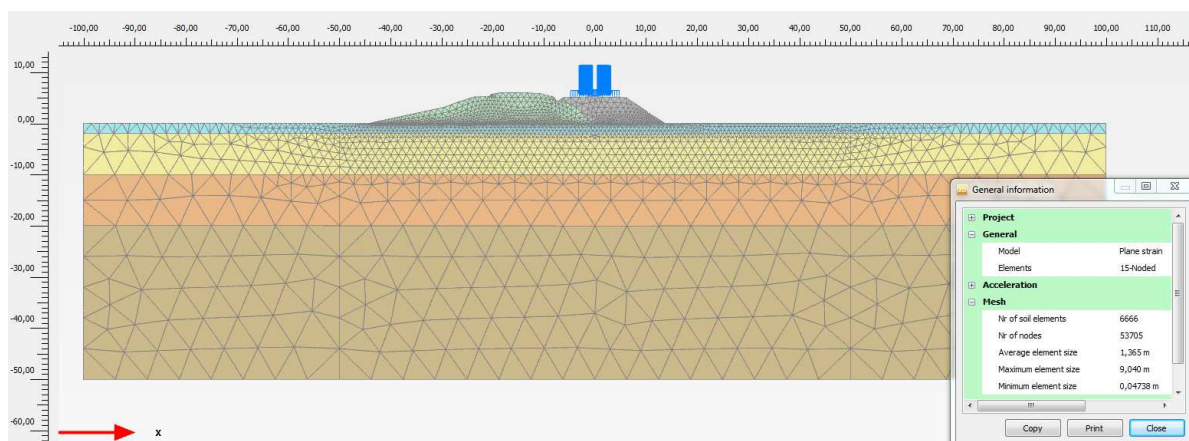


Figura 15. RI01p – Analisi 2: modello numerico (nr nodi 53705)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002		REV. C

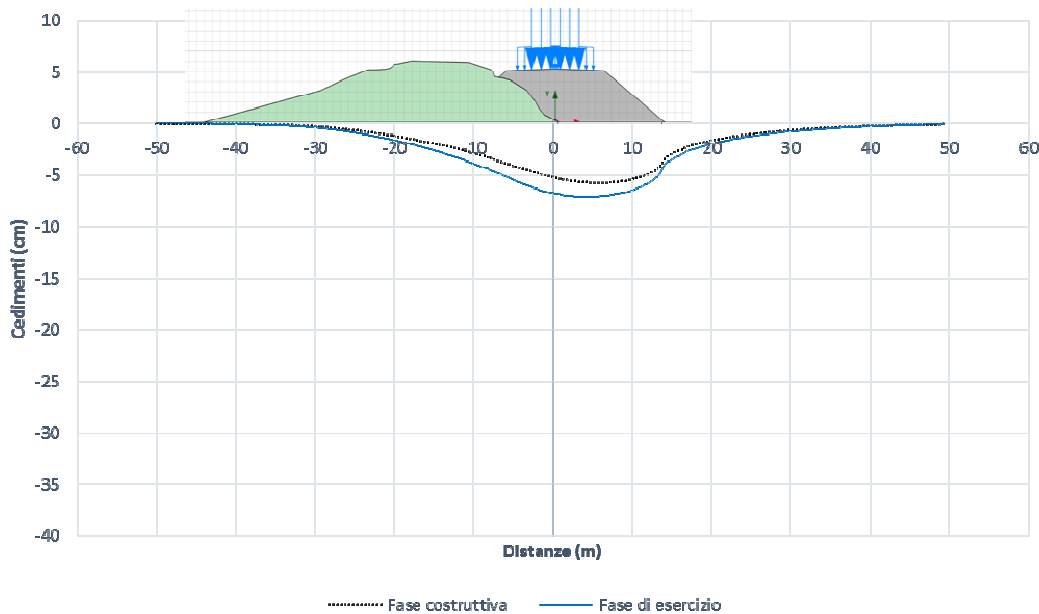


Figura 16. RI01p – Analisi 2: cedimenti

È stata infine fatta un'analisi degli effetti indotti sui binari per effetto dell'esecuzione del rilevato ferroviario RI01p sul rilevato esistente. Prendendo in considerazione le definizioni riportate nell'Istruzione Tecnica RFI (RFI TCAR ST AR 01 001), si è calcolato, per il binario della linea storica più vicino al rilevato in costruzione, il valore di livello trasversale X_L e confrontato con i limiti riportati nel medesimo documento.

I cedimenti sono pressoché istantanei (comportamento drenato del materiale di posa), pertanto il cedimento finale va depurato del valore di cedimento in fase costruttiva (Δw_{tot}). Il valore di livello trasversale rispetta i minimi richiesti. In ogni caso in fase realizzativa andranno misurati i cedimenti nei binari esistenti e in fase di esercizio andranno monitorati gli effetti del passaggio dei treni su entrambe le linee nei tratti in cui i binari hanno distanza ravvicinata.

Punti di misura	x (m)	Fase di costruzione		Fase di esercizio		
		w_{tot} (cm)	X_L (mm)	w_{tot} (cm)	Dw_{tot} (cm)	X_L (mm)
Punto A	-13,41	-2,2	2,8	-2,9	0,8	1,0
Punto B	-11,93	-2,4		-3,3	0,9	

Tabella 17. Analisi del livello trasversale dei binari della linea storica accanto al RI01p

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 42 di 83

6.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

La verifica dell'analisi 1, a rilevato completo, supera le verifiche con ampio margine. Per quanto riguarda la stabilità del rilevato in appoggio, si rimanda alle verifiche per geometrie maggiormente critiche e parametri minori di resistenza presenti lungo il rilevato RI02.

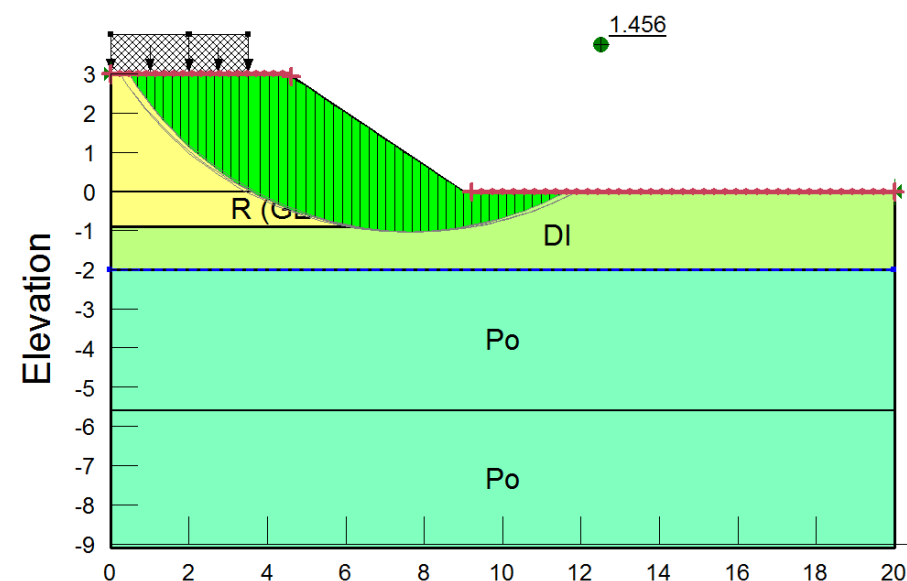


Figura 17. RI01p – Analisi 1 – combinazione statica

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 43 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

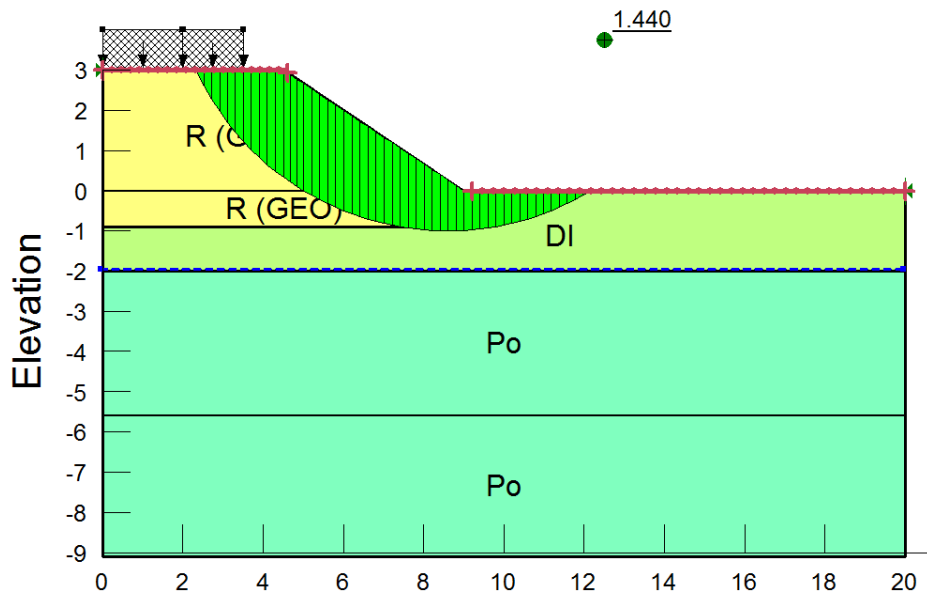


Figura 18. RI01p – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

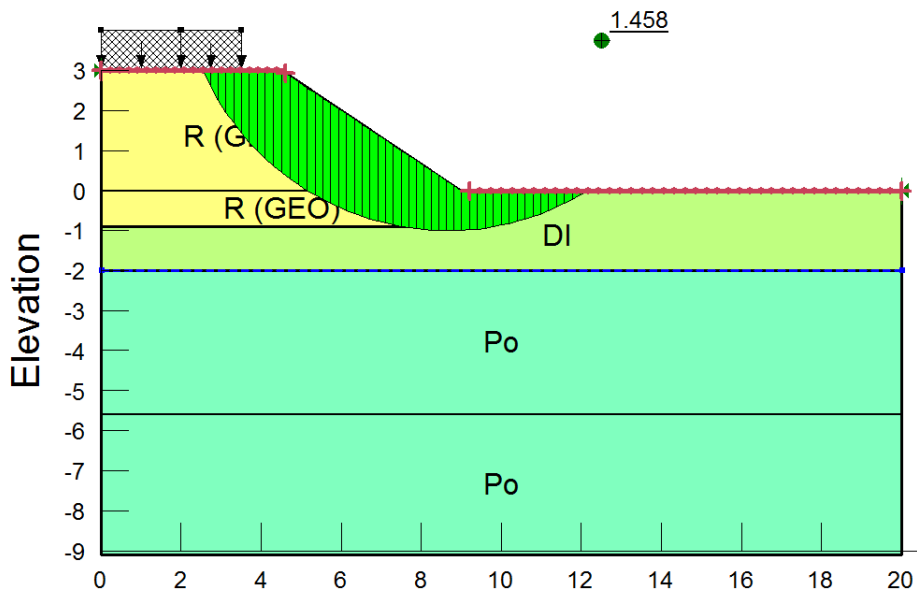


Figura 19. RI01p – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 44 di 83			

7 RILEVATO RI02

7.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico del rilevato RI02 si presenta governato in larga parte dai depositi, con addirittura metà tracciato in cui non è presente lo strato di tufo. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 20).

Unità	γ	ϕ	E_{op}
	(kN/m ³)	(°)	(MPa)
DI	16	30	8
Po	16	35	15-25
Ts	15	35	50
TL	15	35	
Pb	16	35	30-50

Tabella 18. RI02 - Parametri utilizzati nel calcolo

7.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Sulla base delle criticità definite al §5, si ritiene necessario analizzare i cedimenti che avverranno immediatamente dopo la costruzione del rilevato (terreno incoerente, condizioni drenate, cedimenti istantanei) per tutte le sezioni riportate nella seguente tabella. Le verifiche di stabilità verranno eseguite solamente per i casi 2 e 3.

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	1	3	4	13	10	-	Base	8
2	2B	6	7	10	-	-	Base	3.5
3	3B	8	6	10	9	-	Base	3.5

Tabella 19. RI02 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 45 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

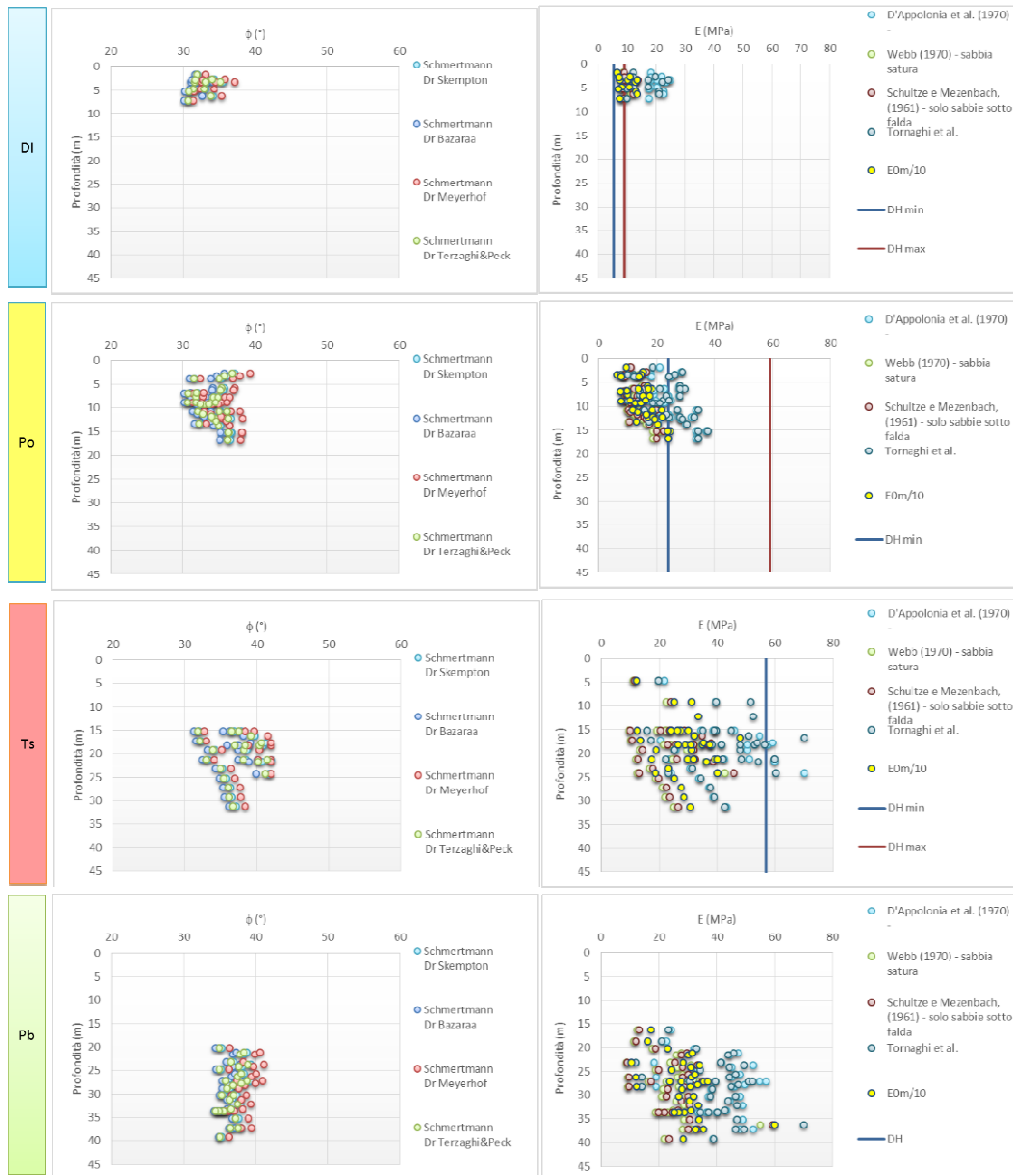
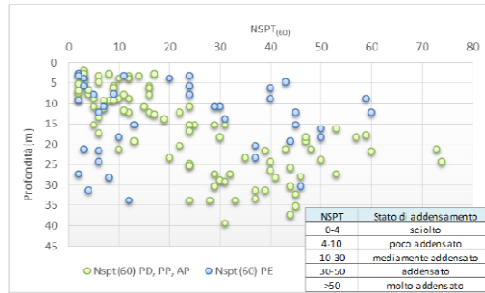


Figura 20. RI02 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 46 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

7.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici i cedimenti massimi sono dell'ordine dei 20cm per il rilevato massimo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	1	3	No	6.09
2	2B	6	No	15.13
3	3B	8	si	19.86

Tabella 20. RI02 –Analisi dei cedimenti: risultati

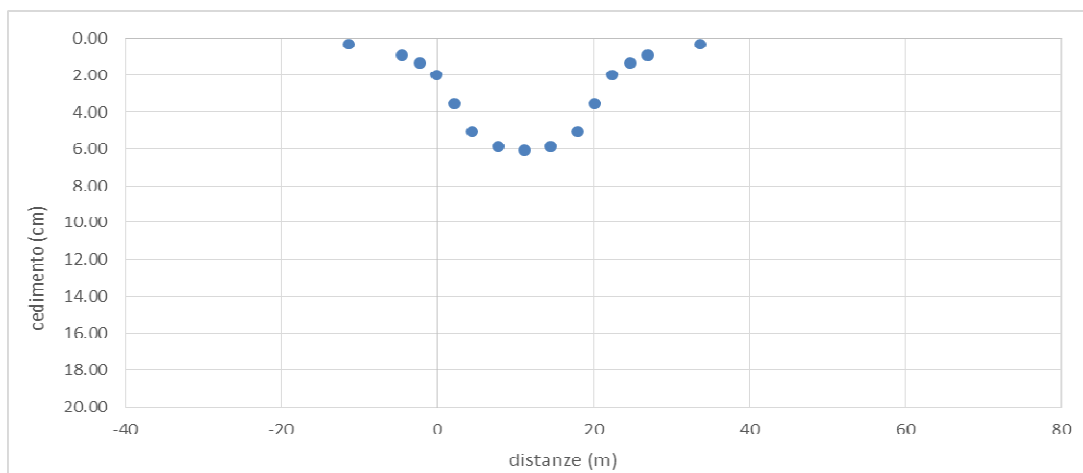


Figura 21. RI02 – Analisi 1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. PAGINA C 47 di 83

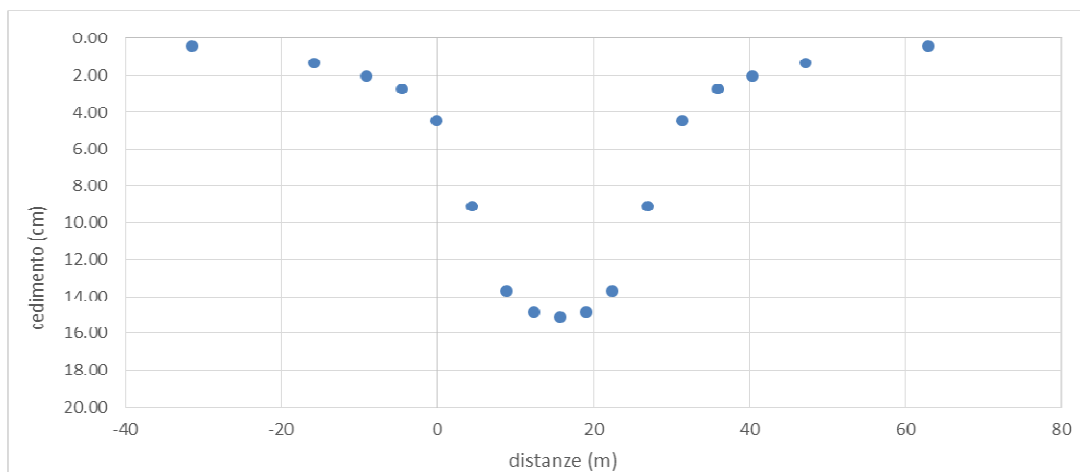


Figura 22. RI02 – Analisi 2

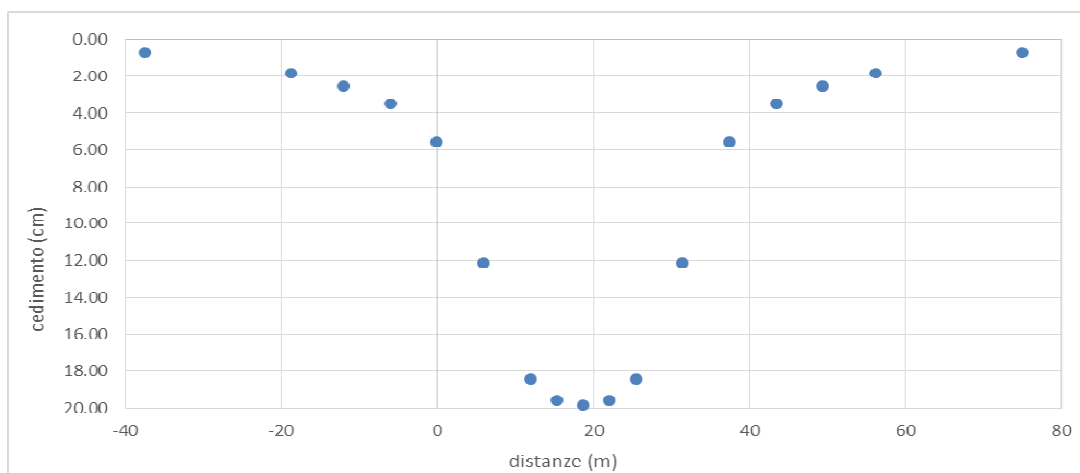


Figura 23. RI02 – Analisi 3

7.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 48 di 83

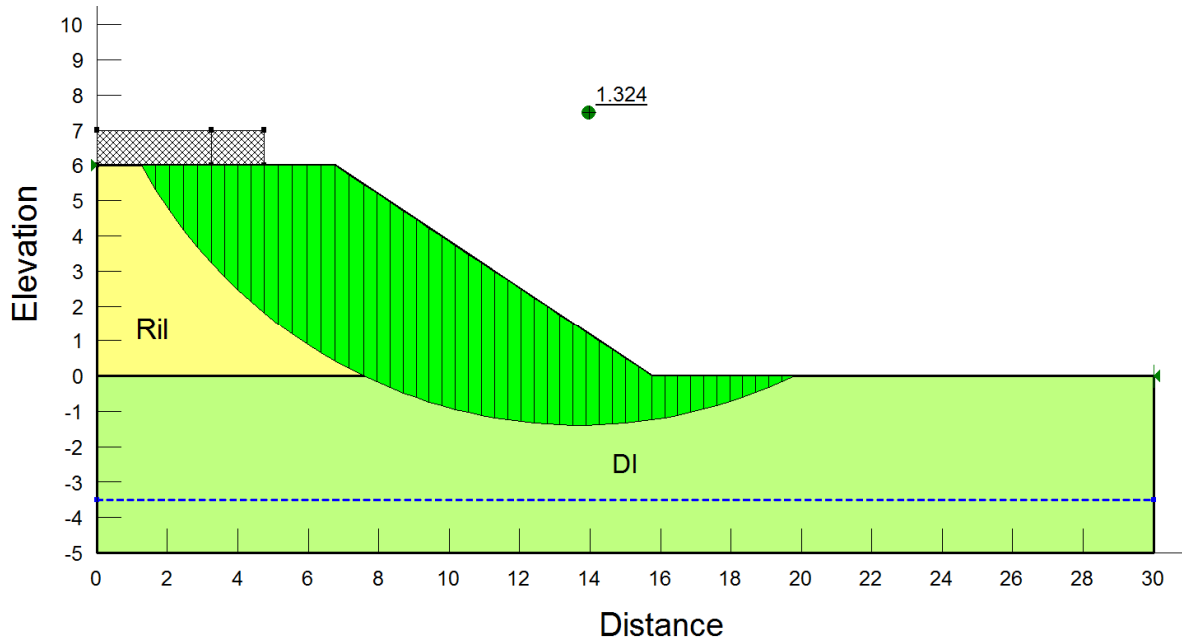


Figura 24. RI02 – Analisi 2 – combinazione statica

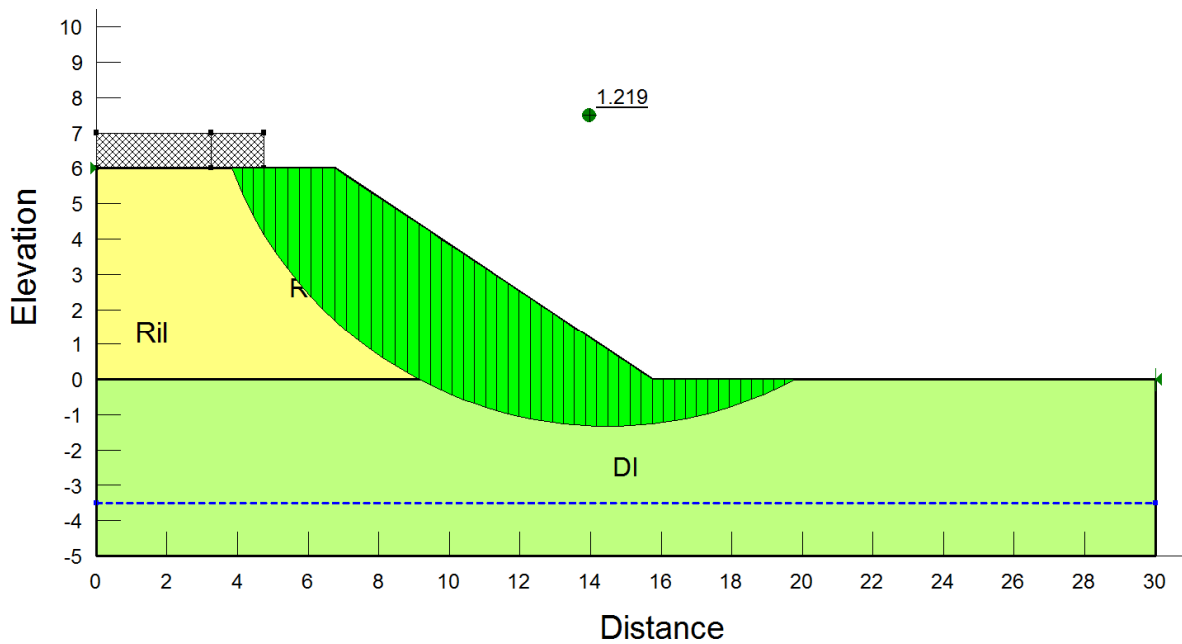


Figura 25. RI02 – Analisi 2 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		Mandante: ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 49 di 83

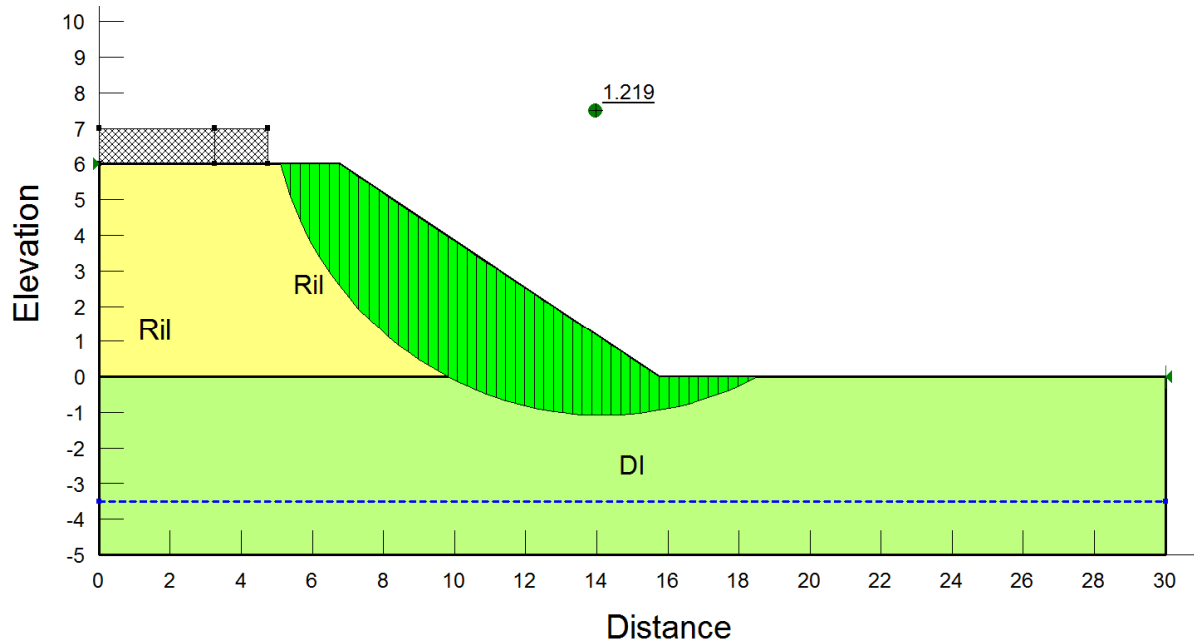


Figura 26. RI02 – Analisi 2 – combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

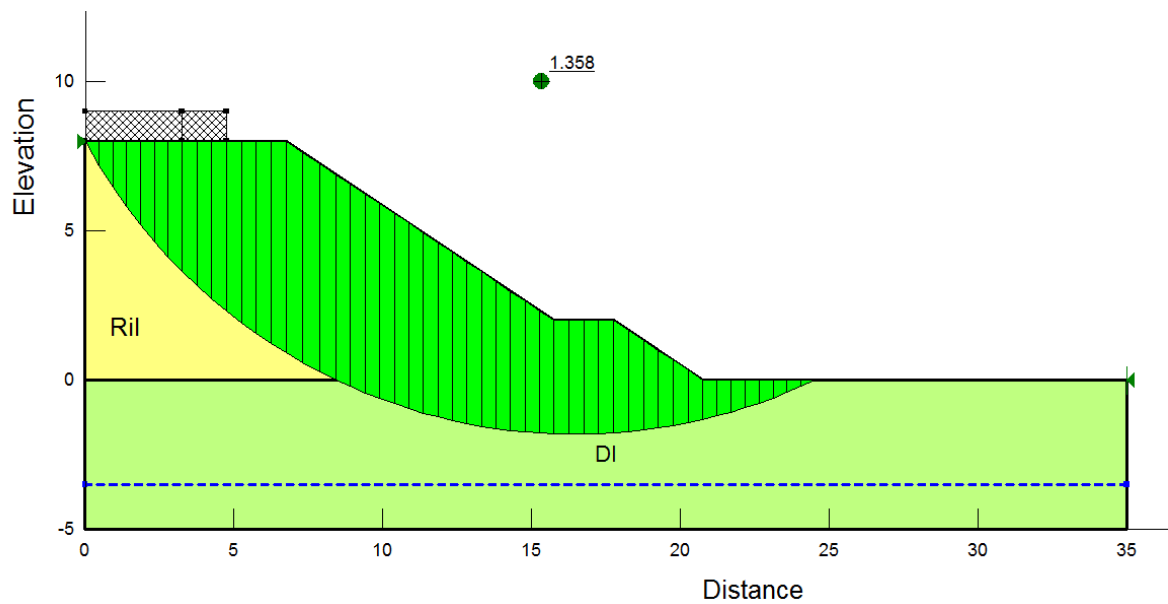


Figura 27. RI02 – Analisi 3 - combinazione statica

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 50 di 83			

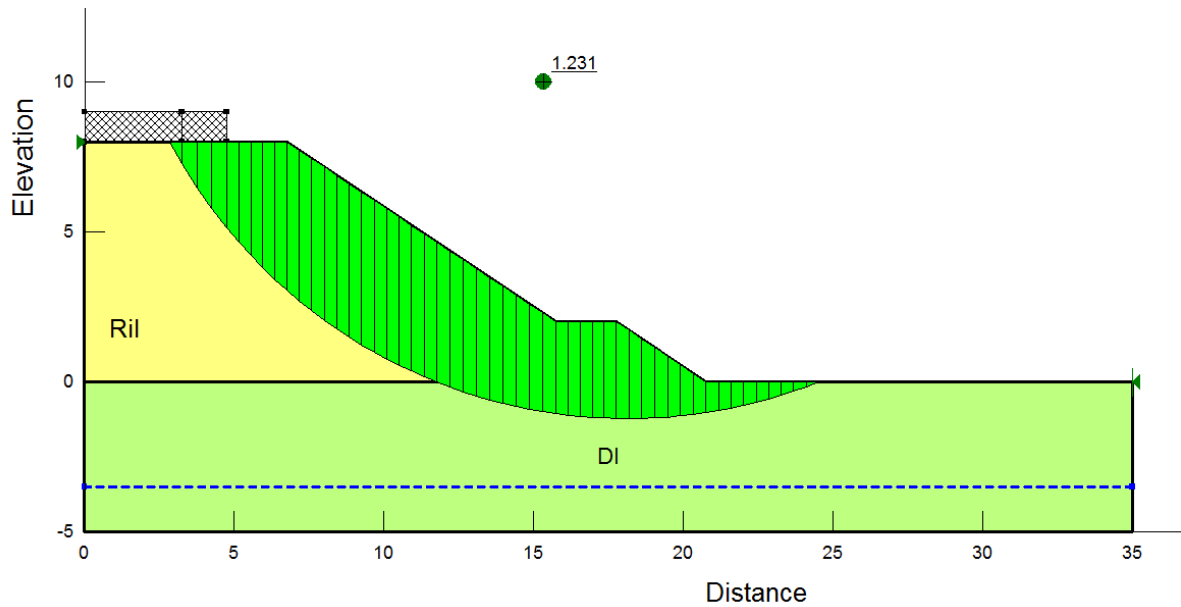


Figura 28. RI02 – Analisi 3 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l’alto

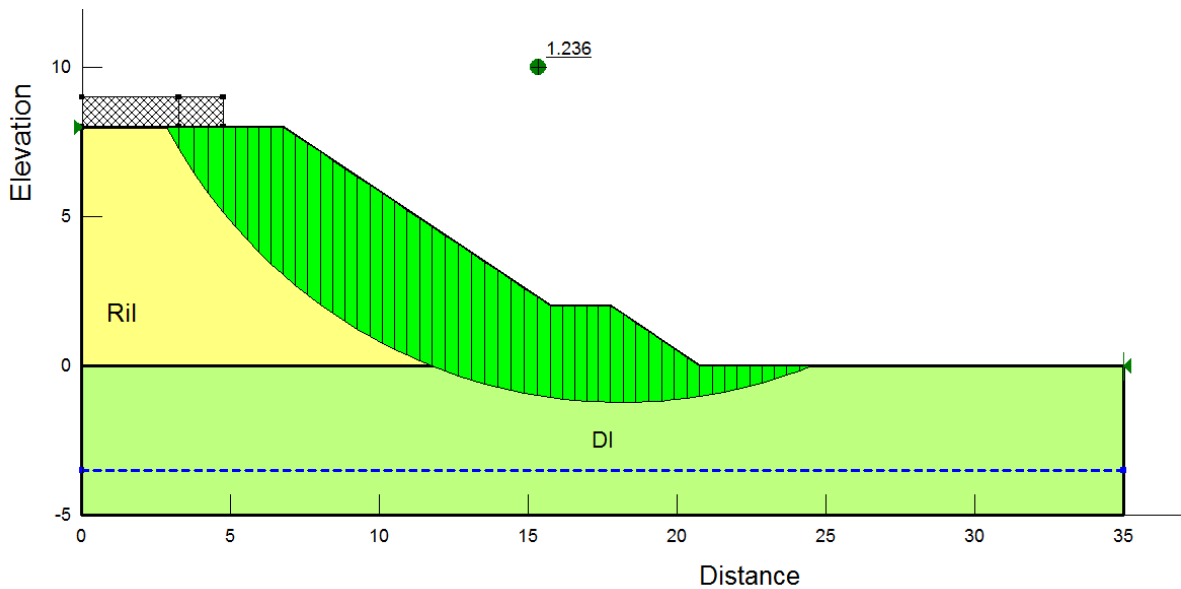


Figura 29. RI02 – Analisi 3 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 51 di 83			

8 RILEVATO RI03

8.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico del rilevato RI03 presenta due particolari criticità, una legata al forte spessore dell'unità DI che raggiunge i 10m di profondità da p.c., e l'altra è la suscettibilità alla liquefazione nello strato di Po laddove si presenta meno addensato. Lo strato di tufo è presente lungo tutto lo sviluppo del rilevato. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 30).

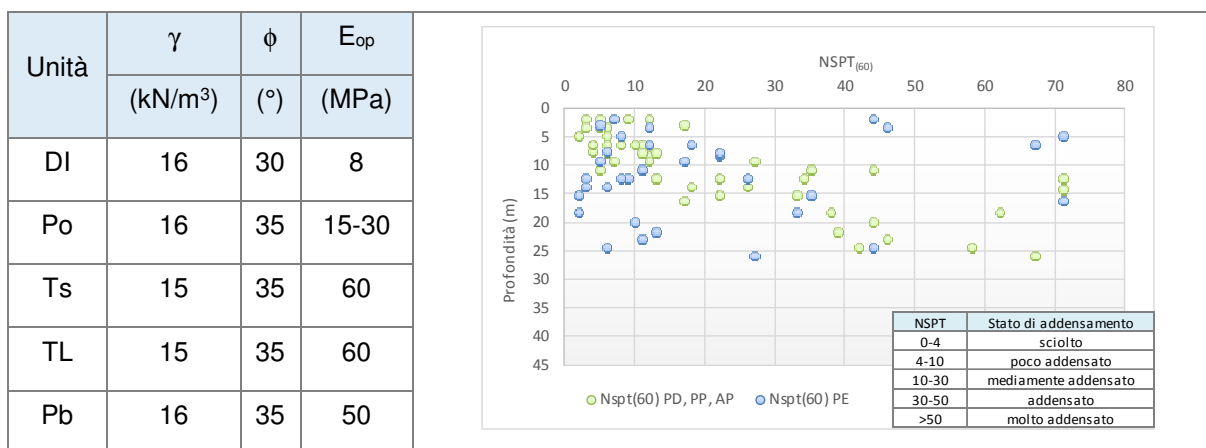


Tabella 21. RI03 - Parametri utilizzati nel calcolo e risultati penetrometriche

8.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Sulla base delle criticità definite al §5, si ritiene necessario analizzare i cedimenti che avverranno immediatamente dopo la costruzione del rilevato (terreno incoerente, condizioni drenate, cedimenti istantanei) per tutte le sezioni riportate nella seguente tabella. Le verifiche di stabilità verranno eseguite solamente per i casi 1 e 3.

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	3A	7	7	18	2	5	Base	3
2	2A	5	10.5	8	3	6.5	Base	3.5
3	3B	8	2	8	20	-	Base	3.5

Tabella 22. RI03 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 52 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								



Figura 30. RI03 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 53 di 83			

8.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici, i massimi cedimenti sono dell'ordine di 20 cm e contrariamente a quanto atteso, non sono relativi alla sezione di altezza massima. Le ragioni di questo risultato sono da attribuire all'assetto stratigrafico che caratterizza la sezione di altezza 8m; si osserva infatti, la presenza di uno strato di tufo con spessori di circa 20 m in asse alla sezione. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	3A	7	Si	20.72
2	2A	5	No	14.67
3	3B	8	Si	15.89

Tabella 23. RI03 –Analisi dei cedimenti: risultati

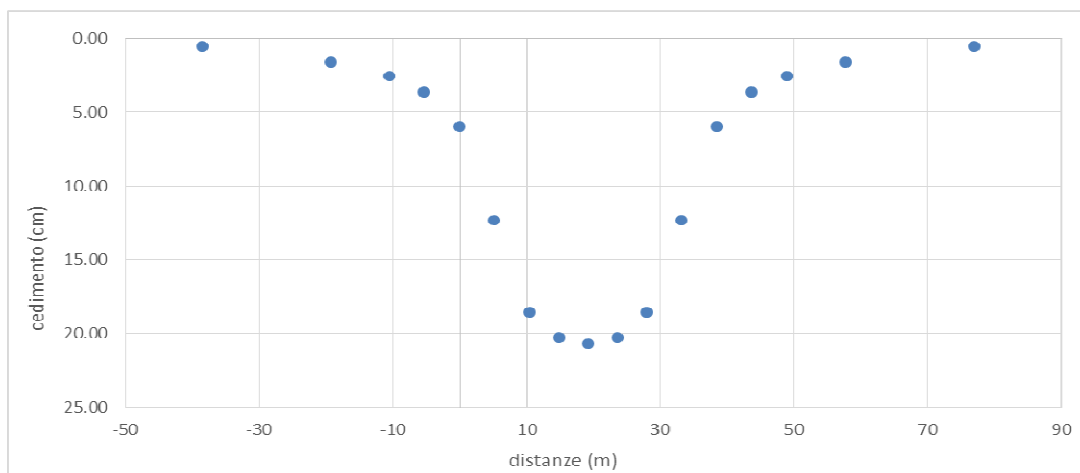


Figura 31. RI03 – Analisi 1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 54 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

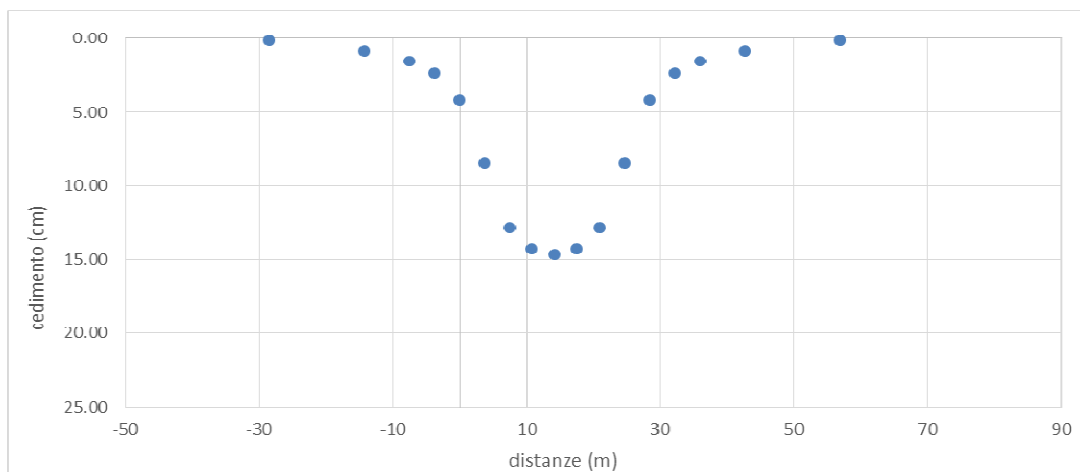


Figura 32. RI03 – Analisi 2

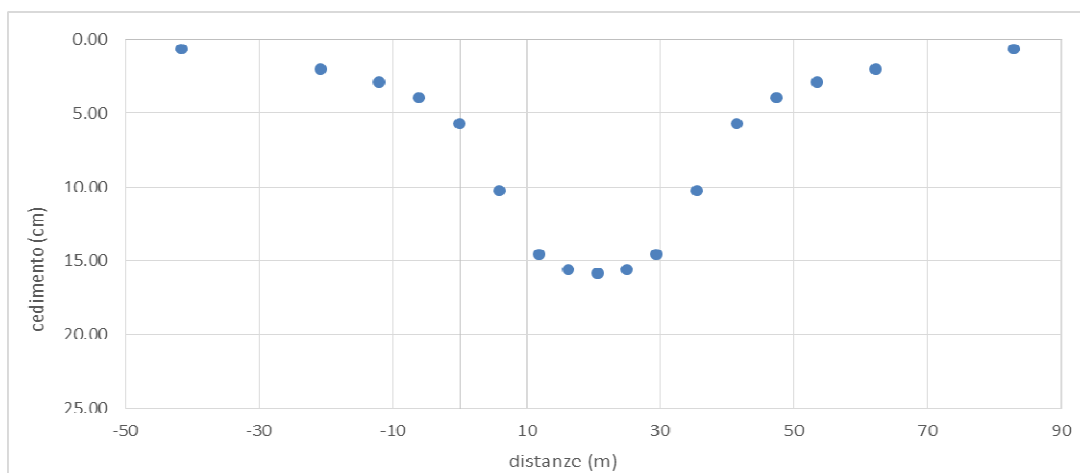


Figura 33. RI03 – Analisi 3

8.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

Data l'analogia tra le geometrie dei rilevati in esame e quelle dei rilevati tipo del Rilevato 2, per la verifica di stabilità delle presenti sezioni si rimanda a quelle del Rilevato 2, avendo peraltro queste ultime altezze uguali o superiori rispetto a quelle dei rilevati analizzati nel presente capitolo. Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 55 di 83			

9 RILEVATI RI04-RI04BIS

9.1 MODELLO GEOTECNICO

L'unità geotecnica Po risulta essere la più diffusa nella stratigrafia del rilevato in maniera quasi sempre superficiale; solo nel primo tratto dell'opera (200m) in corrispondenza del piano campagna si osserva la presenza di uno strato di depositi rimaneggiati di spessore non superiore a 3 metri. I tufi al di sotto dello strato di Po presentano uno spessore costante, ma in corrispondenza della sezione 10+890 si hanno altezze maggiori anche di circa 20 m. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 30).

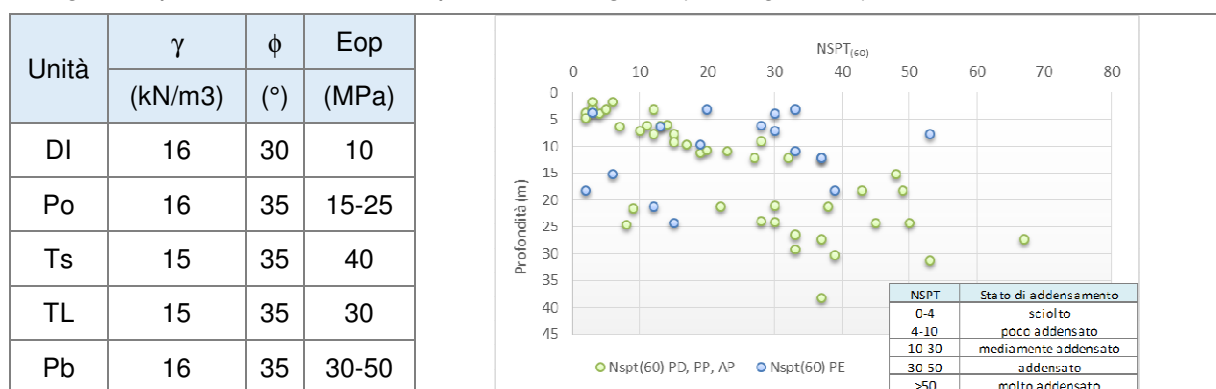


Tabella 24. RI04 - Parametri utilizzati nel calcolo e risultati penetrometriche

9.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Sulla base delle criticità definite al §5, si ritiene necessario analizzare in maniera semplificata il rilevato tipo 2B, in cui le due rampe vanno a convergere in un unico corpo di larghezza di calcolo 30m in sommità. Si esegue anche la verifica dei cedimenti per la sezioni critica in cui il rilevato ha la massima altezza con il rilevato adiacente più basso ($H_{ril2}=4m$). Vengono poi definite due sezioni di verifica per la stabilità del RI04bis al §9.4.

Analisi	Tipo	H _{ril} (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	4	7.5	2.5	11	-	4	Base	3.2
2	2B	6	-	13	2	6	Base	3.2

Tabella 25. RI04 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 56 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

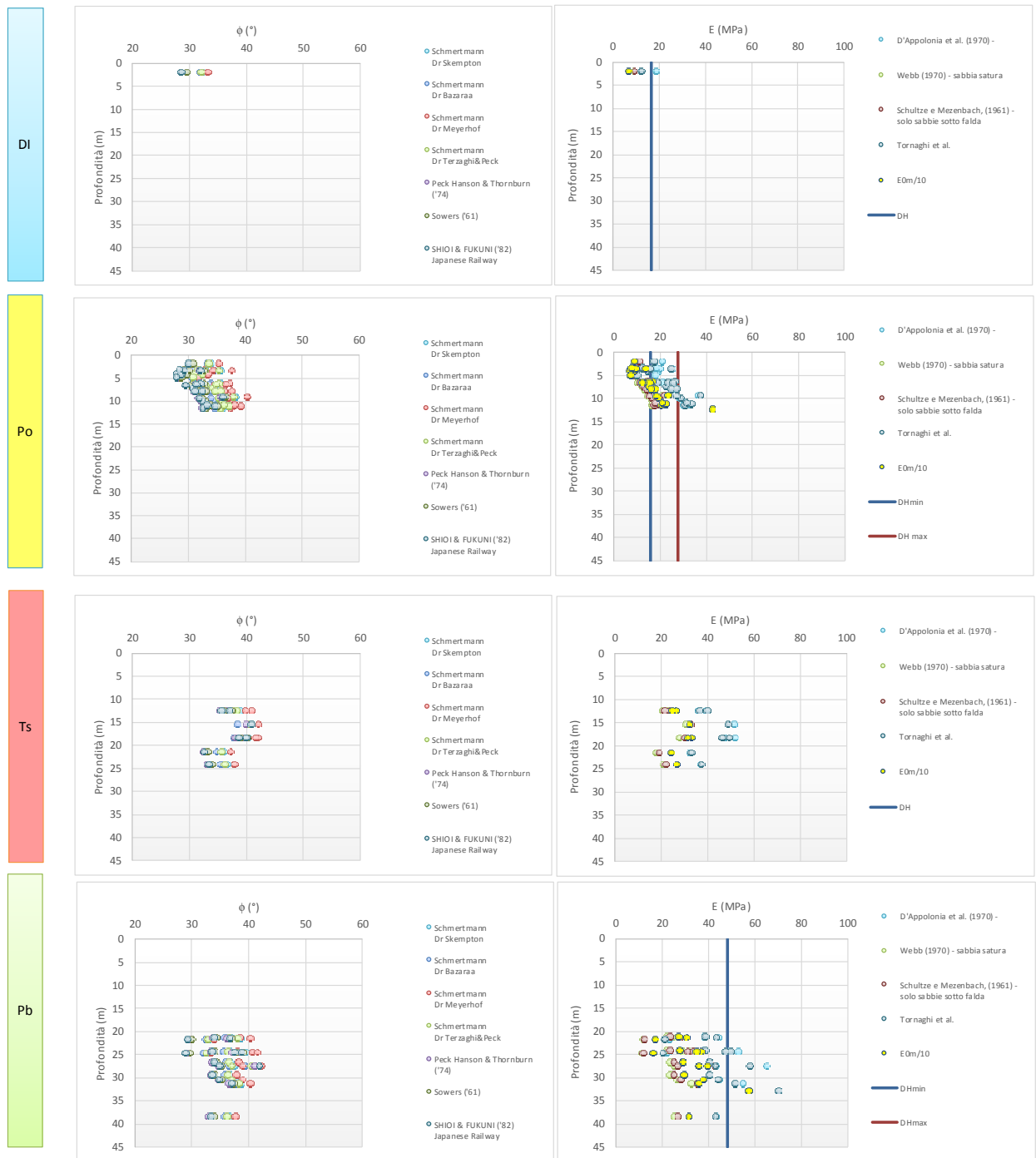


Figura 34. RI04 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 57 di 83			

9.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti della sezione rappresentativa del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dal grafico i cedimenti massimi sono dell'ordine dei 20cm per il rilevato massimo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	4	6	No	20
2	2B	6	No	16.67

Tabella 26. RI04 –Analisi dei cedimenti: risultati

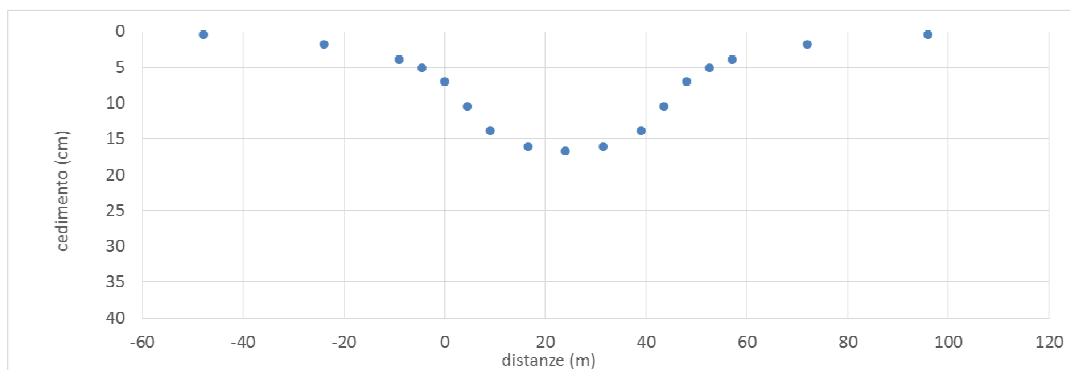


Figura 35. RI04 – Analisi 2

Per quanto riguarda l'analisi numerica, si riporta in Figura 36 il modello numerico implementato, ed in figura il diagramma dei cedimenti nelle due fasi esecutive ed il cedimento totale.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GE.00.05.002</td> <td>C</td> <td>58 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	58 di 83
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	58 di 83								

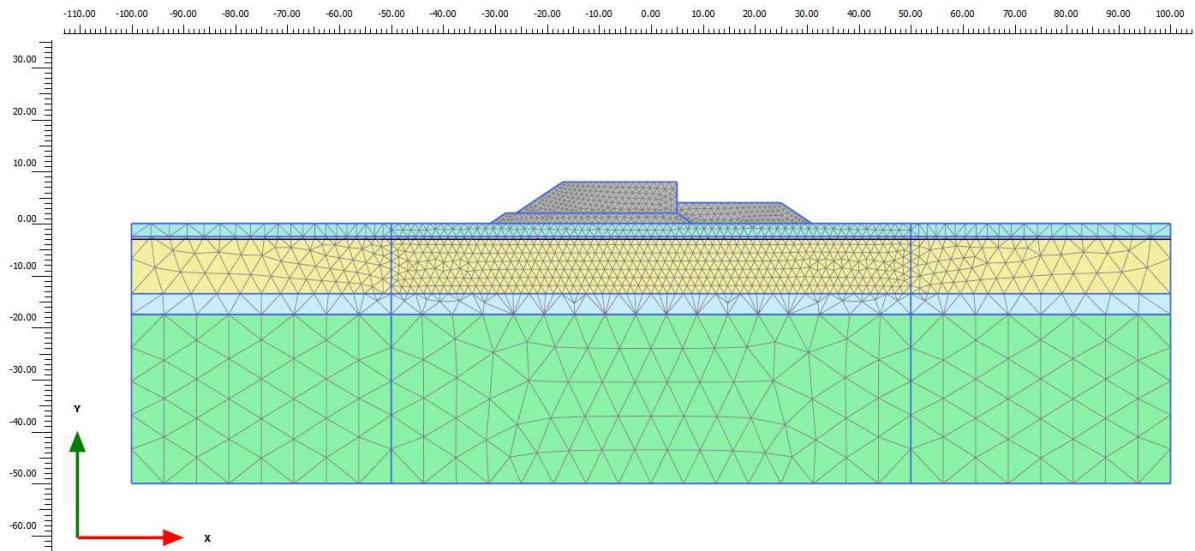


Figura 36: Modello numerico utilizzato

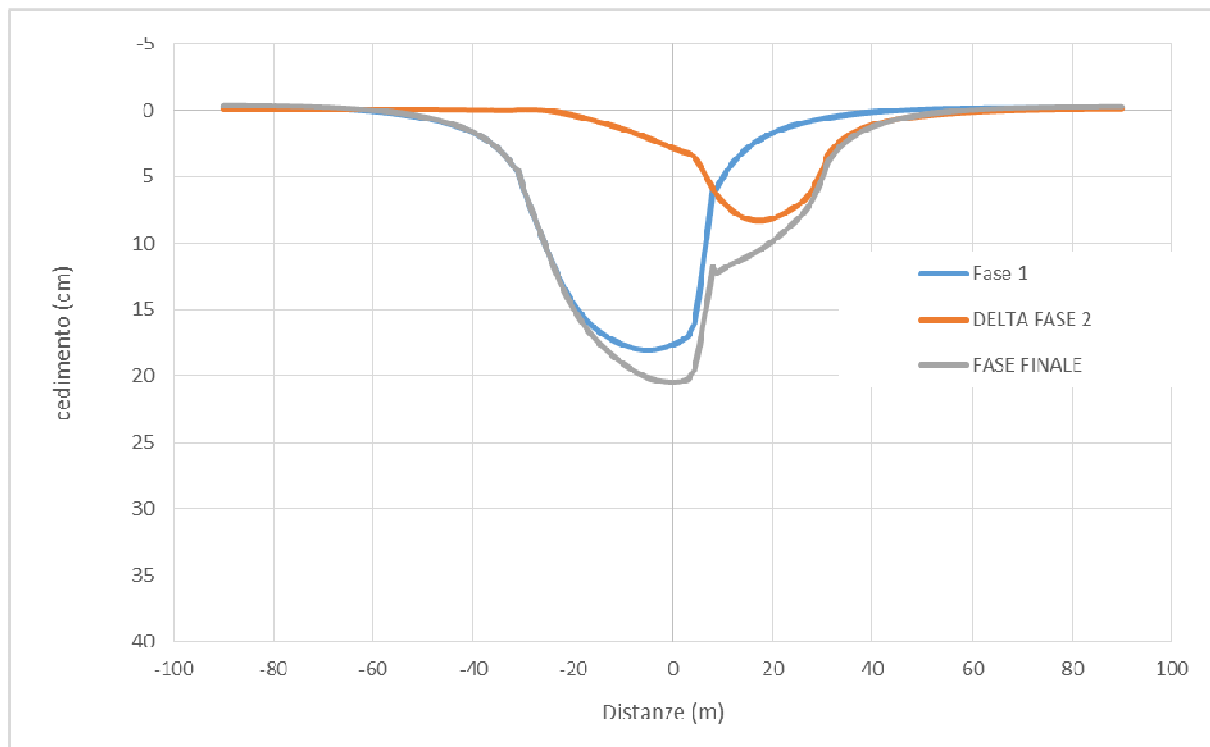


Figura 37: Cedimenti nelle fasi esecutive e cedimento totale

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GE.00.05.002</td> <td>C</td> <td>59 di 83</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	59 di 83								

9.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

Data l'analogia tra le geometrie dei rilevati in esame e quelle dei rilevati tipo del Rilevato 2, per la verifica di stabilità delle presenti sezioni si rimanda a quelle del Rilevato 2, avendo peraltro queste ultime altezze uguali o superiori rispetto a quelle dei rilevati analizzati nel presente capitolo. Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

Il RI04bis, in linea con il PD, non viene verificato con il terreno trattato a calce, pertanto si riportano le verifiche di stabilità nei casi più critici in funzione delle due geometrie possibili:

1. rilevato singolo – pk 0+700-0+800 (pk 10+350-10+450 profilo geotecnico)
2. rilevato affiancato (falda max) – pk 1+550 (pk 11+550 ca profilo geotecnico)
3. rilevato affiancato (falda min) – pk 2+100 (pk 11+700 ca profilo geotecnico)

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	4	3	2.5	11	-	4	Base	4.4
2	4	5	-	11	4*	10	base	3.2
3	4	5.5	-	13	2	6	base	4.3

*sottostante allo strato di tufo litoide

Tabella 27. RI04bis –Sezioni di calcolo per le analisi di stabilità del rilevato non trattato a calce

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 60 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

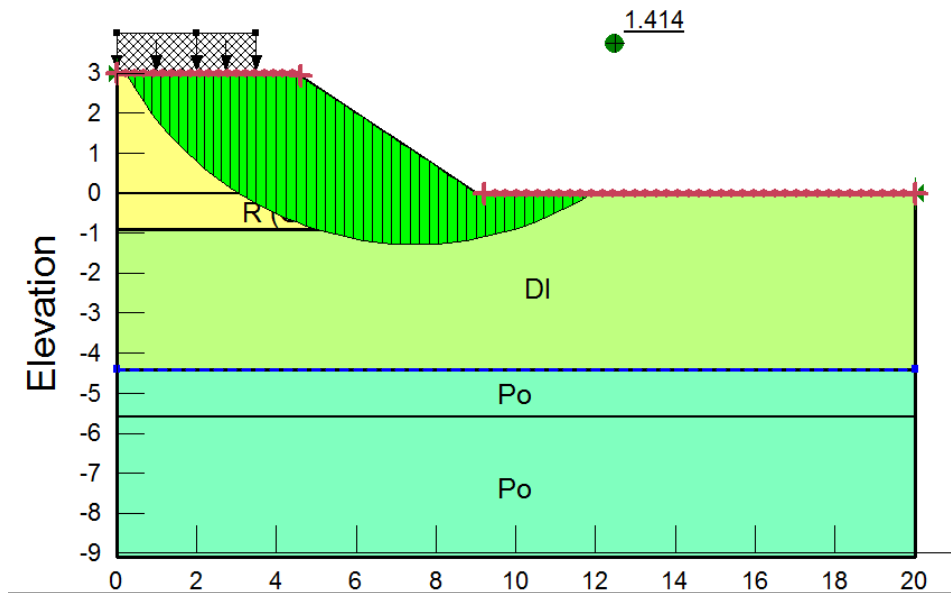


Figura 38. RI04bis – Analisi 1 – combinazione statica

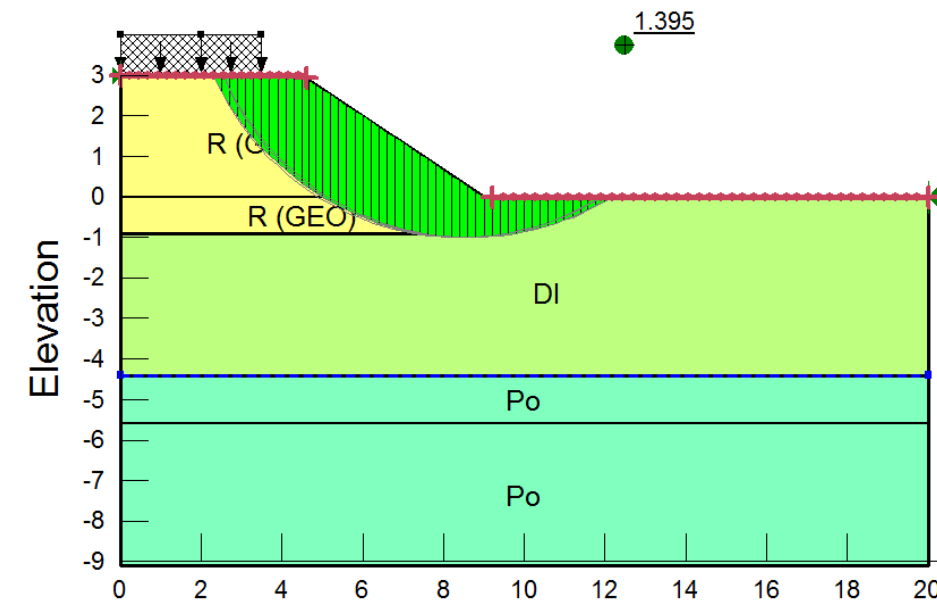


Figura 39. RI04bis – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C 61 di 83

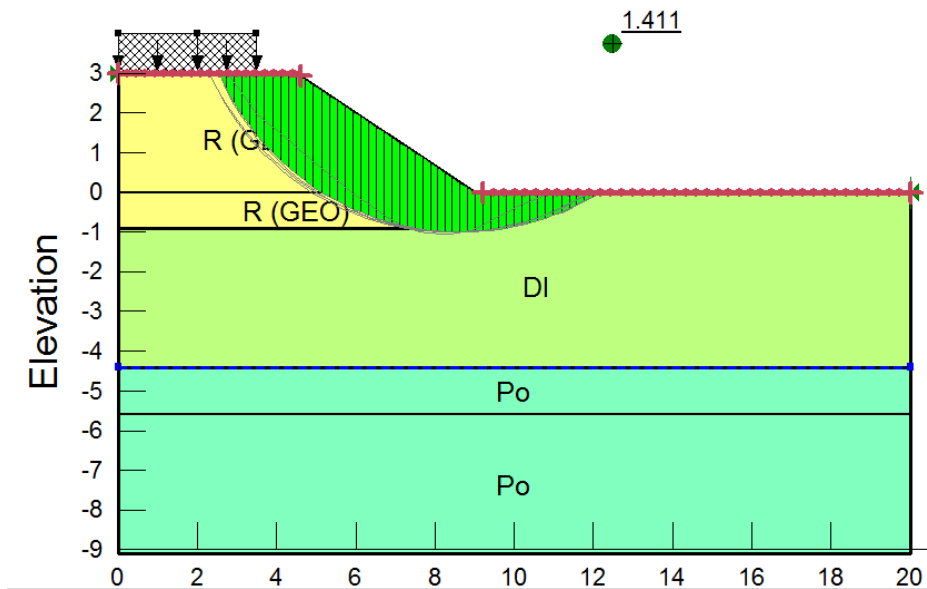


Figura 40. RI04bis – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

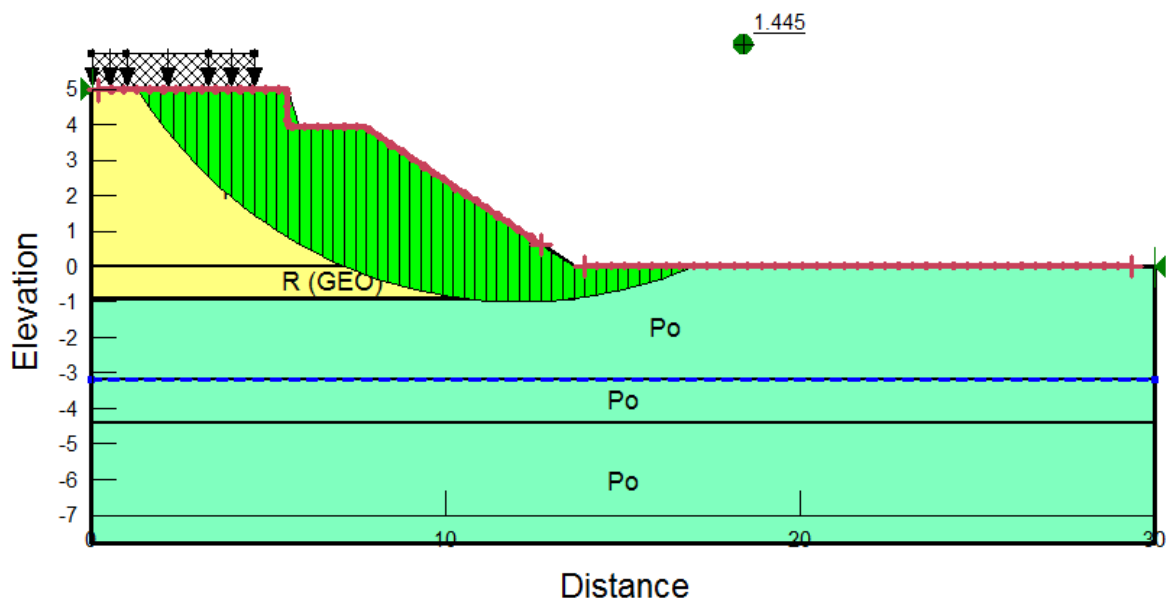


Figura 41. RI04bis – Analisi 2 – combinazione statica

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL GE.00.05.002 C 62 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	

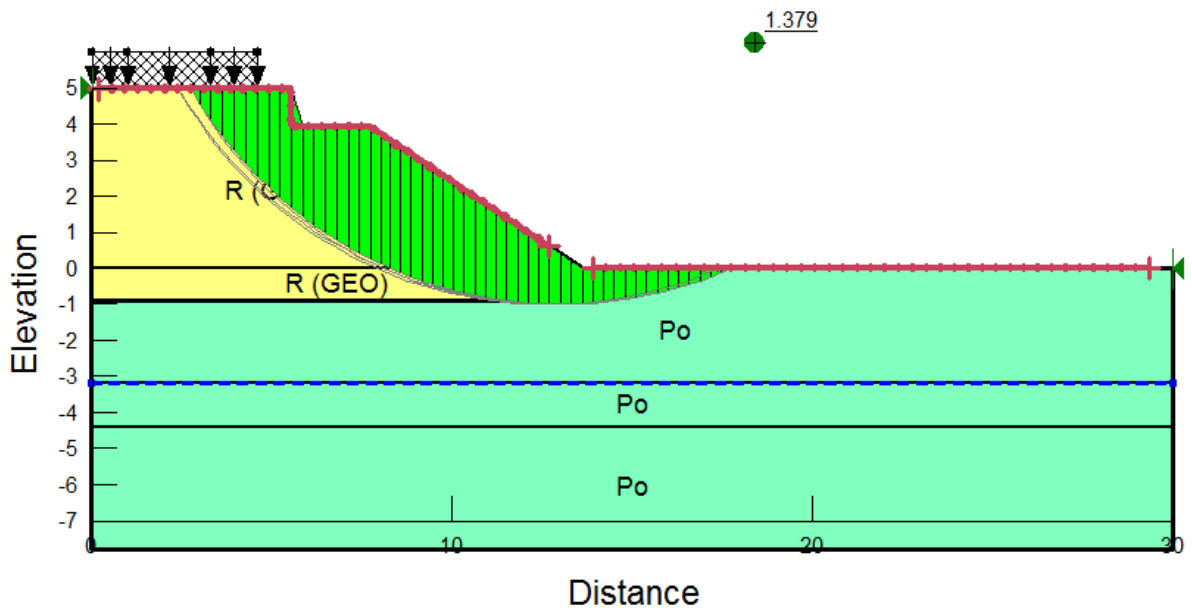


Figura 42. RI04bis – Analisi 2 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

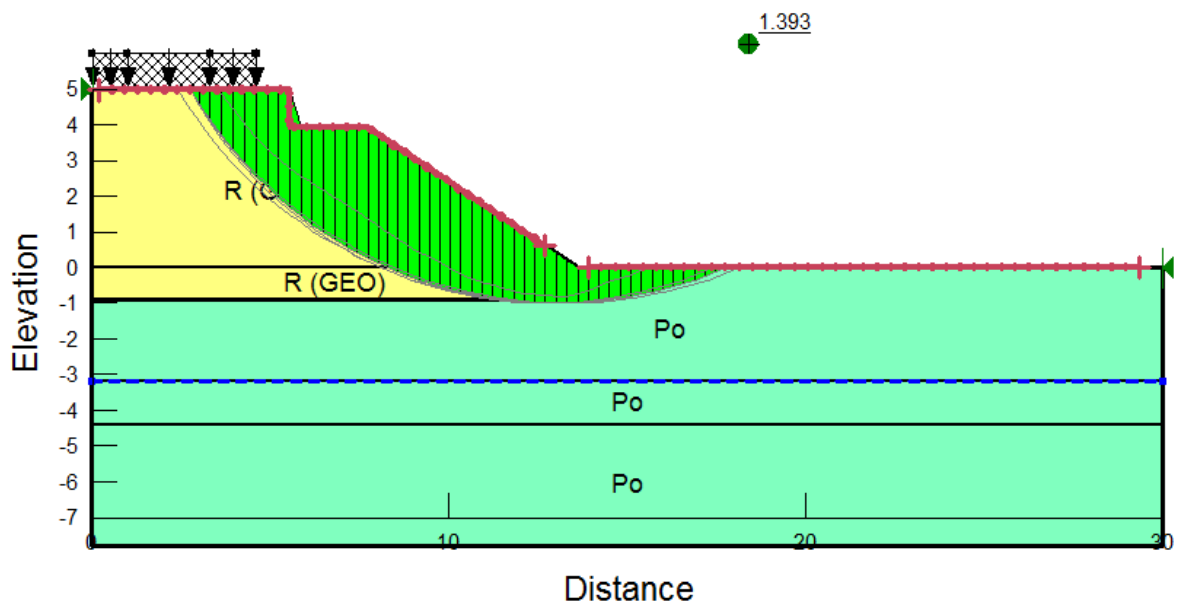


Figura 43. RI04bis – Analisi 2 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 63 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

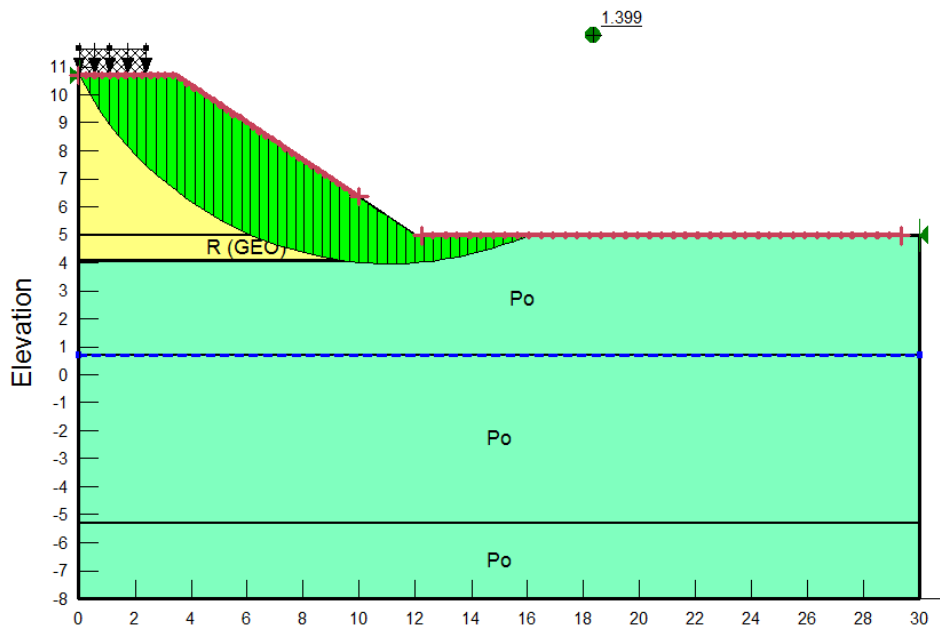


Figura 44. RI04bis – Analisi 3 – combinazione statica

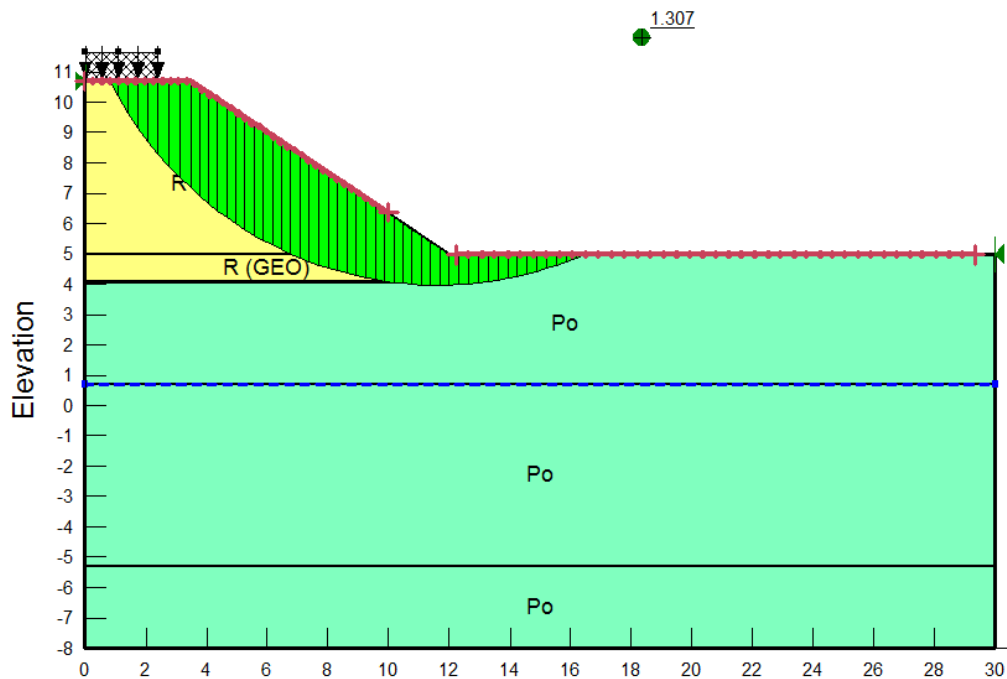


Figura 45. RI04bis – Analisi 3 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 64 di 83			

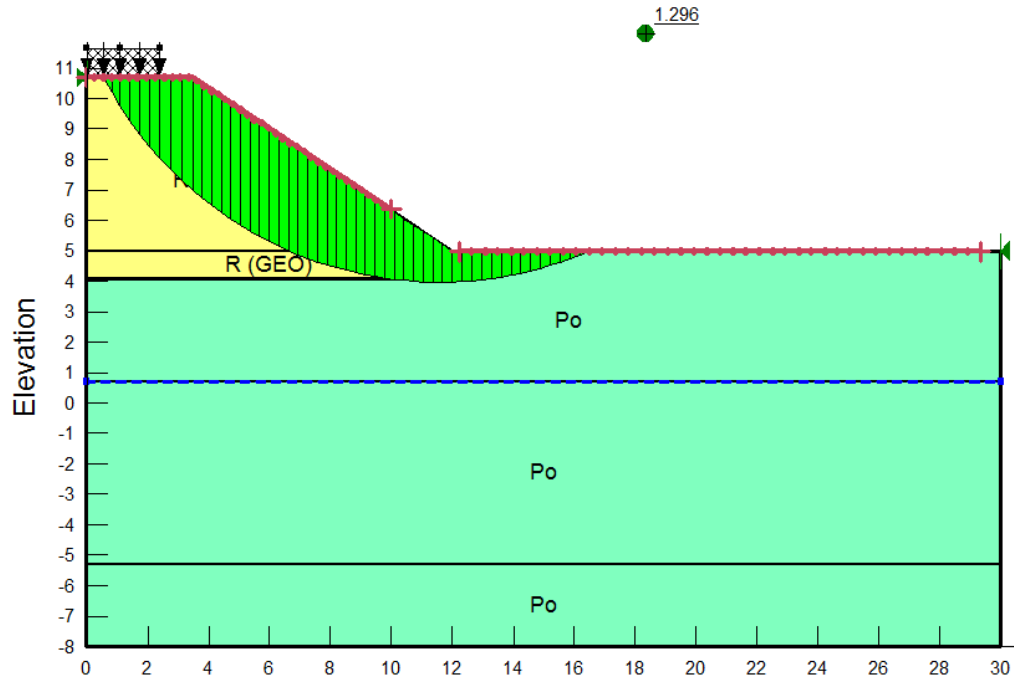


Figura 46. RI04bis – Analisi 3 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 65 di 83			

10 RILEVATO RI05

10.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico del rilevato RI05 è caratterizzato dalla presenza di una zona soggetta a liquefazione situata nella parte centrale, in corrispondenza del sondaggio S51a. Tale zona si estende sottofalda ed interessa lo strato dell'unità Po. Lo strato di tufo è presente lungo tutto lo sviluppo del rilevato. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 30).

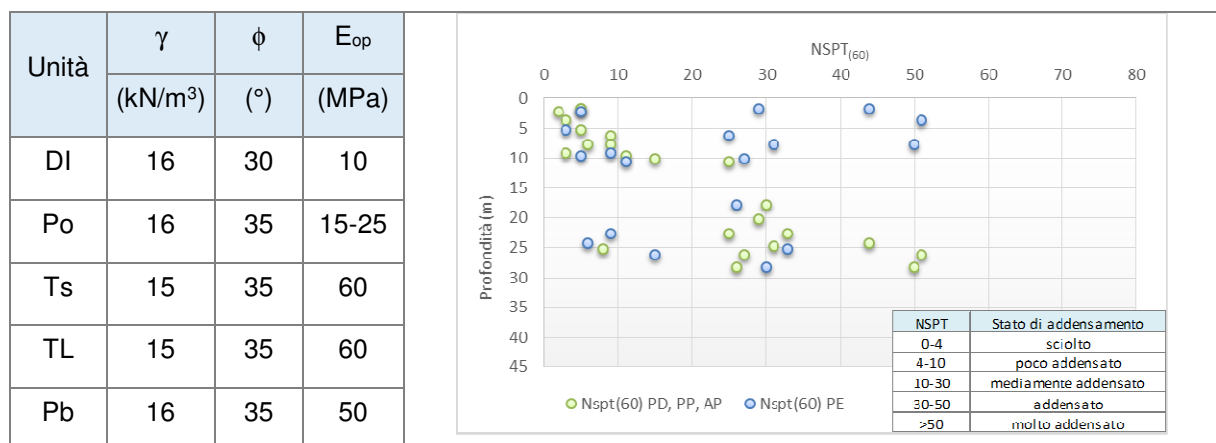


Tabella 28. RI05 - Parametri utilizzati nel calcolo e risultati penetrometriche

10.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

Le due sezioni di calcolo più rappresentative hanno altezza simile (H=5.5m) e si differenziano sostanzialmente per il modello geotecnico e per il fatto che il piano campagna è leggermente irregolare nella zona tra le pk 12+740 e 12+840. Si analizzerà solamente la prima sezione, in cui sono attesi maggiori cedimenti a causa dello spessore maggiore dei depositi superficiali.

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	2B	6	1.5	10	5	10	Base	2.5

Tabella 29. RI05 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 66 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								



Figura 47. RI05 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 67 di 83

10.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici i cedimenti massimi sono dell'ordine dei 11cm per il rilevato massimo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	2B	6	No	11.09

Tabella 30. RI05 –Analisi dei cedimenti: risultati

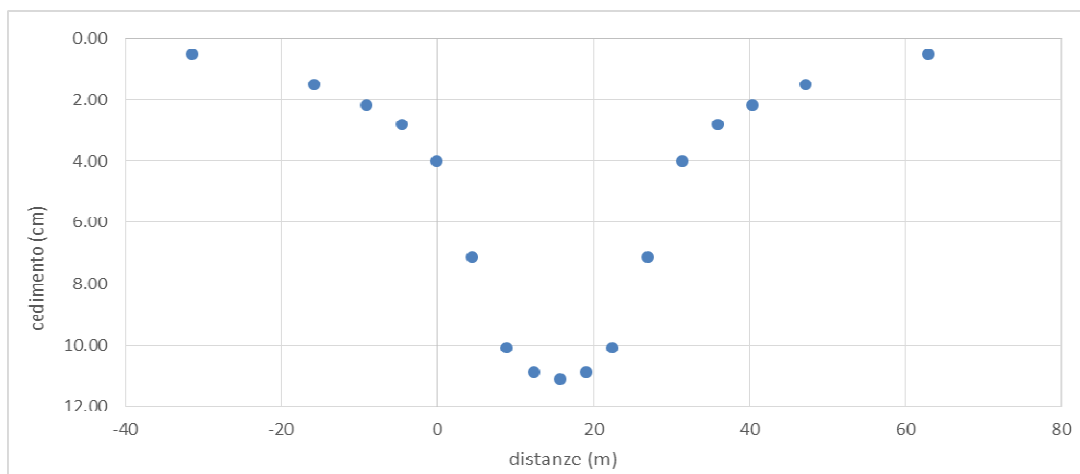


Figura 48. RI05 – Analisi 1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 68 di 83

10.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

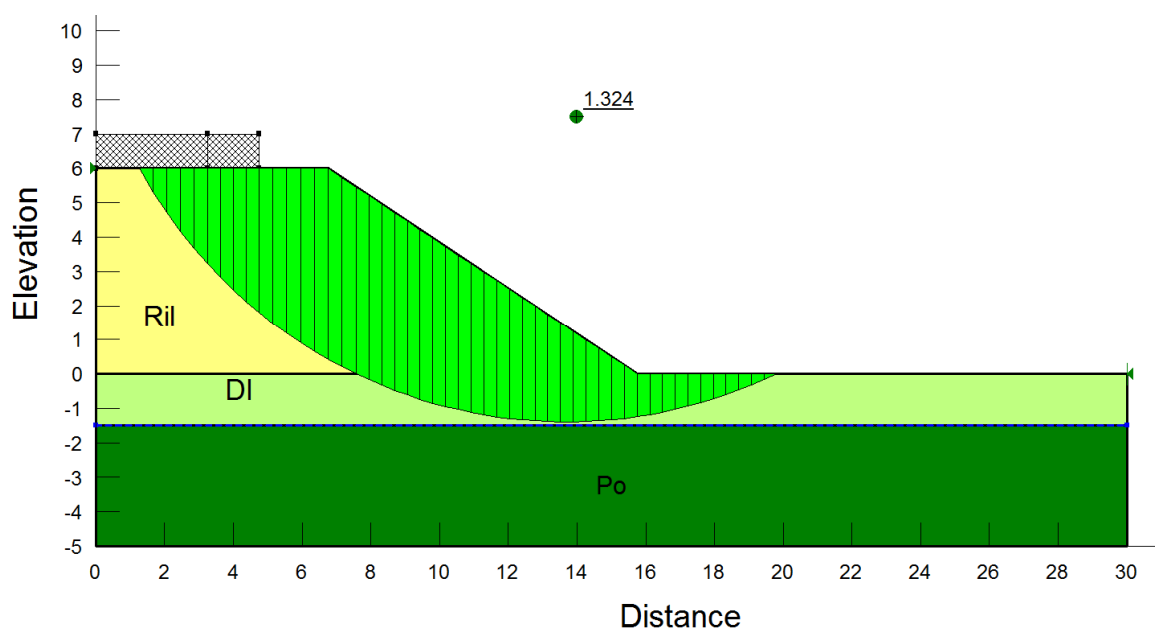


Figura 49. RI05 – Analisi 1 – combinazione statica

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 69 di 83

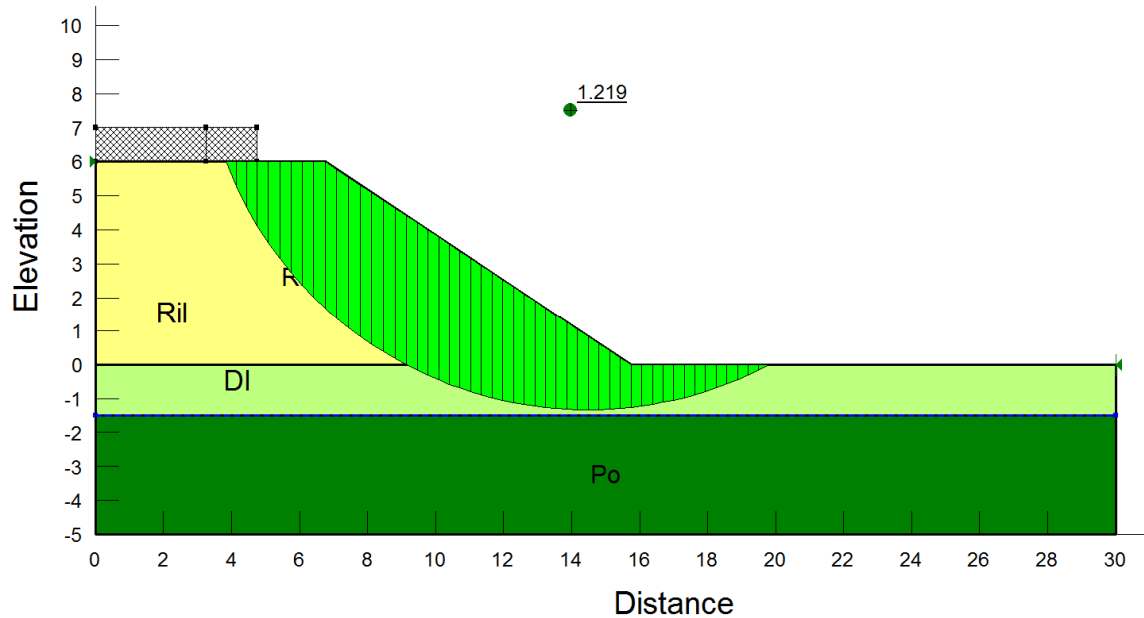


Figura 50. RI05 – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l’alto

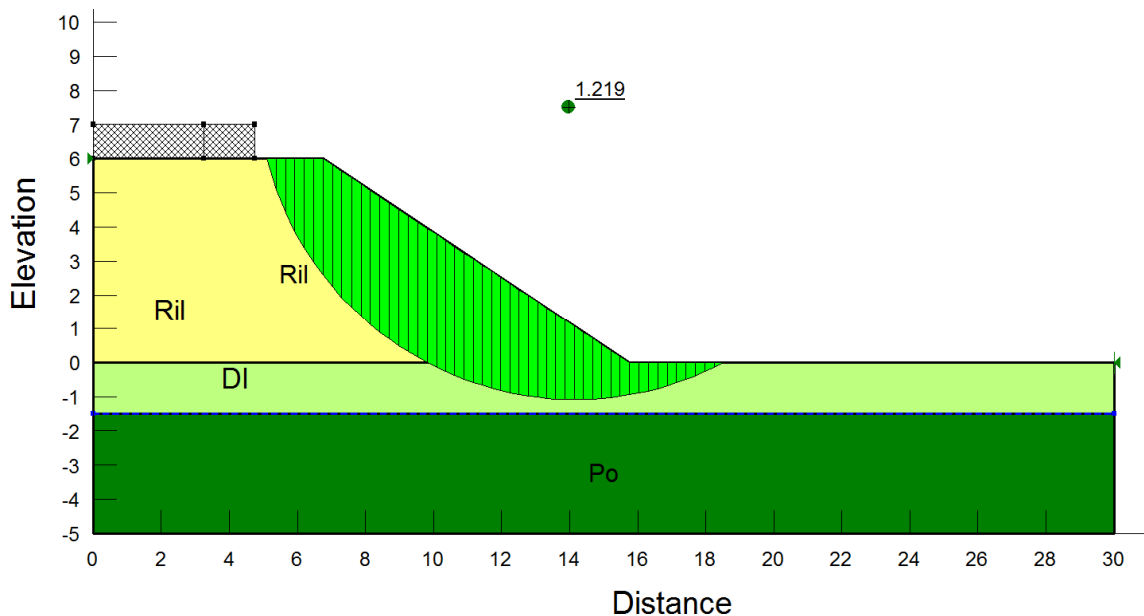


Figura 51. RI05 – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. PAGINA C 70 di 83

11 RILEVATO RI06

11.1 MODELLO GEOTECNICO

Nei depositi superficiali si osserva lungo tutto lo sviluppo del rilevato la presenza di più zone interessate dal fenomeno della liquefazione. Al di sotto di tali zone si alternano le due tipologie di tufo: inizialmente e nella parte finale assume carattere litoide, nella parte centrale è invece sfatto. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 30).

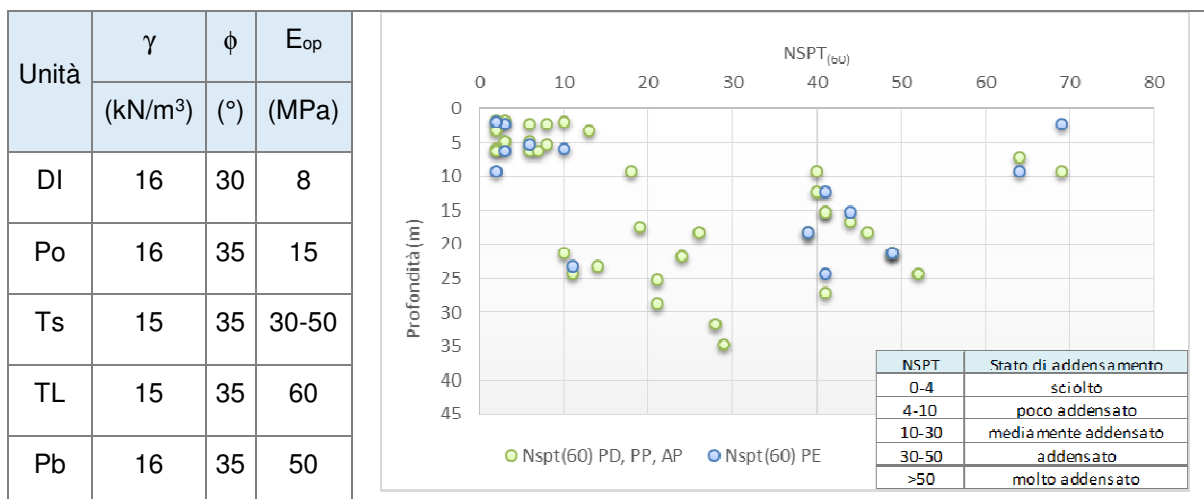


Tabella 31. RI06 - Parametri utilizzati nel calcolo e risultati penetrometriche

11.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

L'analisi dell'assetto stratigrafico e delle criticità riscontrate nel rilevato RI06 (precedentemente definite nel §5) hanno evidenziato la necessità di effettuare un calcolo dei cedimenti post costruzione per entrambe le sezioni di calcolo ed una verifica di stabilità per la sezione di tipo 3A.

Analisi	Tipo	Hril (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	3A	7	1.5	7.5	5	-	Base	3
2	2A	5	3	4	2	7	base	3

Tabella 32. RI06 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 71 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

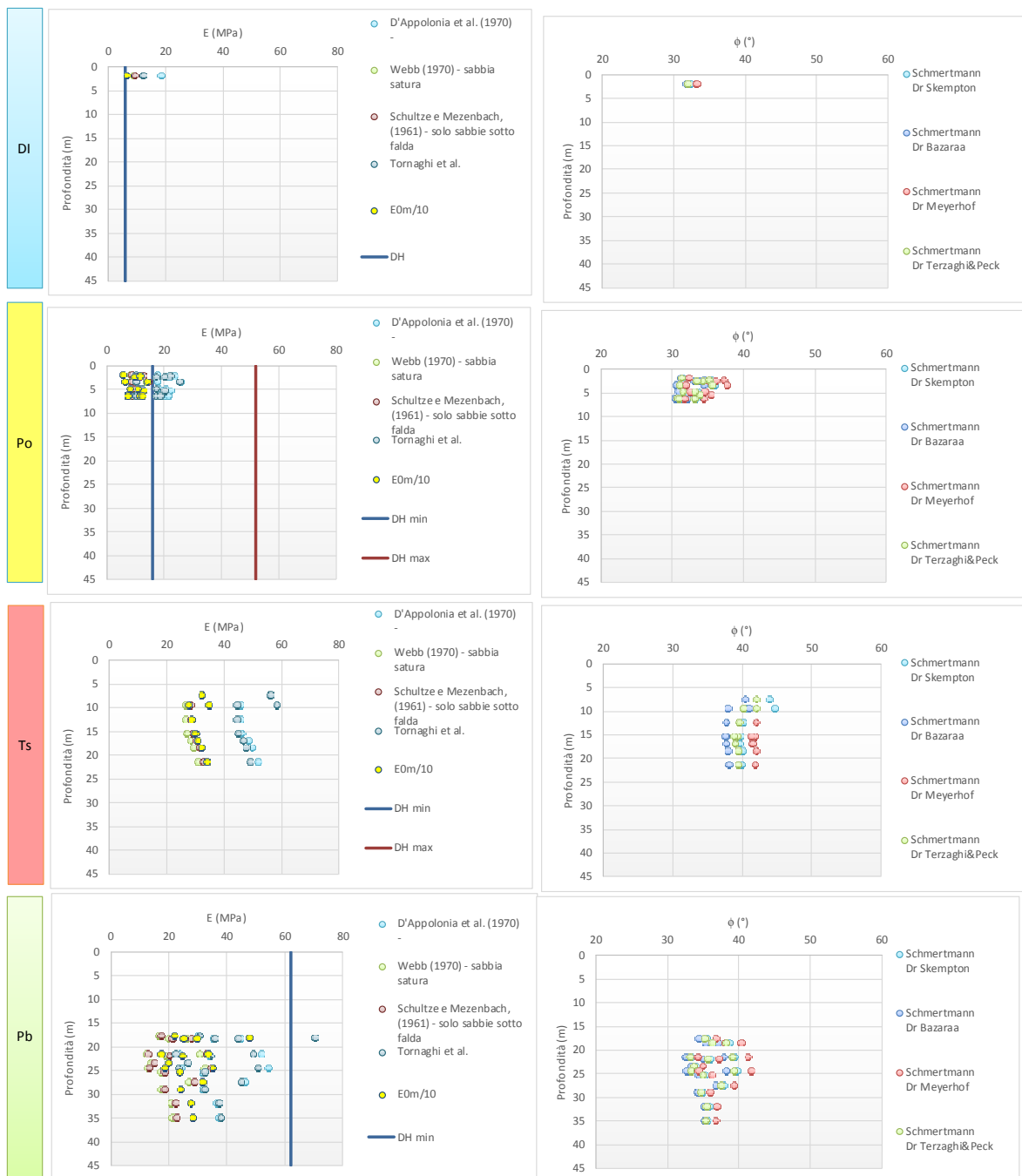


Figura 52. RI06 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. PAGINA C 72 di 83

11.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici i cedimenti massimi sono dell'ordine dei 15cm per il rilevato massimo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	3A	7	Si	14.45
2	2A	5	No	8.72

Tabella 33. RI06 –Analisi dei cedimenti: risultati

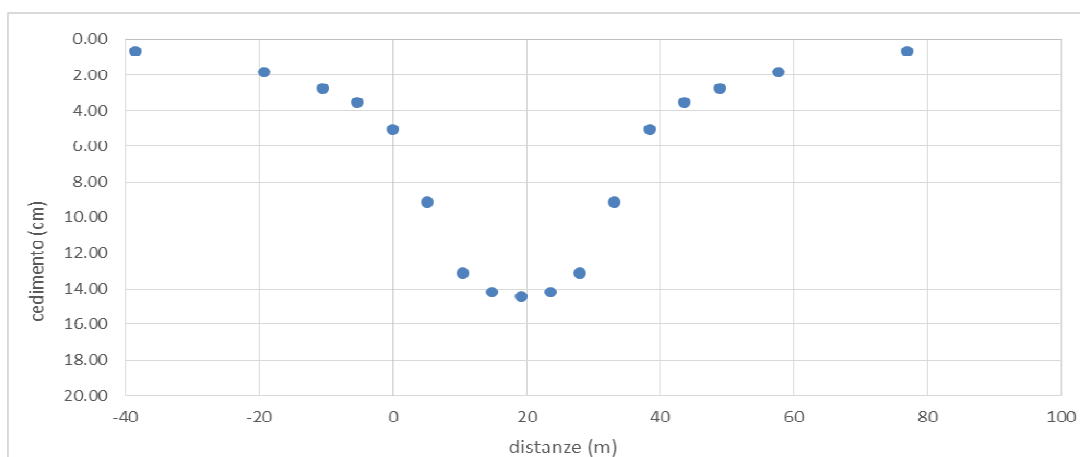


Figura 53. RI06 – Analisi 1

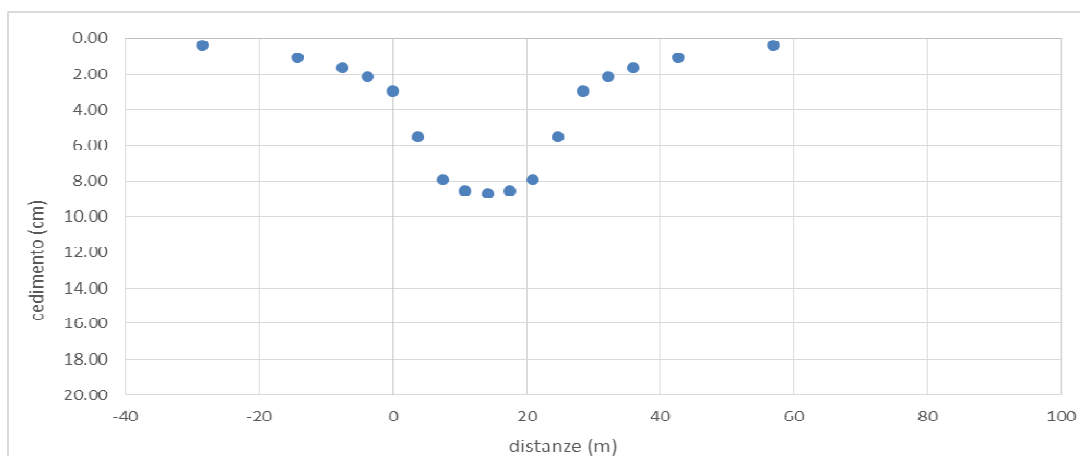


Figura 54. RI06 – Analisi 2

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 73 di 83

11.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per le sezioni rappresentative, in accordo con le ipotesi al §4.1.

Essendo il rilevato RI06 in parte costruito con materiale trattato a calce e in parte con materiale di cava, si riportano le verifiche nelle condizioni definite maggiormente critiche in fase statica con i parametri definiti al § 4. Per le verifiche in caso di liquefazione si rimanda alla relazione sismica.

Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

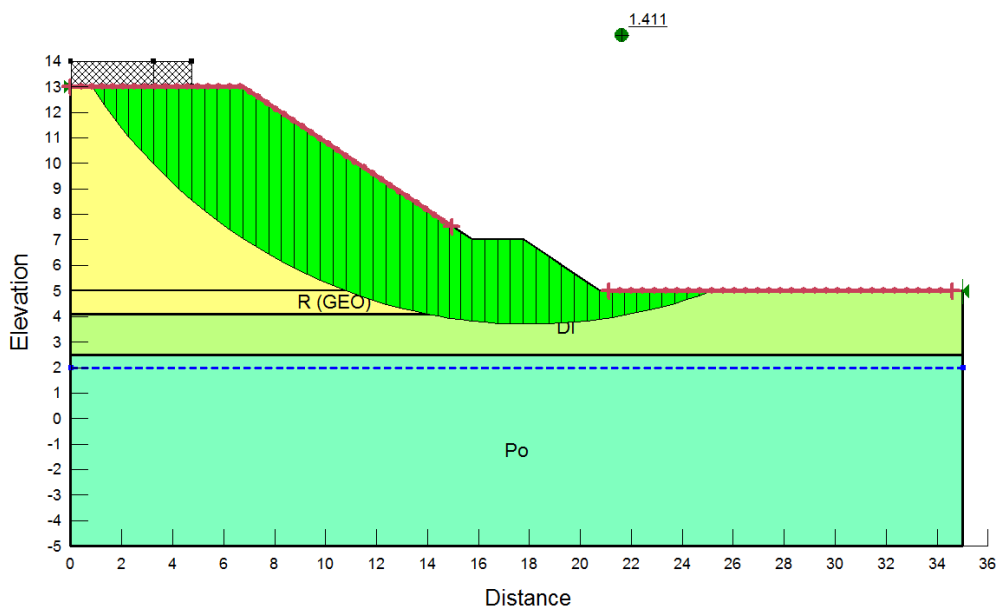


Figura 55. RI06 – Analisi 1 – combinazione statica

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 74 di 83

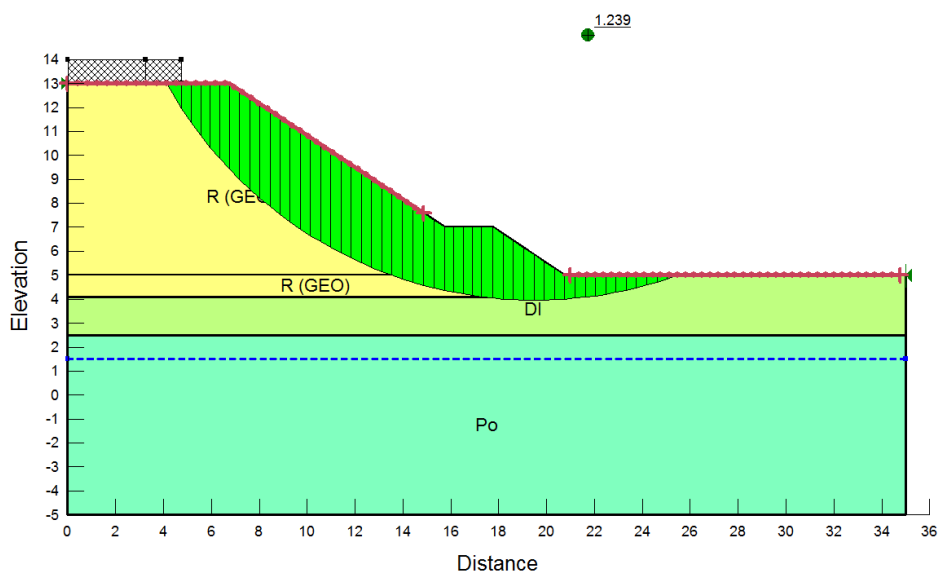


Figura 56. RI06 – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l’alto

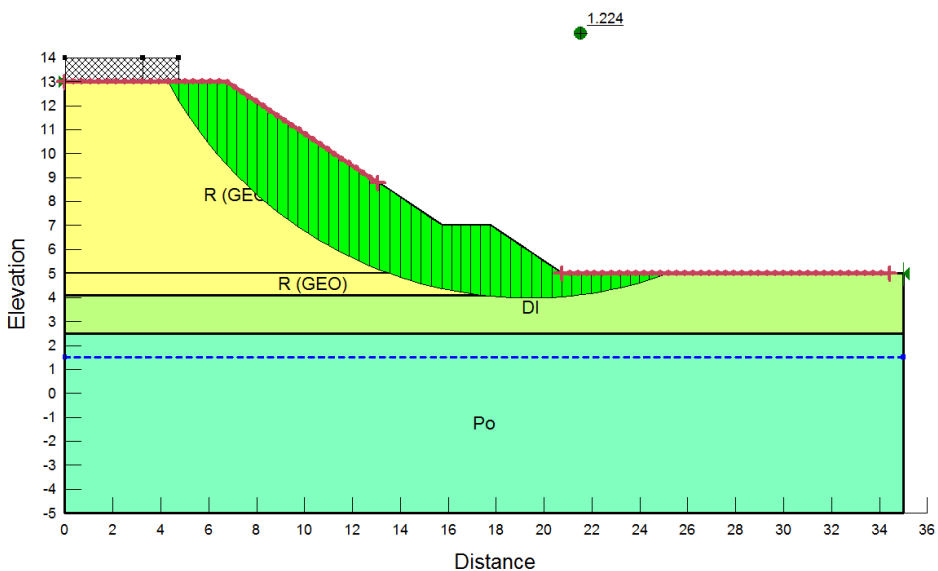


Figura 57. RI06 – Analisi 1 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l’alto

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 75 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

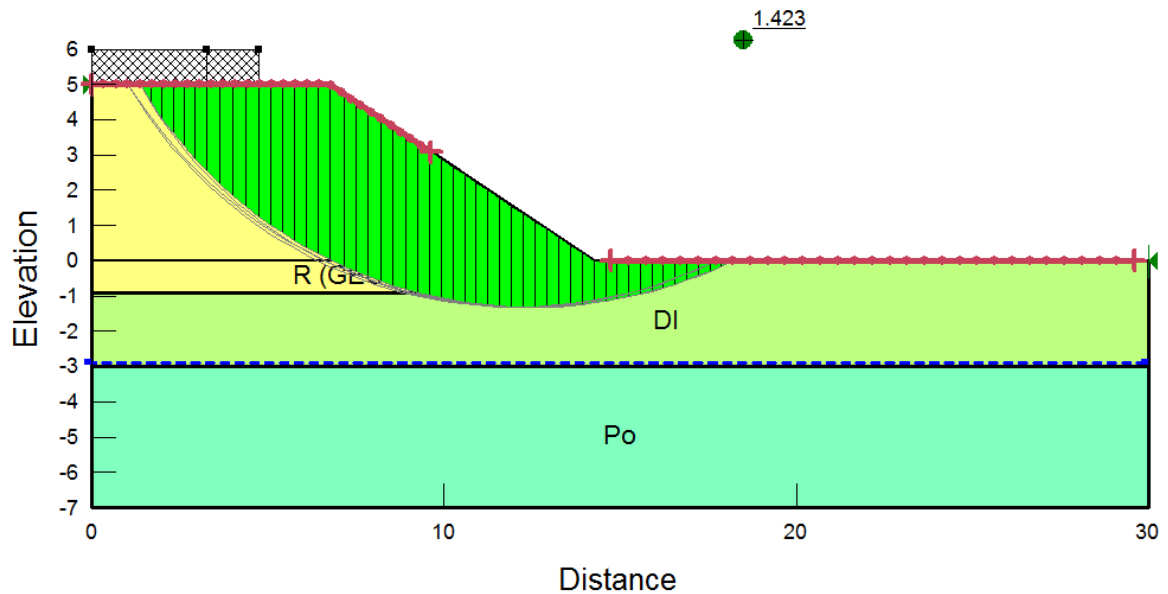


Figura 58. RI06 – Analisi 2 – combinazione statica

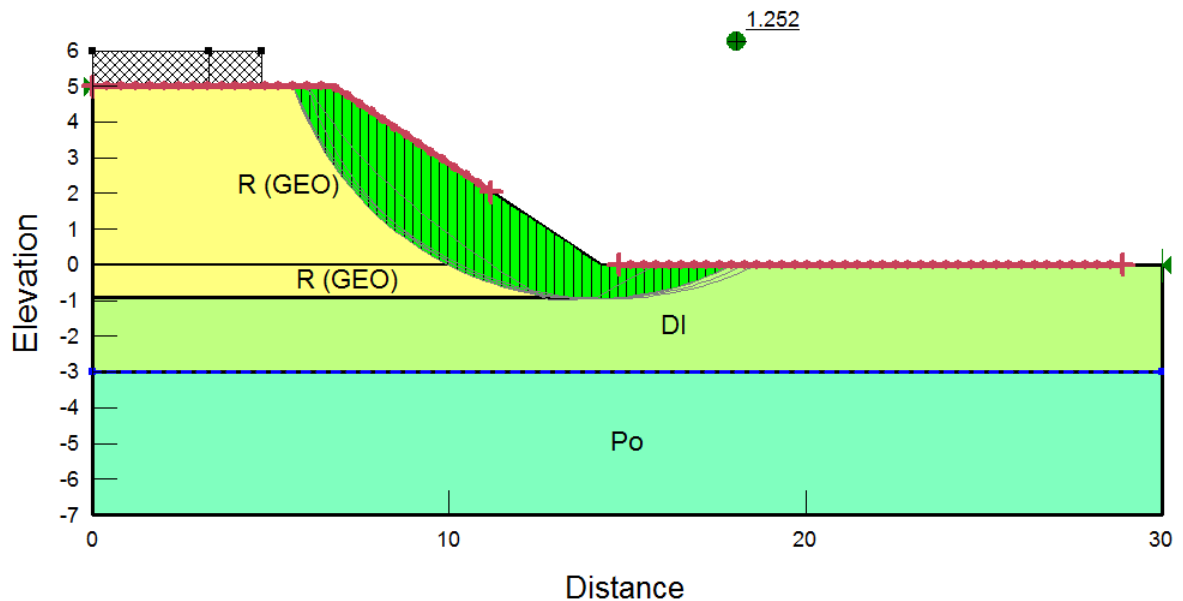


Figura 59. RI06 – Analisi 2 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 76 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

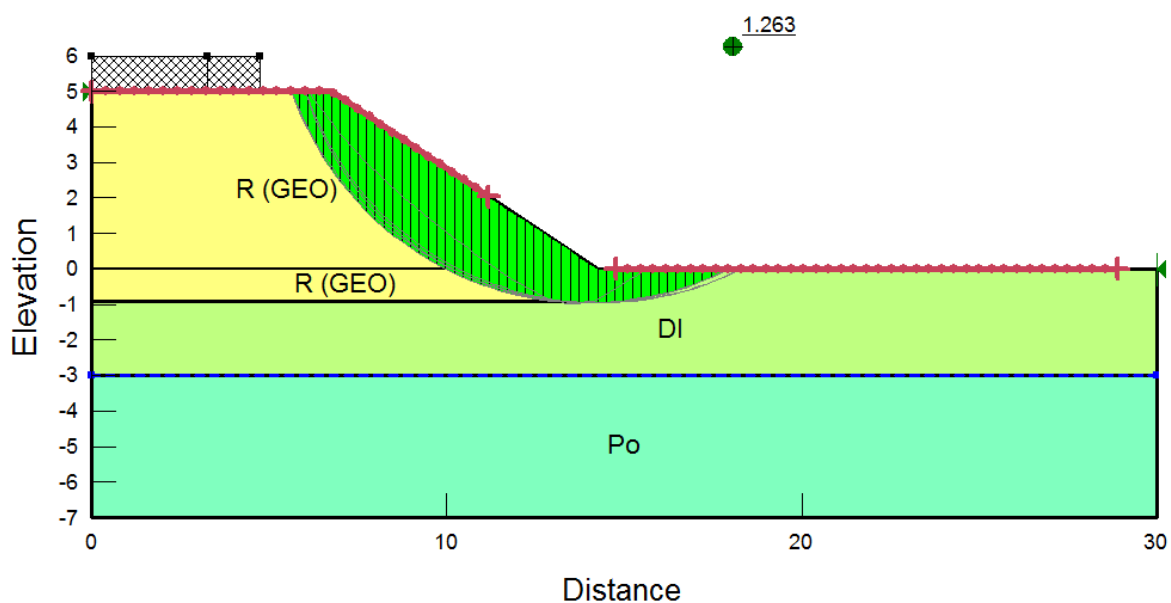


Figura 60. RI06 – Analisi 2 - combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 77 di 83

12 RILEVATO RI07

12.1 MODELLO GEOTECNICO

Il modello di sottosuolo del rilevato RI07 mostra uno strato di Po di spessore costante, solo dopo i primi 400m è intercettato in superficie da una conca di depositi rimaneggiati. Si riportano i risultati delle prove considerate per restringere il campo di valori e scegliere i parametri di calcolo riportati nel seguito (cfr. Figura 30).

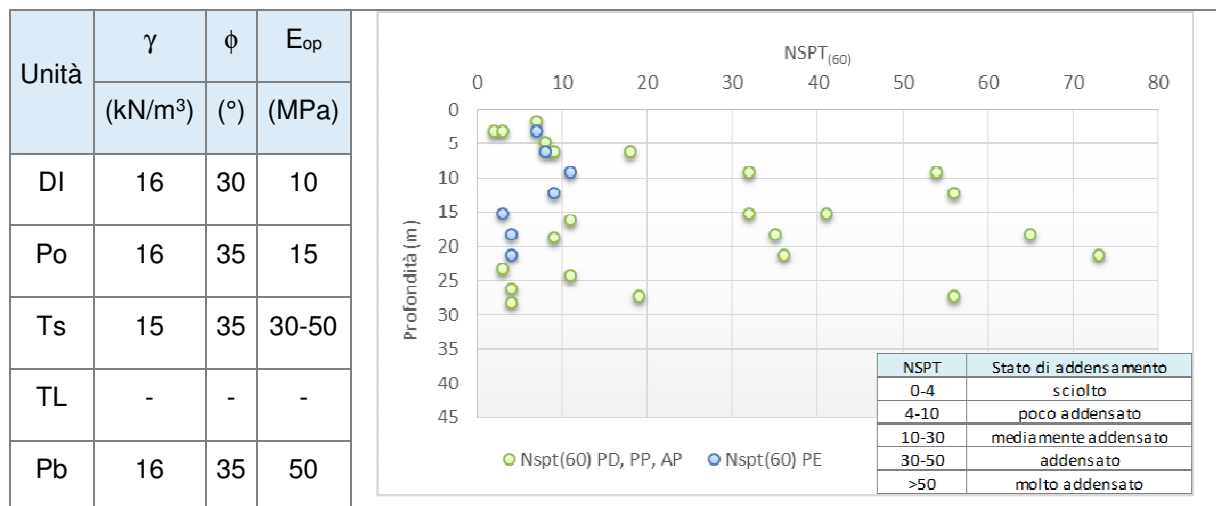


Tabella 34. RI07 - Parametri utilizzati nel calcolo

12.2 SCELTA DELLE SEZIONI DI CALCOLO

La tipologia delle sezioni di calcolo più significative individuate nel rilevato RI07 (sezioni 3B e 2A) prevede sia il calcolo dei cedimenti sia l'analisi di stabilità.

Analisi	Tipo	H _{ril} (m)	Modello geotecnico di riferimento (m)					Falda da p.c. (m)
			DI	PO	TS	TL	Pb	
1	3C	9.5	-	4	9	-	Base	1.5
2	2A	5	3	4	16	-	Base	3

Tabella 35. RI07 –Sezioni di calcolo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 78 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari							



Figura 61. RI07 – Risultati indagini e correlazioni

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 79 di 83			

12.3 ANALISI DEI CEDIMENTI (SLE)

Si riportano nelle tabelle i risultati dei cedimenti delle sezioni rappresentative del rilevato, in accordo con quanto riportato al §4.2. Come si evince dai grafici i cedimenti sono dell'ordine dei 15cm per il rilevato massimo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai tabulati in allegato.

Analisi	Sezione tipo	Hril (m)	berma	Wmax (cm)
1	3C	9.5	Si	17.49
2	2A	5	No	9.03

Tabella 36. RI07 –Analisi dei cedimenti: risultati

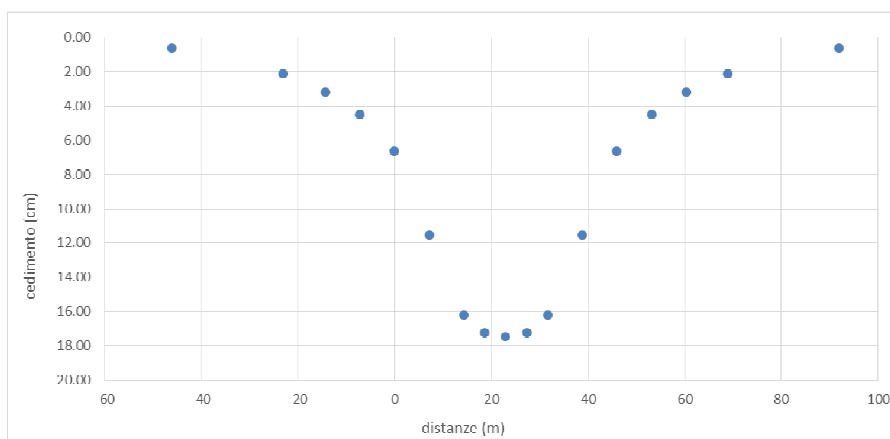


Figura 62. RI07 – Analisi 1

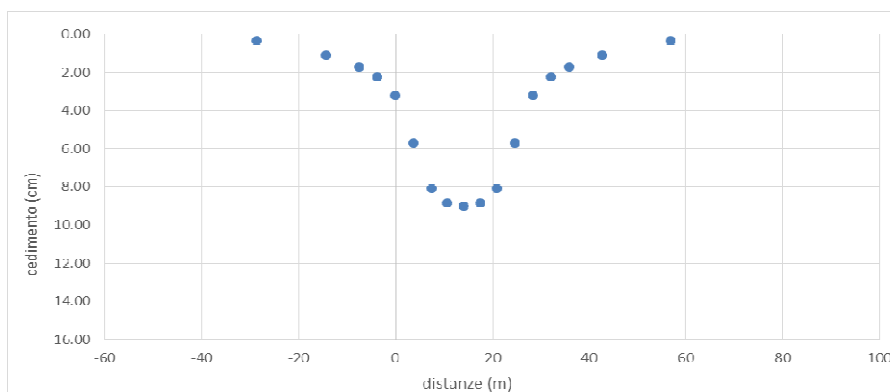


Figura 63. RI07 – Analisi 2

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C PAGINA 80 di 83

12.4 VERIFICA DI STABILITÀ

Si riporta nel presente paragrafo il risultato delle verifiche di stabilità per la sezione di tipo 3C (analisi 1), in accordo con le ipotesi al §4.1. Per quanto riguarda l'analisi 2, si fa riferimento all'analisi 2 del Rilevato 2. Come si può vedere dalle immagini, le verifiche risultano sempre soddisfatte ($FS > 1.1$).

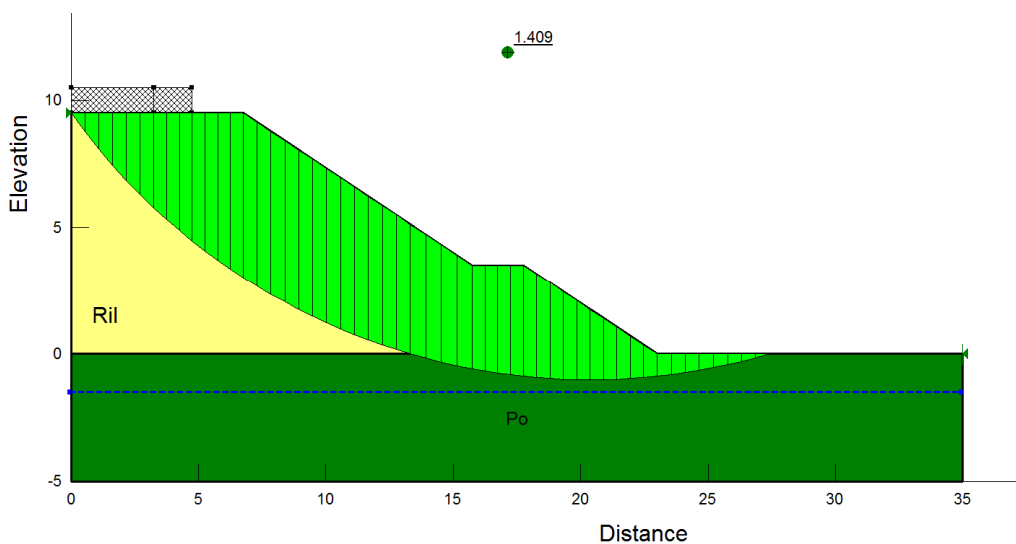


Figura 64. RI07 – Analisi 1 – combinazione statica

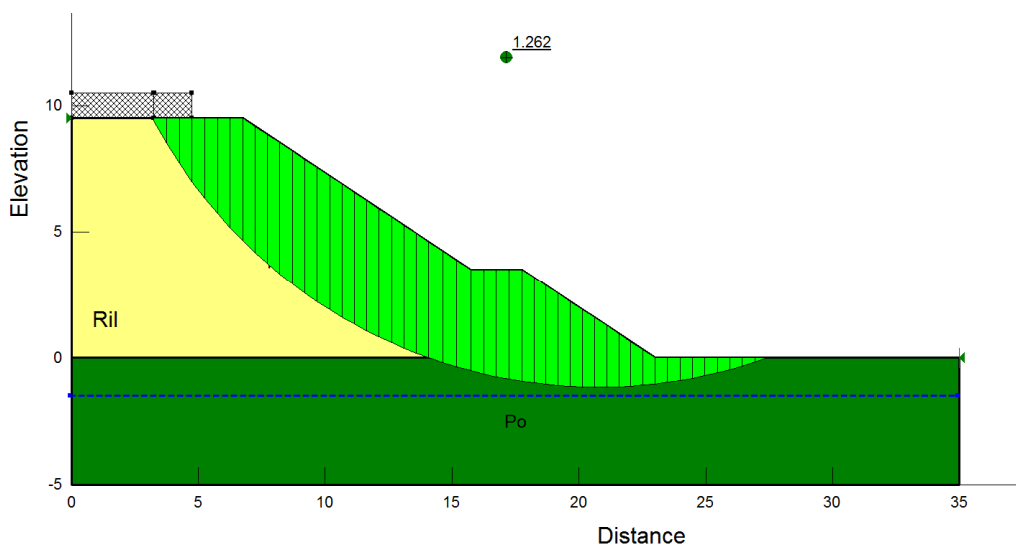


Figura 65. RI07 – Analisi 1 – combinazione sismica – componente verticale diretta verso l'alto

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 81 di 83
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari								

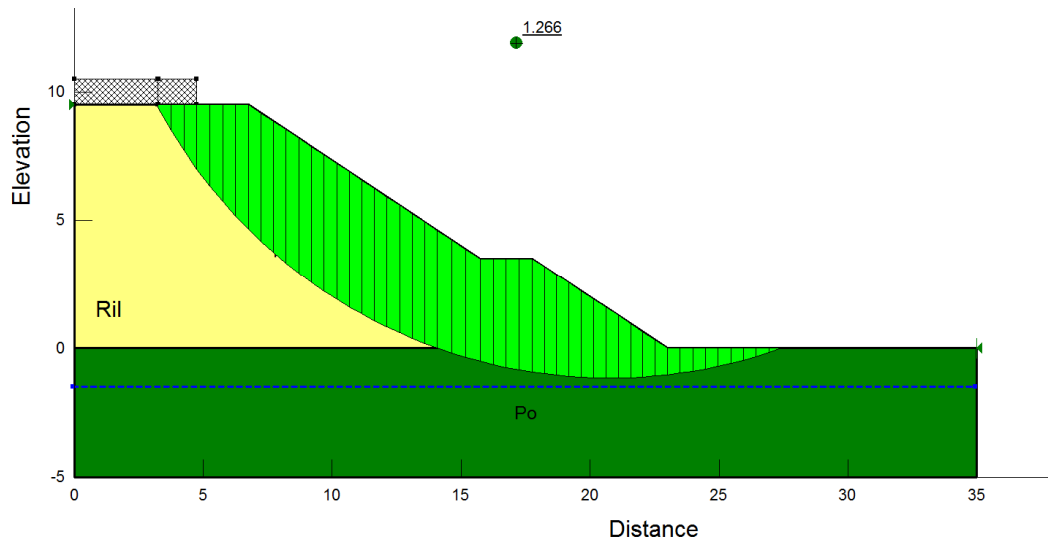


Figura 66. RI07 – Analisi 1 – combinazione sismica – componente verticale diretta verso il basso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE.00.05.002	REV. C	PAGINA 82 di 83

13 CONCLUSIONI

La relazione aveva lo scopo di analizzare i cedimenti e la stabilità delle sezioni tipologiche dei rilevati ferroviari della tratta Napoli-Cancello, primo lotto della linea ferroviaria AV/AC Napoli-Bari.

Sono state analizzate le criticità di ogni rilevato e sono quindi state definite le sezioni rappresentative analizzate. Le verifiche e la progettazione in generale è stata svolta alla luce delle NTC 2008.

I rilevati verranno realizzati in parte con terreno di cava e in parte con terreno di risulta dagli scavi della galleria artificiale (piroclastiti) che andrà trattato a calce. In attesa dei risultati del campo prova, in sede di progettazione sono stati definiti i parametri minimi di resistenza attesi dal materiale trattato. Tali parametri governano in particolar modo le verifiche di stabilità in condizioni sismiche nelle zone suscettibili a liquefazione.

Le verifiche riportate in relazione sono soddisfatte, pertanto in conclusione a questa relazione si può affermare che gli strati di bonifica definiti in relazione geotecnica sono confermati, salvo le possibili variazioni dei terreni vegetali superficiali, e non sono necessari interventi di consolidamento, precarico, drenaggio, necessari per cedimenti incompatibili con l'opera o differiti nel tempo. Tuttavia la condizione più critica è in quella sismica a causa della suscettibilità alla liquefazione presente lungo il tracciato, per la quale sono state condotte analisi specifiche, definite ipotesi costruttive e interventi di mitigazione del rischio, per i quali si rimanda alla relazione sismica. Appare chiaro che da un punto di vista geotecnico, l'utilizzo di materiale stabilizzato a calce permette di avere parametri di coesione nel corpo del rilevato e quindi fattori di sicurezza alla stabilità più ampi; a parità di quantità definite, dando la precedenza a scelte di flessibilità nei tempi realizzativi e di approvvigionamento dei materiali, converrà localizzare l'utilizzo del terreno stabilizzato a calce nei punti più critici, ovvero nei rilevati più alti, con falda superficiale o su strati liquefacibili di spessore importante, anche se locali. I parametri minimi del materiale stabilizzato dovranno rispettare quanto riportato in relazione sismica.

Si rimanda alle tavole e ai documenti specifici per quanto riguarda fasi costruttive, materiali e caratteristiche degli elementi che compongono il rilevato nel suo insieme, nonché a minimi di prescrizione per prove sui materiali di costruzione.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica dei rilevati ferroviari	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>GE.00.05.002</td> <td>C</td> <td>83 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	83 di 83
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GE.00.05.002	C	83 di 83								

14 ALLEGATI

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cum}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
1	0,025	0,05	0,4	60	59,7832	35,93496	0,003128	0,015642	3,11	203,7426
1	0,075	0,05	1,2	59,99998	59,34963	35,80488	0,003145	0,015727	3,09	67,66836
1	0,125	0,05	2	59,99992	58,91615	35,67482	0,003162	0,015811	3,08	40,45353
1	0,175	0,05	2,8	59,99979	58,48282	35,54478	0,003179	0,015896	3,06	28,79005
1	0,225	0,05	3,6	59,99955	58,04969	35,41477	0,003196	0,01598	3,04	22,31036
1	0,275	0,05	4,4	59,99917	57,61684	35,2848	0,003213	0,016064	3,03	18,18694
1	0,325	0,05	5,2	59,99864	57,18431	35,15488	0,00323	0,016148	3,01	15,33229
1	0,375	0,05	6	59,99791	56,75217	35,02502	0,003246	0,016232	3,00	13,2389
1	0,425	0,05	6,8	59,99696	56,32047	34,89523	0,003263	0,016316	2,98	11,63809
1	0,475	0,05	7,6	59,99576	55,88927	34,76551	0,00328	0,0164	2,96	10,37432
1	0,525	0,05	8,4	59,99428	55,45864	34,63587	0,003297	0,016483	2,95	9,351289
1	0,575	0,05	9,2	59,99249	55,02862	34,50633	0,003313	0,016566	2,93	8,5062
1	0,625	0,05	10	59,99036	54,59928	34,37689	0,00333	0,016649	2,91	7,796348
1	0,675	0,05	10,8	59,98788	54,17067	34,24756	0,003346	0,016731	2,90	7,191683
1	0,725	0,05	11,6	59,985	53,74285	34,11835	0,003363	0,016813	2,88	6,670443
1	0,775	0,05	12,4	59,9817	53,31587	33,98927	0,003379	0,016895	2,86	6,216483
1	0,825	0,05	13,2	59,97795	52,88979	33,86032	0,003395	0,016976	2,85	5,817572
1	0,875	0,05	14	59,97374	52,46467	33,73152	0,003411	0,017057	2,83	5,464274
1	0,925	0,05	14,8	59,96902	52,04056	33,60287	0,003428	0,017138	2,81	5,149195
1	0,975	0,05	15,6	59,96378	51,6175	33,47438	0,003444	0,017218	2,80	4,866454
1	1,025	0,05	16,4	59,95799	51,19556	33,34607	0,00346	0,017298	2,78	4,611321
1	1,075	0,05	17,2	59,95163	50,77479	33,21793	0,003475	0,017377	2,76	4,379945
1	1,125	0,05	18	59,94467	50,35524	33,08997	0,003491	0,017456	2,74	4,169159
1	1,175	0,05	18,8	59,93708	49,93695	32,96221	0,003507	0,017534	2,73	3,976336
1	1,225	0,05	19,6	59,92885	49,51998	32,83465	0,003522	0,017611	2,71	3,799277
1	1,275	0,05	20,4	59,91996	49,10438	32,7073	0,003538	0,017688	2,69	3,636128
1	1,325	0,05	21,2	59,91037	48,6902	32,58017	0,003553	0,017765	2,67	3,485316
1	1,375	0,05	22	59,90007	48,27747	32,45326	0,003568	0,01784	2,66	3,345494
1	1,425	0,05	22,8	59,88904	47,86626	32,32659	0,003583	0,017916	2,64	3,215508
1	1,475	0,05	23,6	59,87725	47,4566	32,20015	0,003598	0,01799	2,62	3,094358
1	1,525	0,05	24,4	59,86469	47,04854	32,07397	0,003613	0,018064	2,60	2,981175
1	1,575	0,05	25,2	59,85134	46,64211	31,94804	0,003627	0,018137	2,58	2,875201
1	1,625	0,05	26	59,83717	46,23738	31,82237	0,003642	0,01821	2,57	2,775772
1	1,675	0,05	26,8	59,82218	45,83437	31,69697	0,003656	0,018281	2,55	2,682301
1	1,725	0,05	27,6	59,80634	45,43313	31,57184	0,00367	0,018352	2,53	2,594272
1	1,775	0,05	28,4	59,78964	45,03369	31,447	0,003685	0,018423	2,51	2,511224
1	1,825	0,05	29,2	59,77205	44,6361	31,32245	0,003698	0,018492	2,49	2,43275
1	1,875	0,05	30	59,75357	44,24039	31,19819	0,003712	0,018561	2,47	2,358483
1	1,925	0,05	30,8	59,73419	43,84661	31,07424	0,003726	0,018629	2,45	2,288097
1	1,975	0,05	31,6	59,71387	43,45477	30,95059	0,003739	0,018696	2,44	2,221296
2	2,05	0,1	32,3	59,68164	42,87077	30,76572	0,002501	0,025008	2,42	2,227651
2	2,15	0,1	32,9	59,63531	42,09925	30,52037	0,002508	0,025076	2,39	2,169583
2	2,25	0,1	33,5	59,58506	41,33614	30,27636	0,002514	0,025139	2,37	2,11369
2	2,35	0,1	34,1	59,53081	40,58167	30,03374	0,00252	0,025197	2,34	2,05986
2	2,45	0,1	34,7	59,4725	39,83606	29,79257	0,002525	0,025249	2,32	2,007987
2	2,55	0,1	35,3	59,41005	39,09951	29,55287	0,00253	0,025297	2,29	1,957976
2	2,65	0,1	35,9	59,34342	38,3722	29,31468	0,002534	0,025339	2,27	1,909736
2	2,75	0,1	36,5	59,27257	37,65429	29,07806	0,002538	0,025376	2,24	1,863181
2	2,85	0,1	37,1	59,19746	36,94595	28,84302	0,002541	0,025407	2,22	1,818232
2	2,95	0,1	37,7	59,11809	36,2473	28,60962	0,002543	0,025434	2,19	1,774815
2	3,05	0,1	38,3	59,03443	35,55846	28,37787	0,002546	0,025455	2,17	1,73286
2	3,15	0,1	38,9	58,94648	34,87953	28,1478	0,002547	0,025472	2,14	1,6923
2	3,25	0,1	39,5	58,85426	34,2106	27,91946	0,002548	0,025483	2,11	1,653074
2	3,35	0,1	40,1	58,75776	33,55174	27,69285	0,002549	0,025489	2,09	1,615124
2	3,45	0,1	40,7	58,65703	32,90302	27,46801	0,002549	0,02549	2,06	1,578394

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cum}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
2	3,55	0,1	41,3	58,55208	32,26446	27,24496	0,002549	0,025487	2,04	1,542832
2	3,65	0,1	41,9	58,44295	31,63612	27,02372	0,002548	0,025478	2,01	1,50839
2	3,75	0,1	42,5	58,32969	31,01801	26,80431	0,002547	0,025465	1,99	1,475021
2	3,85	0,1	43,1	58,21234	30,41012	26,58674	0,002545	0,025447	1,96	1,442681
2	3,95	0,1	43,7	58,09097	29,81247	26,37103	0,002542	0,025425	1,94	1,411329
2	4,05	0,1	44,3	57,96563	29,22503	26,1572	0,00254	0,025398	1,91	1,380925
2	4,15	0,1	44,9	57,83639	28,64778	25,94525	0,002537	0,025367	1,89	1,351431
2	4,25	0,1	45,5	57,70332	28,08067	25,7352	0,002533	0,025331	1,86	1,322813
2	4,35	0,1	46,1	57,56649	27,52368	25,52705	0,002529	0,025291	1,83	1,295037
2	4,45	0,1	46,7	57,42599	26,97673	25,32082	0,002525	0,025247	1,81	1,26807
2	4,55	0,1	47,3	57,28189	26,43977	25,1165	0,00252	0,025199	1,78	1,241882
2	4,65	0,1	47,9	57,13429	25,91273	24,91411	0,002515	0,025147	1,76	1,216445
2	4,75	0,1	48,5	56,98327	25,39553	24,71364	0,002509	0,025092	1,73	1,191729
2	4,85	0,1	49,1	56,82893	24,88809	24,51511	0,002503	0,025033	1,71	1,167709
2	4,95	0,1	49,7	56,67135	24,39031	24,3185	0,002497	0,02497	1,683303	1,144361
2	5,05	0,1	50,3	56,51063	23,9021	24,12382	0,00249	0,024904	1,658333	1,121658
2	5,15	0,1	50,9	56,34687	23,42336	23,93107	0,002483	0,024834	1,633429	1,09958
2	5,25	0,1	51,5	56,18016	22,95398	23,74024	0,002476	0,024761	1,608595	1,078103
2	5,35	0,1	52,1	56,01061	22,49386	23,55134	0,002469	0,024686	1,583834	1,057208
2	5,45	0,1	52,7	55,83831	22,04286	23,36435	0,002461	0,024607	1,559148	1,036873
2	5,55	0,1	53,3	55,66337	21,60089	23,17928	0,002453	0,024525	1,534541	1,01708
2	5,65	0,1	53,9	55,48588	21,16781	22,99611	0,002444	0,024441	1,510016	0,997811
2	5,75	0,1	54,5	55,30595	20,74351	22,81484	0,002435	0,024354	1,485575	0,979047
2	5,85	0,1	55,1	55,12366	20,32785	22,63545	0,002426	0,024264	1,461221	0,960772
2	5,95	0,1	55,7	54,93914	19,92071	22,45795	0,002417	0,024172	1,436957	0,942969
2	6,05	0,1	56,3	54,75246	19,52195	22,28232	0,002408	0,024078	1,412785	0,925624
2	6,15	0,1	56,9	54,56374	19,13145	22,10856	0,002398	0,023981	1,388708	0,908721
2	6,25	0,1	57,5	54,37306	18,74907	21,93664	0,002388	0,023882	1,364727	0,892246
2	6,35	0,1	58,1	54,18053	18,37467	21,76656	0,002378	0,023782	1,340844	0,876186
2	6,45	0,1	58,7	53,98624	18,00813	21,59831	0,002368	0,023679	1,317062	0,860526
2	6,55	0,1	59,3	53,79028	17,64931	21,43188	0,002357	0,023575	1,293383	0,845256
2	6,65	0,1	59,9	53,59275	17,29806	21,26724	0,002347	0,023468	1,269809	0,830361
2	6,75	0,1	60,5	53,39374	16,95427	21,1044	0,002336	0,023361	1,24634	0,815831
2	6,85	0,1	61,1	53,19333	16,61778	20,94333	0,002325	0,023251	1,22298	0,801654
2	6,95	0,1	61,7	52,99162	16,28847	20,78403	0,002314	0,023141	1,199728	0,78782
2	7,05	0,1	62,3	52,7887	15,96619	20,62647	0,002303	0,023028	1,176588	0,774318
2	7,15	0,1	62,9	52,58463	15,65083	20,47064	0,002291	0,022915	1,15356	0,761138
2	7,25	0,1	63,5	52,37952	15,34224	20,31653	0,00228	0,0228	1,130645	0,74827
2	7,35	0,1	64,1	52,17344	15,04029	20,16412	0,002268	0,022685	1,107844	0,735705
2	7,45	0,1	64,7	51,96647	14,74485	20,0134	0,002257	0,022568	1,08516	0,723434
2	7,55	0,1	65,3	51,75869	14,45579	19,86434	0,002245	0,02245	1,062592	0,711449
2	7,65	0,1	65,9	51,55016	14,17298	19,71694	0,002233	0,022332	1,040142	0,69974
2	7,75	0,1	66,5	51,34098	13,8963	19,57118	0,002221	0,022212	1,01781	0,6883
2	7,85	0,1	67,1	51,1312	13,62561	19,42704	0,002209	0,022092	0,995598	0,677122
2	7,95	0,1	67,7	50,9209	13,3608	19,28451	0,002197	0,021971	0,973506	0,666197
2	8,05	0,1	68,3	50,71014	13,10174	19,14357	0,002185	0,02185	0,951535	0,655518
2	8,15	0,1	68,9	50,499	12,84831	19,00419	0,002173	0,021728	0,929685	0,645079
2	8,25	0,1	69,5	50,28753	12,60039	18,86638	0,002161	0,021605	0,907957	0,634872
2	8,35	0,1	70,1	50,0758	12,35787	18,7301	0,002148	0,021482	0,886352	0,624891
2	8,45	0,1	70,7	49,86386	12,12062	18,59534	0,002136	0,021359	0,864869	0,615131
2	8,55	0,1	71,3	49,65178	11,88853	18,46209	0,002124	0,021236	0,84351	0,605583
2	8,65	0,1	71,9	49,43961	11,6615	18,33033	0,002111	0,021112	0,822275	0,596244
2	8,75	0,1	72,5	49,22741	11,43941	18,20004	0,002099	0,020988	0,801163	0,587107
2	8,85	0,1	73,1	49,01522	11,22214	18,07121	0,002086	0,020863	0,780176	0,578166
2	8,95	0,1	73,7	48,80311	11,00961	17,94381	0,002074	0,020739	0,759312	0,569416
2	9,05	0,1	74,3	48,59111	10,80169	17,81784	0,002061	0,020615	0,738573	0,560853

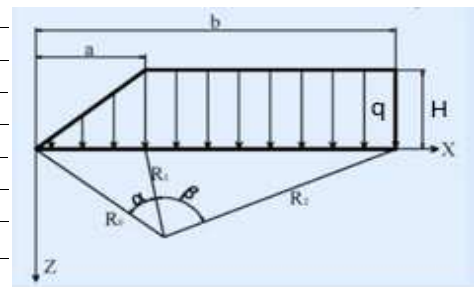
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cum}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
2	9,15	0,1	74,9	48,37928	10,59829	17,69327	0,002049	0,02049	0,717958	0,55247
2	9,25	0,1	75,5	48,16766	10,39931	17,57009	0,002037	0,020366	0,697468	0,544264
2	9,35	0,1	76,1	47,95629	10,20465	17,44828	0,002024	0,020241	0,677103	0,536229
2	9,45	0,1	76,7	47,74522	10,0142	17,32783	0,002012	0,020117	0,656861	0,528362
2	9,55	0,1	77,3	47,53449	9,827886	17,20871	0,001999	0,019993	0,636744	0,520657
2	9,65	0,1	77,9	47,32414	9,645599	17,09092	0,001987	0,019869	0,616751	0,51311
2	9,75	0,1	78,5	47,11421	9,467253	16,97444	0,001975	0,019745	0,596882	0,505718
2	9,85	0,1	79,1	46,90472	9,292757	16,85924	0,001962	0,019622	0,577137	0,498476
2	9,95	0,1	79,7	46,69572	9,122023	16,74532	0,00195	0,019498	0,557516	0,49138
3	10,1	0,2	80,6	46,38321	8,872791	16,5768	0,001918	0,038365	0,538017	0,481003
3	10,3	0,2	81,8	45,96852	8,552864	16,35642	0,001869	0,037375	0,499653	0,467646
3	10,5	0,2	83	45,55633	8,246499	16,14085	0,001821	0,036419	0,462278	0,454811
3	10,7	0,2	84,2	45,14685	7,953078	15,92998	0,001775	0,035497	0,425859	0,442472
3	10,9	0,2	85,4	44,74027	7,672012	15,72368	0,00173	0,034607	0,390362	0,430605
3	11,1	0,2	86,6	44,33676	7,402735	15,52185	0,001687	0,033747	0,355755	0,419187
3	11,3	0,2	87,8	43,93649	7,144709	15,32436	0,001646	0,032917	0,322008	0,408197
3	11,5	0,2	89	43,53959	6,89742	15,1311	0,001606	0,032114	0,289091	0,397615
3	11,7	0,2	90,2	43,14619	6,660376	14,94197	0,001567	0,031338	0,256977	0,387422
3	11,9	0,2	91,4	42,7564	6,433108	14,75685	0,001529	0,030588	0,225639	0,377598
3	12,1	0,2	92,6	42,37033	6,215172	14,57565	0,001493	0,029862	0,195052	0,368129
3	12,3	0,2	93,8	41,98805	6,006139	14,39826	0,001458	0,02916	0,165189	0,358996
3	12,5	0,2	95	41,60964	5,805606	14,22457	0,001424	0,02848	0,13603	0,350186
3	12,7	0,2	96,2	41,23517	5,613184	14,05451	0,001391	0,027823	0,107549	0,341683
3	12,9	0,2	97,4	40,86468	5,428507	13,88796	0,001359	0,027186	0,079726	0,333474
3	13,1	0,2	98,6	40,49823	5,251222	13,72484	0,001328	0,026569	0,05254	0,325546
3	13,3	0,2	99,8	40,13585	5,080996	13,56505	0,001299	0,025971	0,025971	0,317888
3	13,5	0,2	101	39,77757	4,917512	13,40852	0,00127	0,025392	2,11E-15	0,310486
3	13,7	0,2	102,2	39,4234	4,760465	13,25516	0,001242	0,024831	-0,02539	0,303331
3	13,9	0,2	103,4	39,07336	4,609568	13,10488	0,001214	0,024287	-0,05022	0,296411
3	14,1	0,2	104,6	38,72747	4,464546	12,9576	0,001188	0,023759	-0,07451	0,289718
3	14,3	0,2	105,8	38,38571	4,325137	12,81325	0,001162	0,023248	-0,09827	0,283241
3	14,5	0,2	107	38,04809	4,191094	12,67176	0,001138	0,022751	-0,12152	0,276972
3	14,7	0,2	108,2	37,7146	4,062178	12,53303	0,001113	0,022269	-0,14427	0,270902
3	14,9	0,2	109,4	37,38523	3,938165	12,39702	0,00109	0,021802	-0,16654	0,265022
3	15,1	0,2	110,6	37,05996	3,818839	12,26364	0,001067	0,021348	-0,18834	0,259326
3	15,3	0,2	111,8	36,73877	3,703997	12,13283	0,001045	0,020907	-0,20969	0,253807
3	15,5	0,2	113	36,42163	3,593443	12,00452	0,001024	0,020479	-0,2306	0,248456
3	15,7	0,2	114,2	36,10852	3,486992	11,87865	0,001003	0,020063	-0,25107	0,243267
3	15,9	0,2	115,4	35,79942	3,384467	11,75516	0,000983	0,019659	-0,27114	0,238235
3	16,1	0,2	116,6	35,49428	3,2857	11,63399	0,000963	0,019266	-0,2908	0,233353
3	16,3	0,2	117,8	35,19308	3,190531	11,51508	0,000944	0,018884	-0,31006	0,228615
3	16,5	0,2	119	34,89577	3,098807	11,39837	0,000926	0,018513	-0,32895	0,224016
3	16,7	0,2	120,2	34,60233	3,010382	11,28381	0,000908	0,018152	-0,34746	0,21955
3	16,9	0,2	121,4	34,31271	2,925118	11,17135	0,00089	0,017801	-0,36561	0,215213
3	17,1	0,2	122,6	34,02687	2,842883	11,06093	0,000873	0,017459	-0,38341	0,211001
3	17,3	0,2	123,8	33,74477	2,76355	10,9525	0,000856	0,017127	-0,40087	0,206907
3	17,5	0,2	125	33,46637	2,686999	10,84601	0,00084	0,016804	-0,418	0,202928
3	17,7	0,2	126,2	33,19162	2,613116	10,74142	0,000824	0,016489	-0,4348	0,19906
3	17,9	0,2	127,4	32,92049	2,541792	10,63868	0,000809	0,016182	-0,45129	0,195299
3	18,1	0,2	128,6	32,65292	2,472921	10,53775	0,000794	0,015884	-0,46747	0,191641
3	18,3	0,2	129,8	32,38887	2,406405	10,43858	0,00078	0,015593	-0,48336	0,188083
3	18,5	0,2	131	32,12829	2,342148	10,34113	0,000765	0,01531	-0,49895	0,18462
3	18,7	0,2	132,2	31,87114	2,28006	10,24536	0,000752	0,015034	-0,51426	0,18125
3	18,9	0,2	133,4	31,61738	2,220055	10,15123	0,000738	0,014765	-0,52929	0,177969
3	19,1	0,2	134,6	31,36694	2,162049	10,0587	0,000725	0,014503	-0,54406	0,174775
3	19,3	0,2	135,8	31,1198	2,105964	9,96773	0,000712	0,014248	-0,55856	0,171664

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cum}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
3	19,5	0,2	137	30,87591	2,051724	9,878289	0,0007	0,013998	-0,57281	0,168633
3	19,7	0,2	138,2	30,63521	1,999257	9,790339	0,000688	0,013755	-0,58681	0,165681
3	19,9	0,2	139,4	30,39766	1,948495	9,703846	0,000676	0,013519	-0,60056	0,162803
4	20,1	0,2	140,6	30,16321	1,899371	9,618775	0,000666	0,013321	-0,61408	0,159999
4	20,3	0,2	141,8	29,93183	1,851822	9,535096	0,000658	0,013159	-0,6274	0,157265
4	20,5	0,2	143	29,70346	1,80579	9,452775	0,00065	0,013	-0,64056	0,154599
4	20,7	0,2	144,2	29,47806	1,761215	9,371782	0,000642	0,012844	-0,65356	0,151999
4	20,9	0,2	145,4	29,25558	1,718042	9,292088	0,000635	0,012691	-0,66641	0,149462
4	21,1	0,2	146,6	29,03599	1,67622	9,213662	0,000627	0,01254	-0,6791	0,146988
4	21,3	0,2	147,8	28,81923	1,635698	9,136478	0,00062	0,012391	-0,69164	0,144573
4	21,5	0,2	149	28,60526	1,596426	9,060507	0,000612	0,012245	-0,70403	0,142216
4	21,7	0,2	150,2	28,39405	1,55836	8,985722	0,000605	0,012101	-0,71627	0,139915
4	21,9	0,2	151,4	28,18554	1,521455	8,912098	0,000598	0,01196	-0,72837	0,137669
4	22,1	0,2	152,6	27,9797	1,485668	8,839609	0,000591	0,01182	-0,74033	0,135476
4	22,3	0,2	153,8	27,77648	1,45096	8,768231	0,000584	0,011684	-0,75215	0,133333
4	22,5	0,2	155	27,57584	1,41729	8,697939	0,000577	0,011549	-0,76384	0,13124
4	22,7	0,2	156,2	27,37775	1,384621	8,628711	0,000571	0,011416	-0,77539	0,129196
4	22,9	0,2	157,4	27,18216	1,352919	8,560523	0,000564	0,011286	-0,7868	0,127197
4	23,1	0,2	158,6	26,98903	1,322148	8,493354	0,000558	0,011157	-0,79809	0,125244
4	23,3	0,2	159,8	26,79833	1,292275	8,427182	0,000552	0,011031	-0,80925	0,123335
4	23,5	0,2	161	26,61001	1,26327	8,361985	0,000545	0,010907	-0,82028	0,121469
4	23,7	0,2	162,2	26,42405	1,235101	8,297745	0,000539	0,010785	-0,83118	0,119644
4	23,9	0,2	163,4	26,24039	1,20774	8,23444	0,000533	0,010664	-0,84197	0,117859
4	24,1	0,2	164,6	26,05901	1,181159	8,172051	0,000527	0,010546	-0,85263	0,116114
4	24,3	0,2	165,8	25,87987	1,155331	8,110561	0,000521	0,010429	-0,86318	0,114406
4	24,5	0,2	167	25,70293	1,13023	8,049949	0,000516	0,010314	-0,87361	0,112735
4	24,7	0,2	168,2	25,52816	1,105832	7,990199	0,00051	0,010201	-0,88392	0,1111
4	24,9	0,2	169,4	25,35553	1,082112	7,931292	0,000504	0,01009	-0,89412	0,1095
4	25,1	0,2	170,6	25,18499	1,059049	7,873213	0,000499	0,00998	-0,90421	0,107933
4	25,3	0,2	171,8	25,01653	1,036619	7,815943	0,000494	0,009872	-0,91419	0,1064
4	25,5	0,2	173	24,85009	1,014803	7,759469	0,000488	0,009766	-0,92407	0,104898
4	25,7	0,2	174,2	24,68566	0,993579	7,703772	0,000483	0,009661	-0,93383	0,103428
4	25,9	0,2	175,4	24,5232	0,972929	7,648839	0,000478	0,009558	-0,94349	0,101988
4	26,1	0,2	176,6	24,36268	0,952833	7,594654	0,000473	0,009457	-0,95305	0,100577
4	26,3	0,2	177,8	24,20407	0,933274	7,541203	0,000468	0,009357	-0,96251	0,099195
4	26,5	0,2	179	24,04734	0,914234	7,488471	0,000463	0,009259	-0,97187	0,097841
4	26,7	0,2	180,2	23,89245	0,895696	7,436445	0,000458	0,009162	-0,98112	0,096515
4	26,9	0,2	181,4	23,73939	0,877645	7,38511	0,000453	0,009066	-0,99029	0,095214
4	27,1	0,2	182,6	23,58812	0,860064	7,334455	0,000449	0,008972	-0,99935	0,09394
4	27,3	0,2	183,8	23,43861	0,84294	7,284465	0,000444	0,00888	-1,00832	0,09269
4	27,5	0,2	185	23,29084	0,826257	7,235129	0,000439	0,008788	-1,0172	0,091465
4	27,7	0,2	186,2	23,14478	0,810002	7,186434	0,000435	0,008698	-1,02599	0,090264
4	27,9	0,2	187,4	23,0004	0,794162	7,138368	0,00043	0,00861	-1,03469	0,089086
4	28,1	0,2	188,6	22,85767	0,778723	7,090919	0,000426	0,008523	-1,0433	0,087931
4	28,3	0,2	189,8	22,71658	0,763674	7,044077	0,000422	0,008437	-1,05182	0,086798
4	28,5	0,2	191	22,5771	0,749002	6,997829	0,000418	0,008352	-1,06026	0,085687
4	28,7	0,2	192,2	22,43919	0,734695	6,952165	0,000413	0,008268	-1,06861	0,084596
4	28,9	0,2	193,4	22,30284	0,720744	6,907075	0,000409	0,008186	-1,07688	0,083526
4	29,1	0,2	194,6	22,16802	0,707136	6,862548	0,000405	0,008105	-1,08507	0,082476
4	29,3	0,2	195,8	22,03471	0,693863	6,818573	0,000401	0,008025	-1,09317	0,081445
4	29,5	0,2	197	21,90289	0,680913	6,775142	0,000397	0,007946	-1,1012	0,080433
4	29,7	0,2	198,2	21,77253	0,668277	6,732243	0,000393	0,007868	-1,10914	0,07944
4	29,9	0,2	199,4	21,64362	0,655946	6,689869	0,00039	0,007792	-1,11701	0,078465

RI02 - SEZ. 1 - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)

a. Dati di calcolo

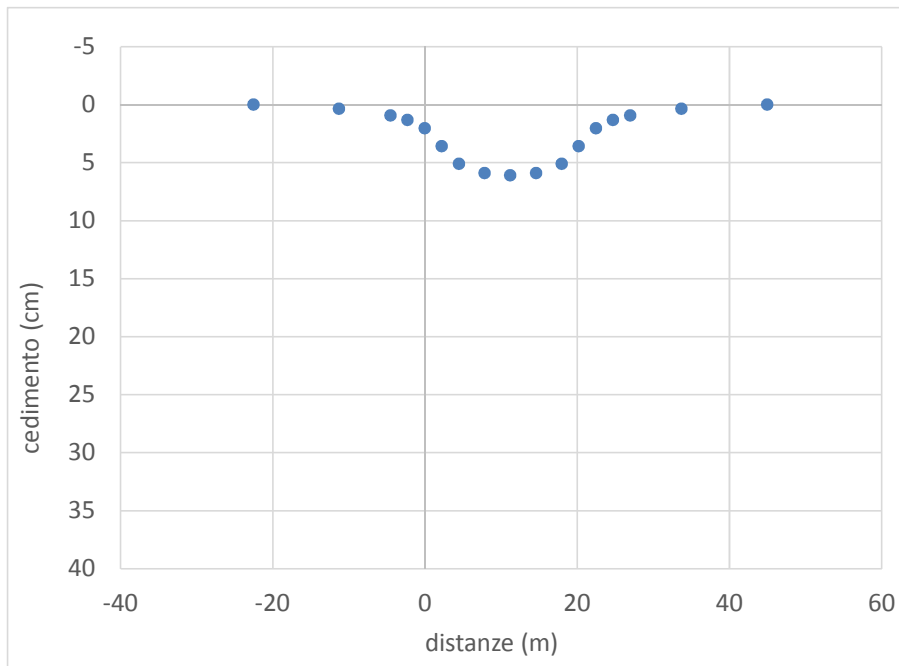
H	Altezza rilevato	3,00 m
L _{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	4,50 m
b	larghezza b (vedi figura)	11,25 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	60 kPa
	Affondamento falda	8 (m)



b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z _{in}	z _{fin}	E _{in}	E _{fin}	v	γ	φ	K ₀	N _{DV}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	4,0	8	8	0,3	16	30	0,50	40
2	po	4,0	17,0	15	20	0,3	16	35	0,43	26
3	Ts	17,0	27,0	50	50	0,3	15	35	0,43	10
4	Pb	27,0	30,0	30	50	0,3	16	35	0,43	3
5	Pb	30,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	35

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato



n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-23	-0,01
x2	-11	0,37
x3	-5	0,93
x4	-2	1,33
x5	0	2,03
x6	2	3,58
x7	5	5,11
x8	8	5,91
x9	11	6,09
x10	15	5,91
x11	18	5,11
x12	20	3,58
x13	23	2,03
x14	25	1,33
x15	27	0,93
x16	34	0,37
x17	45	-0,01

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

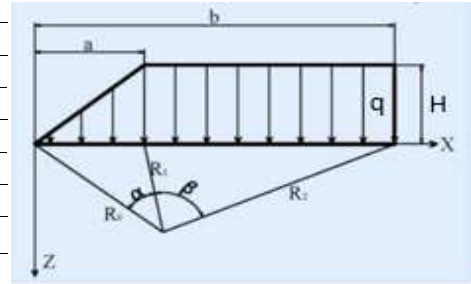
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	60	59,56641	35,86992	0,003921	0,039211	6,09055	97,1477
1	0,15	0,1	2,4	59,99987	58,69946	35,6098	0,003963	0,039634	6,051339	32,14773
1	0,25	0,1	4	59,99938	57,83323	35,34978	0,004006	0,040056	6,011705	19,1478
1	0,35	0,1	5,6	59,9983	56,96819	35,08995	0,004048	0,040476	5,971649	13,57647
1	0,45	0,1	7,2	59,99639	56,1048	34,83036	0,004089	0,040895	5,931173	10,48136
1	0,55	0,1	8,8	59,99342	55,24355	34,57109	0,004131	0,041311	5,890278	8,511822
1	0,65	0,1	10,4	59,98917	54,38488	34,31221	0,004173	0,041725	5,848967	7,148378
1	0,75	0,1	12	59,9834	53,52925	34,05379	0,004214	0,042136	5,807242	6,148602
1	0,85	0,1	13,6	59,9759	52,67711	33,7959	0,004254	0,042543	5,765107	5,384151
1	0,95	0,1	15,2	59,96647	51,82889	33,53861	0,004295	0,042945	5,722564	4,780723
1	1,05	0,1	16,8	59,95488	50,98503	33,28197	0,004334	0,043343	5,679619	4,292318
1	1,15	0,1	18,4	59,94095	50,14593	33,02607	0,004374	0,043737	5,636275	3,888939
1	1,25	0,1	20	59,92449	49,31201	32,77095	0,004412	0,044125	5,592539	3,550186
1	1,35	0,1	21,6	59,90531	48,48365	32,51669	0,004451	0,044507	5,548414	3,261705
1	1,45	0,1	23,2	59,88324	47,66123	32,26334	0,004488	0,044882	5,503908	3,013099
1	1,55	0,1	24,8	59,85811	46,84512	32,01097	0,004525	0,045252	5,459025	2,796657
1	1,65	0,1	26,4	59,82978	46,03566	31,75963	0,004561	0,045614	5,413774	2,606535
1	1,75	0,1	28	59,7981	45,23318	31,50938	0,004597	0,045969	5,36816	2,438226
1	1,85	0,1	29,6	59,76293	44,43801	31,26028	0,004632	0,046317	5,32219	2,288196
1	1,95	0,1	31,2	59,72414	43,65044	31,01238	0,004666	0,046657	5,275874	2,153637
1	2,05	0,1	32,8	59,68164	42,87077	30,76572	0,004699	0,046988	5,229217	2,032289
1	2,15	0,1	34,4	59,63531	42,09925	30,52037	0,004731	0,047312	5,182229	1,92231
1	2,25	0,1	36	59,58506	41,33614	30,27636	0,004763	0,047627	5,134917	1,822188
1	2,35	0,1	37,6	59,53081	40,58167	30,03374	0,004793	0,047933	5,08729	1,730668
1	2,45	0,1	39,2	59,4725	39,83606	29,79257	0,004823	0,04823	5,039358	1,646698
1	2,55	0,1	40,8	59,41005	39,09951	29,55287	0,004852	0,048518	4,991128	1,569392
1	2,65	0,1	42,4	59,34342	38,3722	29,31468	0,00488	0,048797	4,94261	1,497999
1	2,75	0,1	44	59,27257	37,65429	29,07806	0,004907	0,049066	4,893813	1,431874
1	2,85	0,1	45,6	59,19746	36,94595	28,84302	0,004933	0,049326	4,844747	1,370465
1	2,95	0,1	47,2	59,11809	36,2473	28,60962	0,004958	0,049576	4,795421	1,313295
1	3,05	0,1	48,8	59,03443	35,55846	28,37787	0,004982	0,049817	4,745845	1,259946
1	3,15	0,1	50,4	58,94648	34,87953	28,1478	0,005005	0,050048	4,696028	1,210058
1	3,25	0,1	52	58,85426	34,2106	27,91946	0,005027	0,050269	4,64598	1,163311
1	3,35	0,1	53,6	58,75776	33,55174	27,69285	0,005048	0,05048	4,595711	1,119425
1	3,45	0,1	55,2	58,65703	32,90302	27,46801	0,005068	0,050682	4,54523	1,078153
1	3,55	0,1	56,8	58,55208	32,26446	27,24496	0,005087	0,050874	4,494548	1,039274
1	3,65	0,1	58,4	58,44295	31,63612	27,02372	0,005106	0,051056	4,443674	1,002592
1	3,75	0,1	60	58,32969	31,01801	26,80431	0,005123	0,051229	4,392618	0,967933
1	3,85	0,1	61,6	58,21234	30,41012	26,58674	0,005139	0,051392	4,341389	0,93514
1	3,95	0,1	63,2	58,09097	29,81247	26,37103	0,005154	0,051545	4,289998	0,90407
2	4,25	0,5	68	57,70332	28,08067	25,7352	0,002753	0,137646	4,238453	0,885118
2	4,75	0,5	76	56,98327	25,39553	24,71364	0,002744	0,137197	4,100807	0,760511
2	5,25	0,5	84	56,18016	22,95398	23,74024	0,002724	0,136207	3,96361	0,66098
2	5,75	0,5	92	55,30595	20,74351	22,81484	0,002695	0,134748	3,827403	0,579979
2	6,25	0,5	100	54,37306	18,74907	21,93664	0,002658	0,132891	3,692654	0,513042
2	6,75	0,5	108	53,39374	16,95427	21,1044	0,002614	0,130704	3,559763	0,457016
2	7,25	0,5	116	52,37952	15,34224	20,31653	0,002565	0,128252	3,429059	0,409613
2	7,75	0,5	124	51,34098	13,8963	19,57118	0,002512	0,125593	3,300807	0,369129
2	8,25	0,5	129,5	50,28753	12,60039	18,86638	0,002456	0,122779	3,175214	0,340723
2	8,75	0,5	132,5	49,22741	11,43941	18,20004	0,002397	0,119854	3,052435	0,321247
2	9,25	0,5	135,5	48,16766	10,39931	17,57009	0,002337	0,116858	2,932581	0,303261
2	9,75	0,5	138,5	47,11421	9,467253	16,97444	0,002276	0,113824	2,815723	0,286634
2	10,25	0,5	141,5	46,07197	8,63155	16,41106	0,002216	0,110778	2,701899	0,271246
2	10,75	0,5	144,5	45,04492	7,881676	15,87798	0,002155	0,107742	2,591121	0,256986
2	11,25	0,5	147,5	44,03624	7,208189	15,37333	0,002095	0,104736	2,483379	0,243758

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
2	11,75	0,5	150,5	43,0484	6,60266	14,89532	0,002035	0,101773	2,378643	0,231471
2	12,25	0,5	153,5	42,08326	6,057585	14,44225	0,001977	0,098864	2,27687	0,220044
2	12,75	0,5	156,5	41,14217	5,566303	14,01254	0,00192	0,096019	2,178006	0,209404
2	13,25	0,5	159,5	40,22606	5,122909	13,60469	0,001865	0,093244	2,081987	0,199485
2	13,75	0,5	162,5	39,3355	4,722175	13,2173	0,001811	0,090543	1,988743	0,190227
2	14,25	0,5	165,5	38,47076	4,359477	12,84907	0,001758	0,08792	1,8982	0,181575
2	14,75	0,5	168,5	37,63188	4,030724	12,49878	0,001708	0,085377	1,81028	0,17348
2	15,25	0,5	171,5	36,81868	3,732298	12,16529	0,001658	0,082914	1,724903	0,165898
2	15,75	0,5	174,5	36,03087	3,460999	11,84756	0,001611	0,080532	1,641989	0,158787
2	16,25	0,5	177,5	35,26801	3,213994	11,5446	0,001565	0,078229	1,561458	0,152112
2	16,75	0,5	180,5	34,52957	2,988775	11,2555	0,00152	0,076006	1,483228	0,145838
3	17,5	1	167,5	33,46637	2,686999	10,84601	0,000588	0,058813	1,407222	0,151439
3	18,5	1	172,5	32,12829	2,342148	10,34113	0,000566	0,056647	1,348409	0,140204
3	19,5	1	177,5	30,87591	2,051724	9,878289	0,000546	0,054594	1,291763	0,130157
3	20,5	1	182,5	29,70346	1,80579	9,452775	0,000527	0,052652	1,237169	0,121138
3	21,5	1	187,5	28,60526	1,596426	9,060507	0,000508	0,050816	1,184517	0,113014
3	22,5	1	192,5	27,57584	1,41729	8,697939	0,000491	0,049083	1,133701	0,105674
3	23,5	1	197,5	26,61001	1,26327	8,361985	0,000474	0,047445	1,084618	0,09902
3	24,5	1	202,5	25,70293	1,13023	8,049949	0,000459	0,045898	1,037173	0,092972
3	25,5	1	207,5	24,85009	1,014803	7,759469	0,000444	0,044436	0,991276	0,087457
3	26,5	1	212,5	24,04734	0,914234	7,488471	0,000431	0,043053	0,94684	0,082417
4	27,5	1	245	23,29084	0,826257	7,235129	0,000626	0,062617	0,903787	0,069066
4	28,5	1	251	22,5771	0,749002	6,997829	0,000506	0,050633	0,84117	0,065204
4	29,5	1	257	21,90289	0,680913	6,775142	0,000421	0,042142	0,790537	0,061655
5	31	2	266	20,95937	0,593189	6,465769	0,000377	0,075367	0,748395	0,056849
5	33	2	278	19,81439	0,497865	6,093675	0,000357	0,071348	0,673029	0,051265
5	35	2	290	18,78227	0,421672	5,761181	0,000339	0,06771	0,601681	0,046462
5	37	2	302	17,84793	0,360095	5,462409	0,000322	0,064405	0,533971	0,042302
5	39	2	314	16,99873	0,309828	5,192566	0,000307	0,061392	0,469567	0,038675
5	41	2	326	16,22397	0,268412	4,947713	0,000293	0,058637	0,408175	0,035495
5	43	2	338	15,51461	0,233999	4,724583	0,000281	0,056108	0,349538	0,032691
5	45	2	350	14,86297	0,20518	4,520446	0,000269	0,053781	0,29343	0,030206
5	47	2	362	14,26248	0,180873	4,333006	0,000258	0,051633	0,239649	0,027994
5	49	2	374	13,7075	0,160232	4,160319	0,000248	0,049645	0,188016	0,026016
5	51	2	386	13,19316	0,142597	4,000727	0,000239	0,047801	0,13837	0,02424
5	53	2	398	12,71525	0,127443	3,852809	0,00023	0,046085	0,09057	0,02264
5	55	2	410	12,27012	0,114351	3,715341	0,000222	0,044485	0,044485	0,021193
5	57	2	422	11,85456	0,102984	3,587263	0,000215	0,04299	0	0,019881
5	59	2	434	11,46577	0,093067	3,467652	0,000208	0,04159	0	0,018687
5	61	2	446	11,1013	0,084379	3,355702	0,000201	0,040277	0	0,017597
5	63	2	458	10,75895	0,076734	3,250705	0,000195	0,039043	0	0,016599
5	65	2	470	10,43681	0,069982	3,152036	0,000189	0,037881	0	0,015685
5	67	2	482	10,13315	0,063997	3,059144	0,000184	0,036785	0	0,014843
5	69	2	494	9,846459	0,058673	2,971539	0,000179	0,03575	0	0,014068
5	71	2	506	9,575362	0,053921	2,888785	0,000174	0,03477	0	0,013352
5	73	2	518	9,318635	0,049668	2,810491	0,000169	0,033842	0	0,012689
5	75	2	530	9,075178	0,045848	2,736308	0,000165	0,032962	0	0,012075
5	77	2	542	8,843998	0,04241	2,665922	0,000161	0,032126	0	0,011504
5	79	2	554	8,624197	0,039306	2,599051	0,000157	0,031331	0	0,010972
5	81	2	566	8,414963	0,036497	2,535438	0,000153	0,030574	0	0,010477
5	83	2	578	8,215558	0,033949	2,474852	0,000149	0,029852	0	0,010014
5	85	2	590	8,025311	0,031631	2,417083	0,000146	0,029163	0	0,009581
5	87	2	602	7,843611	0,02952	2,361939	0,000143	0,028505	0	0,009176
5	89	2	614	7,669897	0,027592	2,309247	0,000139	0,027875	0	0,008796
5	91	2	626	7,503659	0,025828	2,258846	0,000136	0,027273	0	0,008439
5	93	2	638	7,344427	0,024211	2,210591	0,000133	0,026696	0	0,008103

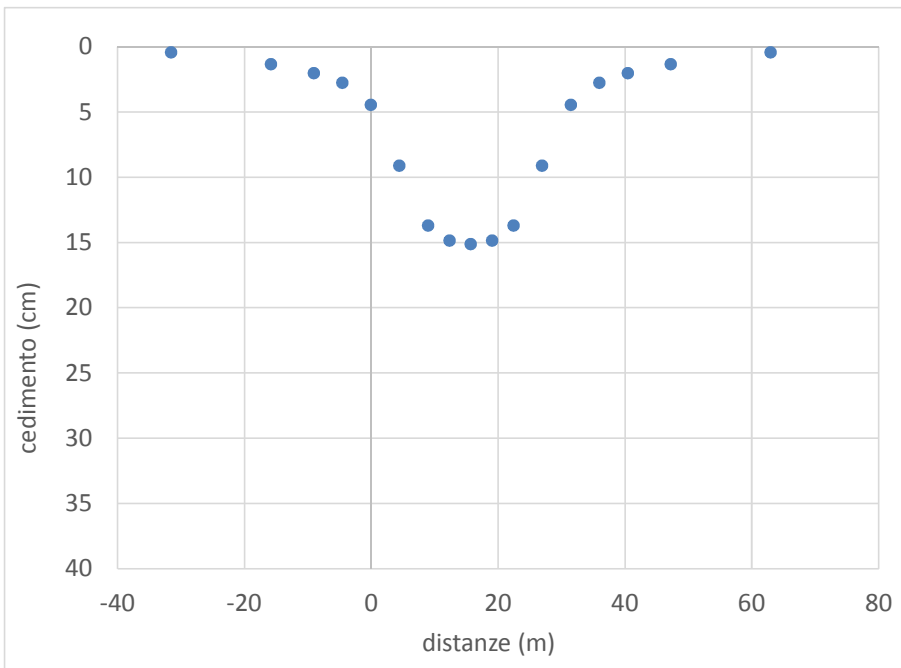
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
--------	-----------	----	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	---	-------------	---------------------------

RI02 - SEZ. 2 - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)
a. Dati di calcolo

H	Altezza rilevato	6,00 m
L_{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	9,00 m
b	larghezza b (vedi figura)	15,75 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	120 kPa
	Affondamento falda	3,5 (m)


b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	7,0	8	8	0,3	16	30	0,50	70
2	Po	7,0	17,0	20	25	0,3	16	35	0,43	20
3	Pb	17,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	83

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato


n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-32	0,45
x2	-16	1,36
x3	-9	2,04
x4	-5	2,78
x5	0	4,46
x6	5	9,12
x7	9	13,70
x8	12	14,86
x9	16	15,13
x10	19	14,86
x11	23	13,70
x12	27	9,12
x13	32	4,46
x14	36	2,78
x15	41	2,04
x16	47	1,36
x17	63	0,45

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	120	119,2808	71,78424	0,007835	0,078351	15,12552	194,4156
1	0,15	0,1	2,4	119,9998	117,8427	71,35276	0,007905	0,079051	15,04717	64,41569
1	0,25	0,1	4	119,9992	116,4055	70,92142	0,007975	0,079751	14,96811	38,41577
1	0,35	0,1	5,6	119,9978	114,9699	70,49031	0,008045	0,08045	14,88836	27,27304
1	0,45	0,1	7,2	119,9954	113,5363	70,05952	0,008115	0,081146	14,80791	21,08273
1	0,55	0,1	8,8	119,9916	112,1055	69,62914	0,008184	0,081839	14,72677	17,14354
1	0,65	0,1	10,4	119,9862	110,678	69,19925	0,008253	0,082529	14,64493	14,41651
1	0,75	0,1	12	119,9788	109,2544	68,76995	0,008321	0,083214	14,5624	12,4168
1	0,85	0,1	13,6	119,9692	107,8352	68,34132	0,00839	0,083895	14,47918	10,88771
1	0,95	0,1	15,2	119,9571	106,4211	67,91346	0,008457	0,084571	14,39529	9,680646
1	1,05	0,1	16,8	119,9423	105,0125	67,48644	0,008524	0,085241	14,31072	8,703608
1	1,15	0,1	18,4	119,9245	103,6101	67,06035	0,00859	0,085904	14,22548	7,8966
1	1,25	0,1	20	119,9033	102,2143	66,63528	0,008656	0,086561	14,13957	7,218822
1	1,35	0,1	21,6	119,8787	100,8256	66,21131	0,008721	0,08721	14,05301	6,641566
1	1,45	0,1	23,2	119,8504	99,44466	65,7885	0,008785	0,087851	13,9658	6,144041
1	1,55	0,1	24,8	119,818	98,07183	65,36696	0,008848	0,088483	13,87795	5,710823
1	1,65	0,1	26,4	119,7815	96,7076	64,94674	0,008911	0,089107	13,78947	5,330225
1	1,75	0,1	28	119,7407	95,35243	64,52793	0,008972	0,089721	13,70036	4,993233
1	1,85	0,1	29,6	119,6953	94,00673	64,1106	0,009033	0,090325	13,61064	4,69278
1	1,95	0,1	31,2	119,6451	92,67093	63,69481	0,009092	0,090919	13,52032	4,423251
1	2,05	0,1	32,8	119,5901	91,34541	63,28064	0,00915	0,091503	13,4294	4,180124
1	2,15	0,1	34,4	119,53	90,03056	62,86816	0,009208	0,092075	13,3379	3,959719
1	2,25	0,1	36	119,4647	88,72671	62,45743	0,009264	0,092637	13,24582	3,759012
1	2,35	0,1	37,6	119,3941	87,43421	62,0485	0,009319	0,093187	13,15318	3,57549
1	2,45	0,1	39,2	119,3181	86,15337	61,64145	0,009372	0,093725	13,06	3,407053
1	2,55	0,1	40,8	119,2366	84,88449	61,23632	0,009425	0,09425	12,96627	3,251929
1	2,65	0,1	42,4	119,1494	83,62784	60,83318	0,009476	0,094764	12,87202	3,108614
1	2,75	0,1	44	119,0566	82,38367	60,43208	0,009526	0,095265	12,77726	2,975822
1	2,85	0,1	45,6	118,958	81,15223	60,03306	0,009575	0,095753	12,68199	2,852448
1	2,95	0,1	47,2	118,8535	79,93374	59,63618	0,009623	0,096228	12,58624	2,737537
1	3,05	0,1	48,8	118,7432	78,72838	59,24149	0,009669	0,09669	12,49001	2,630257
1	3,15	0,1	50,4	118,6271	77,53635	58,84902	0,009714	0,097139	12,39332	2,529885
1	3,25	0,1	52	118,5049	76,3578	58,45882	0,009757	0,097575	12,29618	2,435784
1	3,35	0,1	53,6	118,3769	75,19288	58,07093	0,0098	0,097997	12,19861	2,347395
1	3,45	0,1	55,2	118,2429	74,04172	57,68539	0,009841	0,098406	12,10061	2,264221
1	3,55	0,1	56,3	118,103	72,90443	57,30223	0,00988	0,098801	12,0022	2,205237
1	3,65	0,1	56,9	117,9572	71,7811	56,92148	0,009918	0,099183	11,9034	2,167485
1	3,75	0,1	57,5	117,8054	70,67182	56,54318	0,009955	0,099551	11,80422	2,130612
1	3,85	0,1	58,1	117,6479	69,57664	56,16735	0,009991	0,099906	11,70467	2,094594
1	3,95	0,1	58,7	117,4845	68,49562	55,79402	0,010025	0,100247	11,60476	2,059405
1	4,05	0,1	59,3	117,3153	67,42879	55,42322	0,010057	0,100575	11,50452	2,025019
1	4,15	0,1	59,9	117,1404	66,37618	55,05497	0,010089	0,100889	11,40394	1,991415
1	4,25	0,1	60,5	116,9598	65,3378	54,68929	0,010119	0,101119	11,30305	1,95857
1	4,35	0,1	61,1	116,7737	64,31363	54,3262	0,010148	0,101477	11,20186	1,926461
1	4,45	0,1	61,7	116,582	63,30367	53,96571	0,010175	0,101752	11,10039	1,895068
1	4,55	0,1	62,3	116,3849	62,30789	53,60784	0,010201	0,102013	10,99863	1,864371
1	4,65	0,1	62,9	116,1824	61,32626	53,25261	0,010226	0,102261	10,89662	1,834351
1	4,75	0,1	63,5	115,9747	60,35872	52,90002	0,01025	0,102496	10,79436	1,804988
1	4,85	0,1	64,1	115,7618	59,40523	52,5501	0,010272	0,102719	10,69186	1,776264
1	4,95	0,1	64,7	115,5437	58,46571	52,20283	0,010293	0,102929	10,58914	1,748163
1	5,05	0,1	65,3	115,3207	57,5401	51,85824	0,010313	0,103127	10,48622	1,720667
1	5,15	0,1	65,9	115,0928	56,6283	51,51633	0,010331	0,103312	10,38309	1,693759
1	5,25	0,1	66,5	114,8601	55,73024	51,1771	0,010348	0,103485	10,27978	1,667424
1	5,35	0,1	67,1	114,6227	54,84582	50,84056	0,010365	0,103646	10,17629	1,641648
1	5,45	0,1	67,7	114,3808	53,97494	50,50671	0,01038	0,103795	10,07265	1,616414

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	5,55	0,1	68,3	114,1343	53,11748	50,17554	0,010393	0,103933	9,968851	1,591708
1	5,65	0,1	68,9	113,8836	52,27334	49,84707	0,010406	0,104059	9,864918	1,567518
1	5,75	0,1	69,5	113,6285	51,4424	49,52128	0,010417	0,104174	9,760859	1,543829
1	5,85	0,1	70,1	113,3694	50,62452	49,19817	0,010428	0,104278	9,656685	1,520628
1	5,95	0,1	70,7	113,1062	49,8196	48,87774	0,010437	0,104371	9,552407	1,497903
1	6,05	0,1	71,3	112,8391	49,02749	48,55998	0,010445	0,104454	9,448035	1,475642
1	6,15	0,1	71,9	112,5683	48,24805	48,24489	0,010453	0,104525	9,343582	1,453833
1	6,25	0,1	72,5	112,2937	47,48116	47,93246	0,010459	0,104587	9,239056	1,432464
1	6,35	0,1	73,1	112,0156	46,72667	47,62269	0,010464	0,104639	9,134469	1,411525
1	6,45	0,1	73,7	111,7341	45,98444	47,31556	0,010468	0,10468	9,029831	1,391005
1	6,55	0,1	74,3	111,4492	45,25432	47,01106	0,010471	0,104712	8,925151	1,370892
1	6,65	0,1	74,9	111,1611	44,53616	46,70919	0,010473	0,104734	8,820439	1,351178
1	6,75	0,1	75,5	110,87	43,82981	46,40993	0,010475	0,104748	8,715704	1,331852
1	6,85	0,1	76,1	110,5758	43,13513	46,11327	0,010475	0,104752	8,610957	1,312905
1	6,95	0,1	76,7	110,2787	42,45196	45,8192	0,010475	0,104747	8,506205	1,294328
2	7,25	0,5	78,5	109,3714	40,46997	44,95241	0,004161	0,208061	8,401458	1,339263
2	7,75	0,5	81,5	107,8116	37,3825	43,55823	0,0041	0,20498	8,193397	1,249957
2	8,25	0,5	84,5	106,2033	34,5481	42,22542	0,004033	0,201627	7,988417	1,168691
2	8,75	0,5	87,5	104,5583	31,9478	40,95183	0,003961	0,198056	7,78679	1,094581
2	9,25	0,5	90,5	102,8872	29,56329	39,73514	0,003886	0,194314	7,588734	1,026854
2	9,75	0,5	93,5	101,1994	27,37713	38,57296	0,003809	0,190443	7,39442	0,964837
2	10,25	0,5	96,5	99,50338	25,37287	37,46287	0,00373	0,18648	7,203977	0,907938
2	10,75	0,5	99,5	97,80646	23,53515	36,40248	0,003649	0,182458	7,017497	0,855639
2	11,25	0,5	102,5	96,115	21,84968	35,3894	0,003568	0,178403	6,835039	0,80748
2	11,75	0,5	105,5	94,43442	20,30328	34,42131	0,003487	0,17434	6,656636	0,763058
2	12,25	0,5	108,5	92,76938	18,8838	33,49595	0,003406	0,170288	6,482296	0,722013
2	12,75	0,5	111,5	91,12374	17,58012	32,61116	0,003325	0,166265	6,312008	0,684028
2	13,25	0,5	114,5	89,50075	16,38203	31,76483	0,003246	0,162285	6,145743	0,648819
2	13,75	0,5	117,5	87,90305	15,28025	30,95499	0,003167	0,158358	5,983458	0,616134
2	14,25	0,5	120,5	86,33277	14,26629	30,17972	0,00309	0,154495	5,8251	0,585748
2	14,75	0,5	123,5	84,7916	13,33245	29,43721	0,003014	0,150703	5,670605	0,557458
2	15,25	0,5	126,5	83,28082	12,47169	28,72576	0,00294	0,146988	5,519902	0,531084
2	15,75	0,5	129,5	81,80141	11,67765	28,04372	0,002867	0,143354	5,372914	0,506464
2	16,25	0,5	132,5	80,35401	10,94454	27,38957	0,002796	0,139805	5,22956	0,48345
2	16,75	0,5	135,5	78,93906	10,26709	26,76184	0,002727	0,136342	5,089756	0,461912
3	17,5	1	140	76,87782	9,344949	25,86683	0,001326	0,132629	4,953413	0,432113
3	18,5	1	146	74,24348	8,269248	24,75382	0,001287	0,128673	4,820784	0,396526
3	19,5	1	152	71,73744	7,343339	23,72423	0,001248	0,124834	4,692111	0,365032
3	20,5	1	158	69,35615	6,543504	22,7699	0,001211	0,121124	4,567277	0,337044
3	21,5	1	164	67,09501	5,850117	21,88354	0,001175	0,11755	4,446153	0,312073
3	22,5	1	170	64,9488	5,246902	21,05871	0,001141	0,114114	4,328603	0,289711
3	23,5	1	176	62,91196	4,720328	20,28969	0,001108	0,110818	4,214489	0,269616
3	24,5	1	182	60,97877	4,259116	19,57137	0,001077	0,107659	4,103671	0,251497
3	25,5	1	188	59,14352	3,853831	18,89921	0,001046	0,104635	3,996012	0,235108
3	26,5	1	194	57,40063	3,496563	18,26916	0,001017	0,101742	3,891376	0,220242
3	27,5	1	200	55,74467	3,180653	17,6776	0,00099	0,098974	3,789634	0,206717
3	28,5	1	206	54,17046	2,900482	17,12128	0,000963	0,096328	3,69066	0,19438
3	29,5	1	212	52,67308	2,651294	16,59731	0,000938	0,093797	3,594332	0,183098
3	30,5	1	218	51,24784	2,429047	16,10307	0,000914	0,091376	3,500535	0,172757
3	31,5	1	224	49,89036	2,230296	15,6362	0,000891	0,089061	3,409159	0,163255
3	32,5	1	230	48,59651	2,052099	15,19458	0,000868	0,086845	3,320098	0,154505
3	33,5	1	236	47,36243	1,891932	14,77631	0,000847	0,084724	3,233253	0,146432
3	34,5	1	242	46,1845	1,747625	14,37964	0,000827	0,082693	3,148529	0,138968
3	35,5	1	248	45,05934	1,617307	14,00299	0,000807	0,080746	3,065836	0,132054
3	36,5	1	254	43,98381	1,49936	13,64495	0,000789	0,078881	2,98509	0,125638
3	37,5	1	260	42,95497	1,392379	13,30421	0,000771	0,077092	2,906209	0,119674

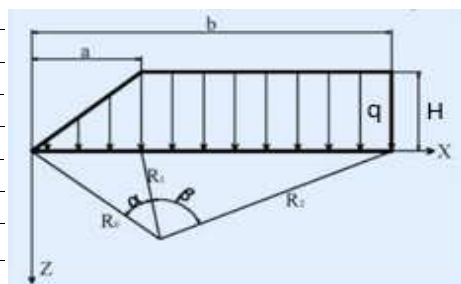
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
--------	-----------	----	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	---	-------------	---------------------------

	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
3	38,5	1	266	41,97009	1,295145	12,97957	0,000754	0,075375	2,829117	0,11412
3	39,5	1	272	41,02663	1,206592	12,66997	0,000737	0,073727	2,753742	0,10894
3	40,5	1	278	40,12219	1,125791	12,37439	0,000721	0,072144	2,680014	0,104103
3	41,5	1	284	39,25458	1,051925	12,09195	0,000706	0,070623	2,60787	0,099577
3	42,5	1	290	38,42172	0,984279	11,8218	0,000692	0,06916	2,537247	0,095338
3	43,5	1	296	37,6217	0,922221	11,56318	0,000678	0,067752	2,468087	0,091363
3	44,5	1	302	36,85272	0,865196	11,31538	0,000664	0,066397	2,400335	0,087628
3	45,5	1	308	36,1131	0,81271	11,07774	0,000651	0,065092	2,333938	0,084117
3	46,5	1	314	35,40128	0,764327	10,84968	0,000638	0,063834	2,269	0,080811
3	47,5	1	320	34,7158	0,719659	10,63064	0,000626	0,062621	2,205	0,077695
3	48,5	1	326	34,05528	0,678361	10,42009	0,000615	0,061451	2,142	0,074754
3	49,5	1	332	33,41846	0,640124	10,21757	0,000603	0,060322	2,081	0,071977
3	50,5	1	338	32,80412	0,604674	10,02264	0,000592	0,059232	2,021	0,06935
3	51,5	1	344	32,21115	0,571765	9,834875	0,000582	0,058178	1,961	0,066864
3	52,5	1	350	31,6385	0,541175	9,653901	0,000572	0,05716	1,903	0,064509
3	53,5	1	356	31,08517	0,512705	9,479362	0,000562	0,056175	1,846	0,062275
3	54,5	1	362	30,55024	0,486177	9,310926	0,000552	0,055222	1,790	0,060154
3	55,5	1	368	30,03284	0,461431	9,148282	0,000543	0,0543	1,735	0,05814
3	56,5	1	374	29,53215	0,438319	8,991142	0,000534	0,053407	1,680	0,056225
3	57,5	1	380	29,0474	0,416711	8,839234	0,000525	0,052541	1,627	0,054402
3	58,5	1	386	28,57786	0,396488	8,692305	0,000517	0,051702	1,574	0,052666
3	59,5	1	392	28,12285	0,377541	8,550117	0,000509	0,050889	1,523	0,051012
3	60,5	1	398	27,68172	0,359772	8,412448	0,000501	0,0501	1,472	0,049434
3	61,5	1	404	27,25387	0,343092	8,279088	0,000493	0,049334	1,422	0,047927
3	62,5	1	410	26,83872	0,327419	8,14984	0,000486	0,048591	1,372	0,046489
3	63,5	1	416	26,43572	0,312679	8,02452	0,000479	0,047869	1,324	0,045114
3	64,5	1	422	26,04437	0,298804	7,902952	0,000472	0,047168	1,276	0,043799
3	65,5	1	428	25,66418	0,285732	7,784973	0,000465	0,046486	1,229	0,04254
3	66,5	1	434	25,29469	0,273406	7,670428	0,000458	0,045823	1,182	0,041334
3	67,5	1	440	24,93546	0,261774	7,55917	0,000452	0,045178	1,136	0,040179
3	68,5	1	446	24,58608	0,250788	7,451061	0,000446	0,044551	1,091	0,039072
3	69,5	1	452	24,24617	0,240404	7,345972	0,000439	0,043941	1,047	0,03801
3	70,5	1	458	23,91534	0,230583	7,243777	0,000433	0,043346	1,003	0,03699
3	71,5	1	464	23,59325	0,221285	7,144361	0,000428	0,042767	0,959	0,03601
3	72,5	1	470	23,27956	0,212478	7,047613	0,000422	0,042203	0,917	0,035069
3	73,5	1	476	22,97396	0,20413	6,953427	0,000417	0,041653	0,874	0,034164
3	74,5	1	482	22,67614	0,19621	6,861704	0,000411	0,041118	0,833	0,033294
3	75,5	1	488	22,38581	0,188693	6,77235	0,000406	0,040595	0,792	0,032457
3	76,5	1	494	22,10269	0,181553	6,685274	0,000401	0,040085	0,751	0,03165
3	77,5	1	500	21,82654	0,174766	6,600392	0,000396	0,039588	0,711	0,030873
3	78,5	1	506	21,55709	0,168312	6,517621	0,000391	0,039103	0,671	0,030125
3	79,5	1	512	21,29411	0,162171	6,436886	0,000386	0,038629	0,632	0,029403
3	80,5	1	518	21,03738	0,156323	6,358111	0,000382	0,038166	0,594	0,028707
3	81,5	1	524	20,78667	0,150751	6,281228	0,000377	0,037714	0,556	0,028035
3	82,5	1	530	20,54179	0,14544	6,206168	0,000373	0,037273	0,518	0,027386
3	83,5	1	536	20,30252	0,140375	6,13287	0,000368	0,036841	0,481	0,02676
3	84,5	1	542	20,0687	0,13554	6,061271	0,000364	0,036419	0,444	0,026155
3	85,5	1	548	19,84012	0,130925	5,991314	0,00036	0,036007	0,407	0,02557
3	86,5	1	554	19,61663	0,126515	5,922943	0,000356	0,035604	0,371	0,025004
3	87,5	1	560	19,39805	0,122301	5,856105	0,000352	0,035209	0,336	0,024457
3	88,5	1	566	19,18423	0,118271	5,79075	0,000348	0,034823	0,300	0,023928
3	89,5	1	572	18,97501	0,114415	5,726828	0,000344	0,034445	0,266	0,023415
3	90,5	1	578	18,77026	0,110725	5,664295	0,000341	0,034076	0,231	0,022919
3	91,5	1	584	18,56982	0,107191	5,603104	0,000337	0,033713	0,197	0,022439
3	92,5	1	590	18,37358	0,103805	5,543214	0,000334	0,033359	0,163	0,021973
3	93,5	1	596	18,18139	0,10056	5,484584	0,00033	0,033012	0,130	0,021522

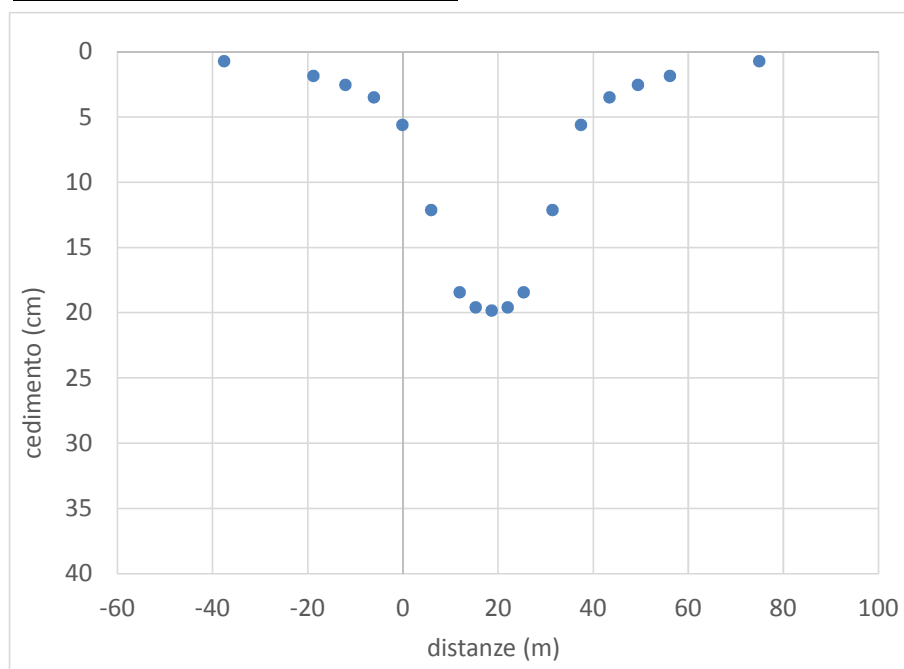
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)

RI02 - SEZ. 3 - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)**a. Dati di calcolo**

H	Altezza rilevato	8,00 m
L _{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	12,00 m
b	larghezza b (vedi figura)	18,75 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	160 kPa
	Affondamento falda	3,5 (m)

**b. Parametri geotecnici**

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	6,0	8	8	0,3	16	30	0,50	24
2	Po	6,0	16,0	20	25	0,3	16	35	0,43	20
3	TS	16,0	25,0	50	50	0,3	15	35	0,43	9
4	pb	25,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	75

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato

n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-38	0,73
x2	-19	1,86
x3	-12	2,56
x4	-6	3,51
x5	0	5,61
x6	6	12,14
x7	12	18,45
x8	15	19,59
x9	19	19,86
x10	22	19,59
x11	26	18,45
x12	32	12,14
x13	38	5,61
x14	44	3,51
x15	50	2,56
x16	56	1,86
x17	75	0,73

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
1	0,125	0,25	2	159,9999	157,8322	95,34963	0,010506	0,262642	19,85695	103,2954
1	0,375	0,25	6	159,9972	153,5017	94,04964	0,010716	0,267912	19,59431	33,96237
1	0,625	0,25	10	159,9869	149,1862	92,75193	0,010926	0,273142	19,32639	20,09625
1	0,875	0,25	14	159,9642	144,8957	91,45798	0,011132	0,278307	19,05325	14,15421
1	1,125	0,25	18	159,9245	140,6397	90,16924	0,011335	0,283381	18,77495	10,85371
1	1,375	0,25	22	159,8633	136,4271	88,88714	0,011534	0,288341	18,49156	8,754036
1	1,625	0,25	26	159,7768	132,2666	87,61301	0,011727	0,293165	18,20322	7,301084
1	1,875	0,25	30	159,6614	128,1658	86,34814	0,011913	0,297835	17,91006	6,236255
1	2,125	0,25	34	159,5139	124,132	85,09375	0,012093	0,302332	17,61222	5,422641
1	2,375	0,25	38	159,3317	120,1715	83,85096	0,012266	0,30664	17,30989	4,780976
1	2,625	0,25	42	159,1127	116,29	82,62081	0,01243	0,310748	17,00325	4,262185
1	2,875	0,25	46	158,8553	112,4923	81,40425	0,012586	0,314645	16,6925	3,834258
1	3,125	0,25	50	158,5582	108,7823	80,20214	0,012733	0,318321	16,37786	3,475426
1	3,375	0,25	54	158,2207	105,1635	79,01525	0,012871	0,321772	16,05954	3,170365
1	3,625	0,25	56,75	157,8425	101,6384	77,84426	0,013	0,324993	15,73777	2,972027
1	3,875	0,25	58,25	157,4236	98,20886	76,68975	0,013119	0,327981	15,41277	2,852551
1	4,125	0,25	59,75	156,9645	94,87624	75,55223	0,013229	0,330737	15,08479	2,73969
1	4,375	0,25	61,25	156,4658	91,64125	74,43212	0,01333	0,333262	14,75405	2,632973
1	4,625	0,25	62,75	155,9285	88,50408	73,32977	0,013422	0,335557	14,42079	2,531971
1	4,875	0,25	64,25	155,3537	85,46449	72,24546	0,013505	0,337627	14,08523	2,436293
1	5,125	0,25	65,75	154,7428	82,52182	71,17939	0,013579	0,339476	13,74761	2,345582
1	5,375	0,25	67,25	154,0973	79,67507	70,13172	0,013644	0,34111	13,40813	2,25951
1	5,625	0,25	68,75	153,4188	76,92293	69,10251	0,013701	0,342535	13,06702	2,177776
1	5,875	0,25	70,25	152,7089	74,26385	68,09183	0,01375	0,343757	12,72449	2,100104
2	6,25	0,5	72,5	151,5892	70,44575	66,61049	0,005489	0,274465	12,38073	2,148756
2	6,75	0,5	75,5	150,0031	65,66265	64,69973	0,005443	0,272134	12,10626	2,004186
2	7,25	0,5	78,5	148,3237	61,21503	62,86161	0,005387	0,269335	11,83413	1,87283
2	7,75	0,5	81,5	146,5648	57,08418	61,09469	0,005323	0,266134	11,56479	1,753188
2	8,25	0,5	84,5	144,7398	53,25091	59,39721	0,005252	0,262593	11,29866	1,643962
2	8,75	0,5	87,5	142,861	49,69605	57,76712	0,005175	0,258765	11,03607	1,544028
2	9,25	0,5	90,5	140,9399	46,4008	56,20222	0,005094	0,254703	10,7773	1,452404
2	9,75	0,5	93,5	138,987	43,347	54,70019	0,005009	0,250452	10,5226	1,368232
2	10,25	0,5	96,5	137,0115	40,5173	53,25865	0,004921	0,246054	10,27215	1,29076
2	10,75	0,5	99,5	135,022	37,89523	51,87517	0,004831	0,241544	10,02609	1,219323
2	11,25	0,5	102,5	133,0258	35,4653	50,54733	0,004739	0,236955	9,78455	1,153339
2	11,75	0,5	105,5	131,0296	33,21298	49,27276	0,004646	0,232314	9,547595	1,092288
2	12,25	0,5	108,5	129,039	31,12473	48,04912	0,004553	0,227647	9,315281	1,03571
2	12,75	0,5	111,5	127,0591	29,18793	46,87411	0,004459	0,222974	9,087634	0,983197
2	13,25	0,5	114,5	125,0942	27,39091	45,74554	0,004366	0,218314	8,86466	0,934385
2	13,75	0,5	117,5	123,1481	25,72283	44,66126	0,004274	0,213681	8,646346	0,888947
2	14,25	0,5	120,5	121,2237	24,1737	43,61923	0,004182	0,20909	8,432664	0,846591
2	14,75	0,5	123,5	119,3239	22,7343	42,61746	0,004091	0,204551	8,223575	0,807055
2	15,25	0,5	126,5	117,4508	21,39612	41,65408	0,004001	0,200073	8,019024	0,770104
2	15,75	0,5	129,5	115,6062	20,15134	40,72728	0,003913	0,195664	7,818951	0,735526
3	16,5	1	117,5	112,896	18,44368	39,40192	0,001911	0,191085	7,623288	0,784263
3	17,5	1	122,5	109,3936	16,43116	37,74743	0,001863	0,18628	7,432203	0,720666
3	18,5	1	127,5	106,0229	14,68004	36,21088	0,001815	0,181511	7,245923	0,664219
3	19,5	1	132,5	102,7862	13,15235	34,78157	0,001768	0,176812	7,064412	0,613926
3	20,5	1	137,5	99,68354	11,81602	33,44987	0,001722	0,172208	6,8876	0,56895
3	21,5	1	142,5	96,71307	10,64394	32,2071	0,001677	0,167716	6,715392	0,52859
3	22,5	1	147,5	93,87179	9,613142	31,04548	0,001633	0,163348	6,547677	0,492254
3	23,5	1	152,5	91,15579	8,704179	29,95799	0,001591	0,159114	6,384328	0,459436
3	24,5	1	157,5	88,56061	7,900527	28,93834	0,00155	0,155018	6,225214	0,42971
4	25,5	1	188	86,08137	7,188131	27,98085	0,001511	0,151061	6,070196	0,348085
4	26,5	1	194	83,71303	6,555012	27,08041	0,001472	0,147245	5,919135	0,326465

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
4	27,5	1	200	81,45046	5,990935	26,23242	0,001436	0,143567	5,77189	0,306754
4	28,5	1	206	79,28854	5,48714	25,43271	0,0014	0,140025	5,628323	0,288741
4	29,5	1	212	77,22227	5,036107	24,67751	0,001366	0,136616	5,488298	0,272238
4	30,5	1	218	75,24674	4,631368	23,96343	0,001333	0,133337	5,351681	0,257084
4	31,5	1	224	73,35724	4,26735	23,28738	0,001302	0,130182	5,218345	0,243139
4	32,5	1	230	71,54925	3,939233	22,64654	0,001271	0,127147	5,088163	0,23028
4	33,5	1	236	69,81843	3,642842	22,03838	0,001242	0,124228	4,961016	0,218399
4	34,5	1	242	68,16068	3,374555	21,46057	0,001214	0,12142	4,836788	0,2074
4	35,5	1	248	66,57209	3,131217	20,91099	0,001187	0,118719	4,715368	0,197199
4	36,5	1	254	65,04898	2,910075	20,38772	0,001161	0,116119	4,596649	0,187723
4	37,5	1	260	63,58784	2,708726	19,88897	0,001136	0,113617	4,48053	0,178905
4	38,5	1	266	62,18538	2,52506	19,41313	0,001112	0,111208	4,366913	0,170685
4	39,5	1	272	60,83852	2,357227	18,95872	0,001089	0,108887	4,255705	0,163013
4	40,5	1	278	59,54431	2,203597	18,52437	0,001067	0,106652	4,146817	0,155841
4	41,5	1	284	58,30003	2,062734	18,10883	0,001045	0,104497	4,040165	0,149126
4	42,5	1	290	57,10308	1,933367	17,71093	0,001024	0,10242	3,935668	0,142832
4	43,5	1	296	55,95103	1,814372	17,32962	0,001004	0,100416	3,833249	0,136924
4	44,5	1	302	54,8416	1,704751	16,96391	0,000985	0,098482	3,732833	0,131372
4	45,5	1	308	53,77264	1,603617	16,61288	0,000966	0,096615	3,634351	0,126147
4	46,5	1	314	52,74213	1,51018	16,27569	0,000948	0,094813	3,537736	0,121225
4	47,5	1	320	51,74816	1,423733	15,95157	0,000931	0,093071	3,442923	0,116583
4	48,5	1	326	50,78896	1,343648	15,63978	0,000914	0,091388	3,349852	0,112201
4	49,5	1	332	49,86283	1,269359	15,33966	0,000898	0,08976	3,258464	0,108059
4	50,5	1	338	48,9682	1,20036	15,05057	0,000882	0,088186	3,168704	0,10414
4	51,5	1	344	48,10358	1,136195	14,77193	0,000867	0,086662	3,080518	0,10043
4	52,5	1	350	47,26755	1,076455	14,5032	0,000852	0,085187	2,993856	0,096912
4	53,5	1	356	46,4588	1,02077	14,24387	0,000838	0,083759	2,908668	0,093575
4	54,5	1	362	45,67607	0,968807	13,99346	0,000824	0,082375	2,824909	0,090406
4	55,5	1	368	44,91819	0,920265	13,75154	0,00081	0,081033	2,742535	0,087395
4	56,5	1	374	44,18405	0,87487	13,51768	0,000797	0,079733	2,661501	0,08453
4	57,5	1	380	43,47259	0,832374	13,29149	0,000785	0,078471	2,581769	0,081804
4	58,5	1	386	42,78284	0,792553	13,07262	0,000772	0,077247	2,503298	0,079206
4	59,5	1	392	42,11383	0,755201	12,86071	0,000761	0,076058	2,426051	0,076729
4	60,5	1	398	41,4647	0,720133	12,65545	0,000749	0,074904	2,349993	0,074366
4	61,5	1	404	40,8346	0,687179	12,45653	0,000738	0,073783	2,275089	0,07211
4	62,5	1	410	40,22274	0,656184	12,26368	0,000727	0,072694	2,201306	0,069955
4	63,5	1	416	39,62836	0,627005	12,07661	0,000716	0,071635	2,128613	0,067894
4	64,5	1	422	39,05075	0,599513	11,89508	0,000706	0,070605	2,056978	0,065923
4	65,5	1	428	38,48923	0,573589	11,71885	0,000696	0,069603	1,986373	0,064036
4	66,5	1	434	37,94316	0,549124	11,54769	0,000686	0,068628	1,91677	0,062228
4	67,5	1	440	37,41194	0,526017	11,38139	0,000677	0,067679	1,848142	0,060496
4	68,5	1	446	36,89497	0,504177	11,21975	0,000668	0,066756	1,780463	0,058834
4	69,5	1	452	36,39172	0,483519	11,06257	0,000659	0,065856	1,713707	0,05724
4	70,5	1	458	35,90166	0,463964	10,90969	0,00065	0,064979	1,647851	0,05571
4	71,5	1	464	35,42429	0,445441	10,76092	0,000641	0,064125	1,582872	0,054239
4	72,5	1	470	34,95914	0,427883	10,61611	0,000633	0,063292	1,518747	0,052826
4	73,5	1	476	34,50575	0,411228	10,47509	0,000625	0,06248	1,455455	0,051468
4	74,5	1	482	34,0637	0,395419	10,33774	0,000617	0,061688	1,392976	0,05016
4	75,5	1	488	33,63258	0,380404	10,2039	0,000609	0,060915	1,331288	0,048902
4	76,5	1	494	33,21199	0,366135	10,07344	0,000602	0,06016	1,270374	0,047691
4	77,5	1	500	32,80157	0,352565	9,94624	0,000594	0,059424	1,210213	0,046523
4	78,5	1	506	32,40095	0,339652	9,822181	0,000587	0,058705	1,15079	0,045398
4	79,5	1	512	32,0098	0,327358	9,701148	0,00058	0,058003	1,092085	0,044313
4	80,5	1	518	31,6278	0,315647	9,583033	0,000573	0,057316	1,034082	0,043267
4	81,5	1	524	31,25462	0,304483	9,467732	0,000566	0,056646	0,976766	0,042257
4	82,5	1	530	30,88999	0,293837	9,355147	0,00056	0,055991	0,92012	0,041282

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
--------	-----------	----	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	---	-------------	---------------------------

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	140	139,3307	83,79922	0,009133	0,091326	20,7173	226,9562
1	0,15	0,1	2,4	139,9999	137,9924	83,39769	0,009198	0,091979	20,62597	75,28958
1	0,25	0,1	4	139,9995	136,6546	82,99624	0,009263	0,09263	20,53399	44,9563
1	0,35	0,1	5,6	139,9987	135,3177	82,59492	0,009328	0,093281	20,44136	31,95637
1	0,45	0,1	7,2	139,9973	133,982	82,19379	0,009393	0,093931	20,34808	24,73424
1	0,55	0,1	8,8	139,9951	132,6478	81,79289	0,009458	0,094579	20,25415	20,1384
1	0,65	0,1	10,4	139,992	131,3156	81,39228	0,009522	0,095225	20,15957	16,95673
1	0,75	0,1	12	139,9877	129,9857	80,99202	0,009587	0,095868	20,06434	14,62356
1	0,85	0,1	13,6	139,9821	128,6584	80,59214	0,009651	0,096509	19,96848	12,83943
1	0,95	0,1	15,2	139,9751	127,334	80,19271	0,009715	0,097146	19,87197	11,43098
1	1,05	0,1	16,8	139,9664	126,0128	79,79377	0,009778	0,097781	19,77482	10,29086
1	1,15	0,1	18,4	139,956	124,6953	79,39538	0,009841	0,098411	19,67704	9,349093
1	1,25	0,1	20	139,9436	123,3817	78,99758	0,009904	0,099037	19,57863	8,558071
1	1,35	0,1	21,6	139,9291	122,0723	78,60042	0,009966	0,099659	19,47959	7,884302
1	1,45	0,1	23,2	139,9124	120,7675	78,20396	0,010028	0,100276	19,37993	7,303531
1	1,55	0,1	24,8	139,8932	119,4676	77,80824	0,010089	0,100888	19,27966	6,797763
1	1,65	0,1	26,4	139,8716	118,1728	77,41331	0,010149	0,101495	19,17877	6,353365
1	1,75	0,1	28	139,8473	116,8834	77,01921	0,01021	0,102096	19,07727	5,95982
1	1,85	0,1	29,6	139,8202	115,5998	76,62599	0,010269	0,102691	18,97518	5,608884
1	1,95	0,1	31,2	139,7901	114,3222	76,2337	0,010328	0,103279	18,87249	5,294007
1	2,05	0,1	32,8	139,757	113,0509	75,84237	0,010386	0,103861	18,76921	5,009913
1	2,15	0,1	34,4	139,7208	111,7861	75,45207	0,010444	0,104437	18,66535	4,75231
1	2,25	0,1	36	139,6813	110,5281	75,06281	0,0105	0,105005	18,56091	4,517669
1	2,35	0,1	37,6	139,6384	109,2772	74,67466	0,010557	0,105566	18,45591	4,303061
1	2,45	0,1	39,2	139,5919	108,0335	74,28765	0,010612	0,106119	18,35034	4,106035
1	2,55	0,1	40,8	139,542	106,7974	73,90182	0,010667	0,106665	18,24422	3,924525
1	2,65	0,1	42,4	139,4883	105,569	73,5172	0,01072	0,107203	18,13756	3,756775
1	2,75	0,1	44	139,4309	104,3486	73,13385	0,010773	0,107733	18,03035	3,601288
1	2,85	0,1	45,6	139,3696	103,1363	72,75178	0,010825	0,108254	17,92262	3,456773
1	2,95	0,1	47,2	139,3044	101,9324	72,37105	0,010877	0,108767	17,81437	3,322117
1	3,05	0,1	48,3	139,2353	100,737	71,99169	0,010927	0,109271	17,7056	3,229441
1	3,15	0,1	48,9	139,1621	99,55033	71,61372	0,010977	0,109766	17,59633	3,173069
1	3,25	0,1	49,5	139,0848	98,37253	71,23719	0,011025	0,110252	17,48656	3,118126
1	3,35	0,1	50,1	139,0033	97,20377	70,86212	0,011073	0,110729	17,37631	3,064563
1	3,45	0,1	50,7	138,9176	96,04421	70,48855	0,01112	0,111197	17,26558	3,012331
1	3,55	0,1	51,3	138,8277	94,89398	70,1165	0,011166	0,111656	17,15438	2,961386
1	3,65	0,1	51,9	138,7335	93,75322	69,74602	0,01121	0,112105	17,04273	2,911683
1	3,75	0,1	52,5	138,635	92,62206	69,37711	0,011254	0,112544	16,93062	2,863182
1	3,85	0,1	53,1	138,5321	91,5006	69,00982	0,011297	0,112974	16,81808	2,815843
1	3,95	0,1	53,7	138,4249	90,38896	68,64416	0,011339	0,113394	16,70511	2,769628
1	4,05	0,1	54,3	138,3133	89,28723	68,28017	0,01138	0,113804	16,59171	2,7245
1	4,15	0,1	54,9	138,1973	88,19552	67,91786	0,01142	0,114204	16,47791	2,680425
1	4,25	0,1	55,5	138,077	87,11389	67,55726	0,011459	0,114595	16,3637	2,63737
1	4,35	0,1	56,1	137,9522	86,04243	67,19839	0,011497	0,114975	16,24911	2,595303
1	4,45	0,1	56,7	137,823	84,98121	66,84127	0,011535	0,115345	16,13413	2,554193
1	4,55	0,1	57,3	137,6895	83,93028	66,48592	0,011571	0,115706	16,01879	2,514011
1	4,65	0,1	57,9	137,5515	82,88969	66,13236	0,011606	0,116056	15,90308	2,474729
1	4,75	0,1	58,5	137,4092	81,85951	65,78061	0,01164	0,116396	15,78703	2,436319
1	4,85	0,1	59,1	137,2625	80,83975	65,43069	0,011673	0,116727	15,67063	2,398756
1	4,95	0,1	59,7	137,1115	79,83046	65,0826	0,011705	0,117047	15,5539	2,362015
1	5,05	0,1	60,3	136,9562	78,83167	64,73637	0,011736	0,117357	15,43686	2,326072
1	5,15	0,1	60,9	136,7967	77,84338	64,39202	0,011766	0,117658	15,3195	2,290904
1	5,25	0,1	61,5	136,6329	76,86562	64,04954	0,011795	0,117948	15,20184	2,256488
1	5,35	0,1	62,1	136,4648	75,89838	63,70897	0,011823	0,118228	15,08389	2,222803
1	5,45	0,1	62,7	136,2926	74,94168	63,3703	0,01185	0,118499	14,96567	2,18983

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	5,55	0,1	63,3	136,1163	73,99551	63,03355	0,011876	0,118759	14,84717	2,157546
1	5,65	0,1	63,9	135,9359	73,05985	62,69872	0,011901	0,11901	14,72841	2,125935
1	5,75	0,1	64,5	135,7514	72,1347	62,36584	0,011925	0,119252	14,6094	2,094977
1	5,85	0,1	65,1	135,563	71,22003	62,0349	0,011948	0,119483	14,49015	2,064654
1	5,95	0,1	65,7	135,3706	70,31583	61,70591	0,011971	0,119705	14,37066	2,034949
1	6,05	0,1	66,3	135,1742	69,42205	61,37889	0,011992	0,119917	14,25096	2,005846
1	6,15	0,1	66,9	134,9741	68,53867	61,05383	0,012012	0,12012	14,13104	1,977329
1	6,25	0,1	67,5	134,7701	67,66565	60,73074	0,012031	0,120314	14,01092	1,949382
1	6,35	0,1	68,1	134,5625	66,80295	60,40963	0,01205	0,120498	13,89061	1,92199
1	6,45	0,1	68,7	134,3511	65,95053	60,09049	0,012067	0,120674	13,77011	1,895139
1	6,55	0,1	69,3	134,1361	65,10833	59,77334	0,012084	0,12084	13,64943	1,868815
1	6,65	0,1	69,9	133,9176	64,2763	59,45818	0,0121	0,120997	13,52859	1,843005
1	6,75	0,1	70,5	133,6956	63,45439	59,145	0,012114	0,121145	13,4076	1,817695
1	6,85	0,1	71,1	133,4702	62,64254	58,83381	0,012128	0,121284	13,28645	1,792873
1	6,95	0,1	71,7	133,2414	61,84069	58,52461	0,012141	0,121415	13,16517	1,768526
2	7,25	0,5	73,5	132,5354	59,49447	57,60895	0,006405	0,320233	13,04375	1,833096
2	7,75	0,5	76,5	131,2975	55,77762	56,12255	0,006255	0,312728	12,72352	1,715768
2	8,25	0,5	79,5	129,9905	52,29423	54,68543	0,006103	0,305132	12,41079	1,608744
2	8,75	0,5	82,5	128,6228	49,03381	53,29698	0,00595	0,297489	12,10566	1,510884
2	9,25	0,5	85,5	127,2026	45,98525	51,95636	0,005797	0,289837	11,80817	1,4212
2	9,75	0,5	88,5	125,7379	43,1372	50,66254	0,005644	0,282211	11,51833	1,338832
2	10,25	0,5	91,5	124,2364	40,47823	49,41439	0,005493	0,274641	11,23612	1,263034
2	10,75	0,5	94,5	122,7051	37,99705	48,21065	0,005343	0,267153	10,96148	1,193146
2	11,25	0,5	97,5	121,1507	35,6826	47,04999	0,005195	0,259769	10,69433	1,128593
2	11,75	0,5	100,5	119,5792	33,52421	45,93104	0,00505	0,252508	10,43456	1,068865
2	12,25	0,5	103,5	117,9963	31,51162	44,85237	0,004908	0,245386	10,18205	1,013509
2	12,75	0,5	106,5	116,4068	29,63505	43,81257	0,004768	0,238415	9,936666	0,962125
2	13,25	0,5	109,5	114,8155	27,88522	42,81021	0,004632	0,231605	9,698251	0,914357
2	13,75	0,5	112,5	113,2262	26,25337	41,84387	0,004499	0,224962	9,466646	0,869885
2	14,25	0,5	115,5	111,6426	24,73125	40,91216	0,00437	0,218494	9,241684	0,828424
2	14,75	0,5	118,5	110,0679	23,31114	40,0137	0,004244	0,212203	9,02319	0,78972
2	15,25	0,5	121,5	108,5048	21,9858	39,14717	0,004122	0,206091	8,810987	0,753541
2	15,75	0,5	124,5	106,9557	20,74849	38,31126	0,004003	0,20016	8,604896	0,71968
2	16,25	0,5	127,5	105,4228	19,59291	37,50472	0,003888	0,194408	8,404736	0,687952
2	16,75	0,5	130,5	103,9078	18,51322	36,72631	0,003777	0,188835	8,210328	0,658187
2	17,25	0,5	133,5	102,4123	17,50399	35,97488	0,003669	0,183438	8,021494	0,630232
2	17,75	0,5	136,5	100,9374	16,56016	35,24928	0,003564	0,178215	7,838056	0,603949
2	18,25	0,5	139,5	99,48435	15,67707	34,54843	0,003463	0,173162	7,659841	0,579211
2	18,75	0,5	142,5	98,05389	14,85038	33,87128	0,003366	0,168277	7,486679	0,555903
2	19,25	0,5	145,5	96,64673	14,07609	33,21684	0,003271	0,163555	7,318402	0,533922
2	19,75	0,5	148,5	95,26338	13,35047	32,58416	0,00318	0,158991	7,154847	0,513171
2	20,25	0,5	151,5	93,90424	12,6701	31,9723	0,003092	0,154582	6,995856	0,493564
2	20,75	0,5	154,5	92,56956	12,03178	31,3804	0,003006	0,150323	6,841274	0,475021
2	21,25	0,5	157,5	91,25951	11,43258	30,80763	0,002924	0,146209	6,690951	0,457467
2	21,75	0,5	160,5	89,97414	10,86978	30,25317	0,002845	0,142236	6,544742	0,440837
2	22,25	0,5	163,5	88,71343	10,34085	29,71628	0,002768	0,138399	6,402505	0,425069
2	22,75	0,5	166,5	87,47729	9,843474	29,19623	0,002694	0,134694	6,264106	0,410105
2	23,25	0,5	169,5	86,26556	9,375491	28,69231	0,002622	0,131116	6,129412	0,395894
2	23,75	0,5	172,5	85,07804	8,934905	28,20388	0,002553	0,12766	5,998296	0,382386
2	24,25	0,5	175,5	83,91447	8,519869	27,7303	0,002486	0,124322	5,870636	0,369539
2	24,75	0,5	178,5	82,77456	8,128674	27,27097	0,002422	0,121099	5,746314	0,35731
3	25,25	0,5	156,25	81,65799	7,759733	26,82532	0,001188	0,059402	5,625215	0,40152
3	25,75	0,5	158,75	80,5644	7,41158	26,39279	0,001174	0,058686	5,565813	0,388825
3	26,25	0,5	161,25	79,49342	7,082853	25,97288	0,00116	0,057981	5,507127	0,376706
3	26,75	0,5	163,75	78,44465	6,77229	25,56508	0,001146	0,057286	5,449147	0,365131
4	27,5	1	167,5	76,91227	6,337965	24,97507	0,001125	0,112531	5,39186	0,348718

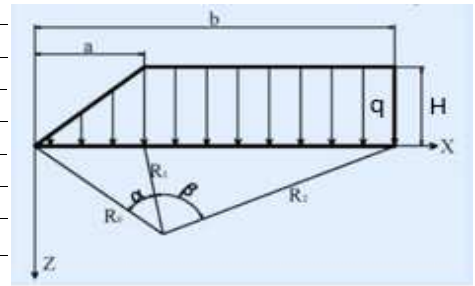
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
--------	-----------	----	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	---	-------------	---------------------------

	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
4	28,5	1	172,5	74,94296	5,812199	24,22655	0,001099	0,109886	5,27933	0,328462
4	29,5	1	177,5	73,0549	5,340562	23,51864	0,001073	0,107329	5,169444	0,309882
4	30,5	1	182,5	71,24462	4,916561	22,84835	0,001049	0,104859	5,062116	0,292802
4	31,5	1	187,5	69,50862	4,534572	22,21296	0,001025	0,102474	4,957257	0,277069
5	33	2	228	67,03644	4,029867	21,31989	0,001189	0,237726	4,854783	0,218692
5	35	2	240	63,96899	3,463534	20,22976	0,001137	0,227444	4,617057	0,197134
5	37	2	252	61,14024	2,995635	19,24076	0,001089	0,217877	4,389613	0,178568
5	39	2	264	58,52729	2,606243	18,34006	0,001045	0,208974	4,171736	0,162472
5	41	2	276	56,10934	2,279955	17,51679	0,001003	0,200681	3,963	0,148432
5	43	2	288	53,86768	2,004772	16,76174	0,000965	0,192951	3,762	0,136116
5	45	2	300	51,7855	1,771272	16,06703	0,000929	0,185736	3,569	0,125256
5	47	2	312	49,84781	1,572003	15,42594	0,000895	0,178994	3,383	0,115632
5	49	2	324	48,04119	1,401025	14,83267	0,000863	0,172684	3,204	0,107067
5	51	2	336	46,3537	1,253572	14,28218	0,000834	0,166772	3,032	0,099412
5	53	2	348	44,77465	1,125796	13,77013	0,000806	0,161223	2,865	0,092543
5	55	2	360	43,29451	1,014568	13,29272	0,00078	0,156009	2,704	0,086356
5	57	2	372	41,90475	0,91733	12,84662	0,000756	0,151102	2,548	0,080766
5	59	2	384	40,59774	0,831977	12,42892	0,000732	0,146478	2,397	0,075698
5	61	2	396	39,36664	0,756769	12,03702	0,000711	0,142114	2,250	0,07109
5	63	2	408	38,20529	0,690259	11,66866	0,00069	0,13799	2,108	0,066887
5	65	2	420	37,10815	0,631239	11,32182	0,00067	0,134089	1,970	0,063045
5	67	2	432	36,07023	0,578694	10,99468	0,000652	0,130393	1,836	0,059523
5	69	2	444	35,08703	0,531768	10,68564	0,000634	0,126887	1,706	0,056286
5	71	2	456	34,15447	0,489736	10,39326	0,000618	0,123558	1,579	0,053305
5	73	2	468	33,26885	0,451982	10,11625	0,000602	0,120394	1,455	0,050554
5	75	2	480	32,42681	0,417981	9,853437	0,000587	0,117382	1,335	0,04801
5	77	2	492	31,6253	0,387279	9,603775	0,000573	0,114512	1,217	0,045652
5	79	2	504	30,86154	0,359491	9,366309	0,000559	0,111775	1,103	0,043463
5	81	2	516	30,13298	0,33428	9,140178	0,000546	0,109163	0,991	0,041427
5	83	2	528	29,4373	0,311357	8,924598	0,000533	0,106666	0,882	0,039531
5	85	2	540	28,77237	0,290469	8,718853	0,000521	0,104278	0,775	0,037761
5	87	2	552	28,13625	0,271398	8,522293	0,00051	0,101993	0,671	0,036108
5	89	2	564	27,52712	0,25395	8,334321	0,000499	0,099803	0,569	0,03456
5	91	2	576	26,94334	0,237958	8,15439	0,000489	0,097703	0,469	0,033109
5	93	2	588	26,3834	0,223274	7,982002	0,000478	0,095687	0,371	0,031748
5	95	2	600	25,84588	0,209767	7,816693	0,000469	0,093752	0,276	0,030469
5	97	2	612	25,32948	0,197323	7,658041	0,000459	0,091891	0,182	0,029265
5	99	2	624	24,83301	0,185839	7,505655	0,000451	0,090102	0,090	0,028131

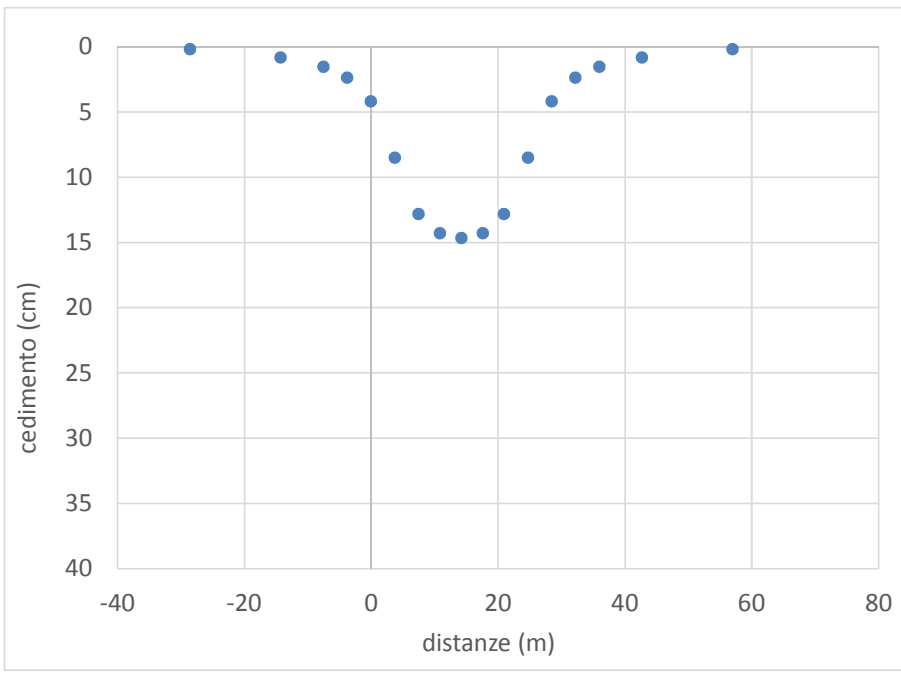
strato	z _{med} (m)	sp (m)	σ' _{vo} (kPa)	Δσ _z (kPa)	Δσ _x (kPa)	Δσ _y (kPa)	ε _v (-)	w (cm)	w _{cumul} (cm)	Δσ _m /σ _m (-)
--------	-------------------------	-----------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------	----------------------------	--

RI03 - SEZ. 2 - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)
a. Dati di calcolo

H	Altezza rilevato	5,00 m
L_{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	7,50 m
b	larghezza b (vedi figura)	14,25 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	100 kPa
	Affondamento falda	3,5 (m)


b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	10,5	8	8	0,3	16	30	0,50	70
2	Po	10,5	18,5	15	20	0,3	16	35	0,43	40
3	TS	18,5	21,5	60	60	0,3	15	35	0,43	2
4	TL	21,5	28,0	60	60	0,3	15	35	0,43	4
5	pb	28,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	36

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato


n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-29	0,20
x2	-14	0,85
x3	-8	1,55
x4	-4	2,38
x5	0	4,19
x6	4	8,51
x7	8	12,82
x8	11	14,31
x9	14	14,67
x10	18	14,31
x11	21	12,82
x12	25	8,51
x13	29	4,19
x14	32	2,38
x15	36	1,55
x16	43	0,85
x17	57	0,20

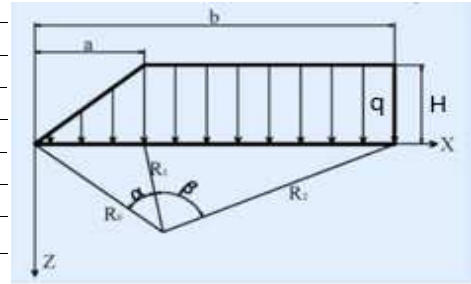
d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
1	0,075	0,15	1,2	99,99998	99,04866	59,71459	0,006546	0,098196	14,66987	107,818
1	0,225	0,15	3,6	99,99945	97,14695	59,14392	0,006639	0,099585	14,57168	35,59588
1	0,375	0,15	6	99,99747	95,24816	58,57369	0,006731	0,10097	14,47209	21,15161
1	0,525	0,15	8,4	99,99306	93,35421	58,00418	0,006823	0,102348	14,37112	14,9614
1	0,675	0,15	10,8	99,98529	91,46702	57,43569	0,006914	0,103715	14,26878	11,52259
1	0,825	0,15	13,2	99,97325	89,58844	56,86851	0,007005	0,105068	14,16506	9,334477
1	0,975	0,15	15,6	99,95603	87,7203	56,3029	0,007094	0,106405	14,05999	7,819847
1	1,125	0,15	18	99,93279	85,86436	55,73914	0,007181	0,107722	13,95359	6,709341
1	1,275	0,15	20,4	99,90272	84,02232	55,17751	0,007268	0,109018	13,84587	5,860357
1	1,425	0,15	22,8	99,86504	82,19583	54,61826	0,007353	0,110289	13,73685	5,190332
1	1,575	0,15	25,2	99,81905	80,38643	54,06164	0,007436	0,111534	13,62656	4,648157
1	1,725	0,15	27,6	99,76408	78,5956	53,5079	0,007517	0,112749	13,51503	4,2005
1	1,875	0,15	30	99,69952	76,82474	52,95728	0,007596	0,113934	13,40228	3,824692
1	2,025	0,15	32,4	99,62483	75,07513	52,40999	0,007672	0,115086	13,28834	3,504783
1	2,175	0,15	34,8	99,53952	73,34798	51,86625	0,007747	0,116204	13,17326	3,229221
1	2,325	0,15	37,2	99,44315	71,64441	51,32627	0,007819	0,117285	13,05705	2,989433
1	2,475	0,15	39,6	99,33536	69,96542	50,79023	0,007889	0,118329	12,93977	2,778927
1	2,625	0,15	42	99,21584	68,31192	50,25833	0,007956	0,119334	12,82144	2,592691
1	2,775	0,15	44,4	99,08433	66,68475	49,73072	0,00802	0,120299	12,7021	2,4268
1	2,925	0,15	46,8	98,94066	65,08461	49,20758	0,008082	0,121224	12,58181	2,278129
1	3,075	0,15	49,2	98,78467	63,51215	48,68905	0,008141	0,122108	12,46058	2,144165
1	3,225	0,15	51,6	98,61629	61,9679	48,17526	0,008197	0,12295	12,33847	2,022863
1	3,375	0,15	54	98,43549	60,45232	47,66634	0,00825	0,12375	12,21552	1,912538
1	3,525	0,15	56,15	98,24227	58,96577	47,16241	0,0083	0,124507	12,09177	1,819861
1	3,675	0,15	57,05	98,03669	57,50854	46,66357	0,008348	0,125222	11,96727	1,772207
1	3,825	0,15	57,95	97,81887	56,08084	46,16991	0,008393	0,125894	11,84204	1,726226
1	3,975	0,15	58,85	97,58894	54,68281	45,68152	0,008435	0,126524	11,71615	1,681846
1	4,125	0,15	59,75	97,34707	53,31452	45,19848	0,008474	0,127112	11,58963	1,638996
1	4,275	0,15	60,65	97,09348	51,97596	44,72083	0,008511	0,127658	11,46251	1,597612
1	4,425	0,15	61,55	96,82841	50,6671	44,24865	0,008544	0,128163	11,33485	1,557629
1	4,575	0,15	62,45	96,55211	49,3878	43,78197	0,008575	0,128627	11,20669	1,51899
1	4,725	0,15	63,35	96,26488	48,13792	43,32084	0,008603	0,129051	11,07806	1,481639
1	4,875	0,15	64,25	95,96702	46,91724	42,86528	0,008629	0,129436	10,94901	1,445522
1	5,025	0,15	65,15	95,65887	45,72551	42,41531	0,008652	0,129781	10,81958	1,410589
1	5,175	0,15	66,05	95,34074	44,56243	41,97095	0,008673	0,130089	10,6898	1,376791
1	5,325	0,15	66,95	95,01301	43,42769	41,53221	0,008691	0,130359	10,55971	1,344085
1	5,475	0,15	67,85	94,67604	42,32093	41,09909	0,008706	0,130594	10,42935	1,312425
1	5,625	0,15	68,75	94,33018	41,24175	40,67158	0,00872	0,130793	10,29875	1,281771
1	5,775	0,15	69,65	93,97582	40,18975	40,24967	0,00873	0,130957	10,16796	1,252084
1	5,925	0,15	70,55	93,61333	39,16449	39,83335	0,008739	0,131089	10,037	1,223325
1	6,075	0,15	71,45	93,2431	38,16554	39,42259	0,008746	0,131187	9,905915	1,19546
1	6,225	0,15	72,35	92,8655	37,19241	39,01737	0,00875	0,131255	9,774728	1,168454
1	6,375	0,15	73,25	92,48093	36,24463	38,61767	0,008753	0,131292	9,643473	1,142275
1	6,525	0,15	74,15	92,08975	35,32171	38,22344	0,008753	0,131299	9,512181	1,116891
1	6,675	0,15	75,05	91,69233	34,42316	37,83465	0,008752	0,131278	9,380882	1,092273
1	6,825	0,15	75,95	91,28906	33,54846	37,45125	0,008749	0,13123	9,249604	1,068392
1	6,975	0,15	76,85	90,88029	32,6971	37,07322	0,008744	0,131155	9,118375	1,045222
1	7,125	0,15	77,75	90,46638	31,86858	36,70049	0,008737	0,131054	8,98722	1,022736
1	7,275	0,15	78,65	90,04769	31,06237	36,33302	0,008729	0,13093	8,856165	1,00091
1	7,425	0,15	79,55	89,62455	30,27796	35,97076	0,008719	0,130781	8,725236	0,979719
1	7,575	0,15	80,45	89,19731	29,51485	35,61365	0,008707	0,13061	8,594455	0,959141
1	7,725	0,15	81,35	88,76629	28,77251	35,26164	0,008695	0,130418	8,463845	0,939154
1	7,875	0,15	82,25	88,33181	28,05043	34,91467	0,00868	0,130204	8,333427	0,919738
1	8,025	0,15	83,15	87,89417	27,34812	34,57269	0,008665	0,129971	8,203223	0,900872
1	8,175	0,15	84,05	87,45369	26,66507	34,23563	0,008648	0,129719	8,073252	0,882537

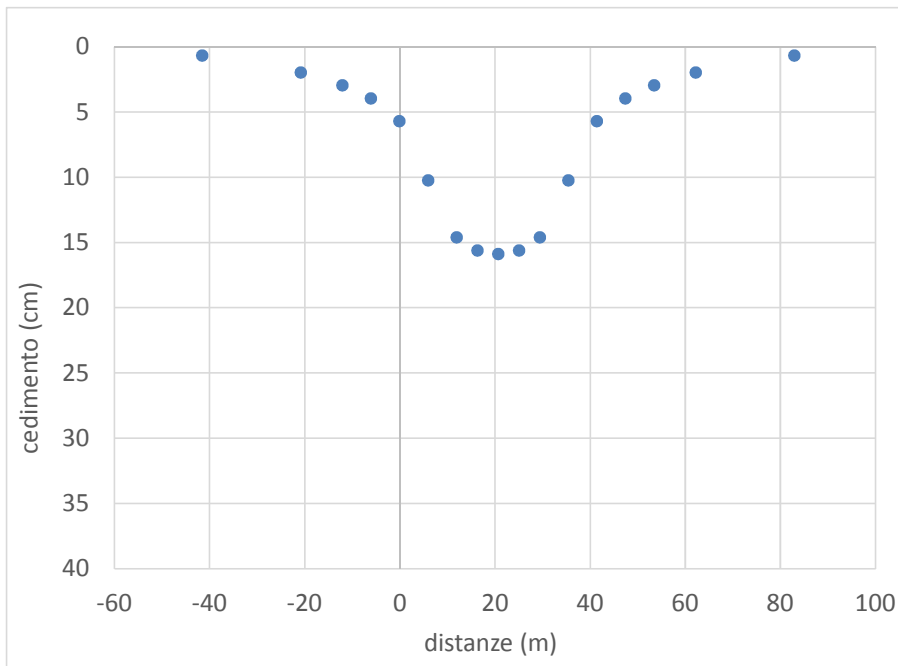
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
1	8,325	0,15	84,95	87,01065	26,0008	33,90344	0,00863	0,129449	7,943533	0,864714
1	8,475	0,15	85,85	86,56533	25,35481	33,57604	0,008611	0,129161	7,814084	0,847386
1	8,625	0,15	86,75	86,11801	24,72663	33,25339	0,008591	0,128858	7,684922	0,830536
1	8,775	0,15	87,65	85,66895	24,11578	32,93542	0,008569	0,128538	7,556065	0,814148
1	8,925	0,15	88,55	85,21839	23,52179	32,62206	0,008547	0,128204	7,427527	0,798206
1	9,075	0,15	89,45	84,76659	22,94423	32,31324	0,008524	0,127855	7,299323	0,782695
1	9,225	0,15	90,35	84,31378	22,38262	32,00892	0,0085	0,127493	7,171468	0,7676
1	9,375	0,15	91,25	83,86018	21,83655	31,70902	0,008475	0,127118	7,043975	0,752908
1	9,525	0,15	92,15	83,406	21,30557	31,41347	0,008449	0,126732	6,916857	0,738606
1	9,675	0,15	93,05	82,95146	20,78927	31,12222	0,008422	0,126334	6,790125	0,72468
1	9,825	0,15	93,95	82,49676	20,28724	30,8352	0,008395	0,125925	6,663791	0,711119
1	9,975	0,15	94,85	82,04207	19,79906	30,55234	0,008367	0,125506	6,537866	0,69791
1	10,125	0,15	95,75	81,58759	19,32437	30,27359	0,008339	0,125078	6,41236	0,685042
1	10,275	0,15	96,65	81,13347	18,86275	29,99887	0,008309	0,124641	6,287282	0,672504
1	10,425	0,15	97,55	80,6799	18,41386	29,72813	0,00828	0,124195	6,162641	0,660286
2	10,6	0,2	98,6	80,15162	17,90573	29,4172	0,004379	0,087575	6,038447	0,697761
2	10,8	0,2	99,8	79,54932	17,34487	29,06826	0,004321	0,08642	5,950872	0,681194
2	11	0,2	101	78,9489	16,80442	28,726	0,004264	0,085276	5,864451	0,665175
2	11,2	0,2	102,2	78,35064	16,28359	28,39027	0,004207	0,084144	5,779175	0,649682
2	11,4	0,2	103,4	77,75485	15,78163	28,06094	0,004151	0,083023	5,695031	0,634694
2	11,6	0,2	104,6	77,16178	15,2978	27,73788	0,004096	0,081914	5,612009	0,620189
2	11,8	0,2	105,8	76,57168	14,83141	27,42093	0,004041	0,080817	5,530095	0,606148
2	12	0,2	107	75,98477	14,38177	27,10996	0,003987	0,079733	5,449278	0,592554
2	12,2	0,2	108,2	75,40127	13,94824	26,80485	0,003933	0,078662	5,369545	0,579387
2	12,4	0,2	109,4	74,82137	13,53018	26,50546	0,00388	0,077604	5,290883	0,566631
2	12,6	0,2	110,6	74,24523	13,127	26,21167	0,003828	0,076559	5,213279	0,554271
2	12,8	0,2	111,8	73,67303	12,73812	25,92334	0,003776	0,075528	5,13672	0,54229
2	13	0,2	113	73,10491	12,36298	25,64036	0,003726	0,07451	5,061192	0,530675
2	13,2	0,2	114,2	72,54099	12,00104	25,36261	0,003675	0,073506	4,986681	0,51941
2	13,4	0,2	115,4	71,98141	11,65179	25,08996	0,003626	0,072516	4,913175	0,508483
2	13,6	0,2	116,6	71,42627	11,31475	24,82231	0,003577	0,07154	4,840659	0,497882
2	13,8	0,2	117,8	70,87567	10,98943	24,55953	0,003529	0,070577	4,769119	0,487593
2	14	0,2	119	70,32969	10,67538	24,30152	0,003481	0,069628	4,698542	0,477605
2	14,2	0,2	120,2	69,7884	10,37217	24,04817	0,003435	0,068693	4,628914	0,467908
2	14,4	0,2	121,4	69,25188	10,07937	23,79938	0,003389	0,067771	4,560221	0,45849
2	14,6	0,2	122,6	68,72019	9,796588	23,55503	0,003343	0,066864	4,49245	0,449341
2	14,8	0,2	123,8	68,19336	9,523434	23,31504	0,003298	0,06597	4,425586	0,440451
2	15	0,2	125	67,67145	9,259541	23,0793	0,003254	0,065089	4,359616	0,431812
2	15,2	0,2	126,2	67,15449	9,004552	22,84771	0,003211	0,064222	4,294527	0,423415
2	15,4	0,2	127,4	66,6425	8,758127	22,62019	0,003168	0,063368	4,230306	0,41525
2	15,6	0,2	128,6	66,13551	8,519941	22,39664	0,003126	0,062527	4,166938	0,407309
2	15,8	0,2	129,8	65,63353	8,28968	22,17696	0,003085	0,061699	4,104411	0,399586
2	16	0,2	131	65,13657	8,067043	21,96108	0,003044	0,060885	4,042712	0,392071
2	16,2	0,2	132,2	64,64463	7,851743	21,74891	0,003004	0,060083	3,981827	0,384759
2	16,4	0,2	133,4	64,15773	7,643502	21,54037	0,002965	0,059294	3,921744	0,377642
2	16,6	0,2	134,6	63,67584	7,442057	21,33537	0,002926	0,058517	3,86245	0,370713
2	16,8	0,2	135,8	63,19896	7,247153	21,13383	0,002888	0,057753	3,803933	0,363966
2	17	0,2	137	62,72708	7,058545	20,93569	0,00285	0,057001	3,74618	0,357396
2	17,2	0,2	138,2	62,26018	6,875999	20,74085	0,002813	0,056261	3,68918	0,350995
2	17,4	0,2	139,4	61,79825	6,699292	20,54926	0,002777	0,055533	3,632919	0,344759
2	17,6	0,2	140,6	61,34125	6,528208	20,36084	0,002741	0,054816	3,577386	0,338683
2	17,8	0,2	141,8	60,88917	6,362539	20,17551	0,002706	0,054111	3,52257	0,33276
2	18	0,2	143	60,44198	6,202087	19,99322	0,002671	0,053418	3,468459	0,326986
2	18,2	0,2	144,2	59,99964	6,046663	19,81389	0,002637	0,052736	3,415041	0,321356
2	18,4	0,2	145,4	59,56213	5,896083	19,63746	0,002603	0,052065	3,362305	0,315866
3	19,25	1,5	131,25	57,75571	5,306214	18,91858	0,000841	0,126221	3,31024	0,33711

RI01 - SEZ. A - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)**a. Dati di calcolo**

H	Altezza rilevato	8,00 m
L_{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	2,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	17,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	12,00 m
b	larghezza b (vedi figura)	20,75 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	160 kPa
	Affondamento falda	3,5 (m)

**b. Parametri geotecnici**

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	2,0	8	8	0,3	16	30	0,50	10
2	Po	2,0	10,0	20	25	0,3	16	35	0,43	16
3	TS	10,0	30,0	50	50	0,3	15	35	0,43	20
4	pb	30,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	35

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato

n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-42	0,70
x2	-21	1,99
x3	-12	2,98
x4	-6	3,98
x5	0	5,71
x6	6	10,26
x7	12	14,62
x8	16	15,63
x9	21	15,89
x10	25	15,63
x11	30	14,62
x12	36	10,26
x13	42	5,71
x14	48	3,98
x15	54	2,98
x16	62	1,99
x17	83	0,70

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,1	0,2	1,6	160	158,5342	95,56024	0,010471	0,209429	15,88932	129,4045
1	0,3	0,2	4,8	159,9992	155,6039	94,68093	0,010614	0,212284	15,6799	42,73792
1	0,5	0,2	8	159,9962	152,678	93,80227	0,010757	0,21513	15,46761	25,40478
1	0,7	0,2	11,2	159,9896	149,7594	92,92471	0,010898	0,217961	15,25248	17,97651
1	0,9	0,2	14,4	159,978	146,8509	92,04866	0,011039	0,22077	15,03452	13,84991
1	1,1	0,2	17,6	159,96	143,9552	91,17456	0,011178	0,223553	14,81375	11,22414
1	1,3	0,2	20,8	159,9343	141,0751	90,30282	0,011315	0,226302	14,5902	9,406544
1	1,5	0,2	24	159,8995	138,2133	89,43385	0,011451	0,229013	14,36389	8,073889
1	1,7	0,2	27,2	159,8546	135,3722	88,56805	0,011584	0,231681	14,13488	7,055053
1	1,9	0,2	30,4	159,7983	132,5544	87,70581	0,011715	0,234301	13,9032	6,250963
2	2,25	0,5	36	159,6693	127,6859	86,20658	0,004738	0,236903	13,6689	5,600418
2	2,75	0,5	44	159,4092	120,8891	84,08949	0,004784	0,239183	13,432	4,46963
2	3,25	0,5	52	159,0494	114,3039	82,00598	0,00482	0,240978	13,19281	3,688287
2	3,75	0,5	57,5	158,5812	107,9539	79,96053	0,004845	0,242268	12,95183	3,252298
2	4,25	0,5	60,5	157,9995	101,8571	77,95697	0,004861	0,243049	12,70957	3,013576
2	4,75	0,5	63,5	157,3025	96,02582	75,99849	0,004867	0,243327	12,46652	2,79907
2	5,25	0,5	66,5	156,4908	90,46792	74,08761	0,004862	0,243119	12,22319	2,605592
2	5,75	0,5	69,5	155,5676	85,18669	72,2263	0,004849	0,242448	11,98007	2,430486
2	6,25	0,5	72,5	154,538	80,18178	70,41594	0,004827	0,241343	11,73762	2,271514
2	6,75	0,5	75,5	153,4084	75,4497	68,65742	0,004797	0,239839	11,49628	2,126782
2	7,25	0,5	78,5	152,1861	70,98453	66,95119	0,004759	0,237971	11,25644	1,994671
2	7,75	0,5	81,5	150,8793	66,77838	65,29732	0,004716	0,235776	11,01847	1,873787
2	8,25	0,5	84,5	149,4965	62,82193	63,69553	0,004666	0,233289	10,78269	1,762929
2	8,75	0,5	87,5	148,0461	59,10484	62,14529	0,004611	0,230547	10,54941	1,66105
2	9,25	0,5	90,5	146,5367	55,61609	60,64583	0,004552	0,227583	10,31886	1,567238
2	9,75	0,5	93,5	144,9763	52,34432	59,19617	0,004489	0,224431	10,09128	1,480691
3	10,5	1	87,5	142,5571	47,81831	57,11263	0,002222	0,222156	9,866845	1,526535
3	11,5	1	92,5	139,2226	42,43638	54,49771	0,002203	0,220285	9,644689	1,377904
3	12,5	1	97,5	135,81	37,7205	52,05916	0,002178	0,217752	9,424404	1,248749
3	13,5	1	102,5	132,3623	33,58955	49,78557	0,002147	0,2147	9,206652	1,135958
3	14,5	1	107,5	128,9149	29,96999	47,66546	0,002112	0,211248	8,991953	1,036998
3	15,5	1	112,5	125,4959	26,7962	45,68763	0,002075	0,207501	8,780704	0,949792
3	16,5	1	117,5	122,1275	24,01027	43,84134	0,002035	0,203544	8,573203	0,872627
3	17,5	1	122,5	118,8267	21,56147	42,11645	0,001994	0,199447	8,369658	0,804078
3	18,5	1	127,5	115,606	19,4056	40,50348	0,001953	0,195267	8,170212	0,742959
3	19,5	1	132,5	112,4744	17,50434	38,99362	0,00191	0,19105	7,974945	0,688272
3	20,5	1	137,5	109,4379	15,8245	37,57873	0,001868	0,186834	7,783895	0,639178
3	21,5	1	142,5	106,5004	14,3374	36,25132	0,001826	0,182647	7,597061	0,594965
3	22,5	1	147,5	103,6636	13,01827	35,00455	0,001785	0,178513	7,414414	0,555028
3	23,5	1	152,5	100,928	11,84574	33,83212	0,001744	0,174449	7,2359	0,51885
3	24,5	1	157,5	98,2929	10,80136	32,72828	0,001705	0,170468	7,061451	0,485988
3	25,5	1	162,5	95,7568	9,869188	31,6878	0,001666	0,166579	6,890983	0,456059
3	26,5	1	167,5	93,31747	9,035432	30,70587	0,001628	0,16279	6,724404	0,428735
3	27,5	1	172,5	90,97227	8,288162	29,77813	0,001591	0,159105	6,561614	0,40373
3	28,5	1	177,5	88,71823	7,61704	28,90058	0,001555	0,155526	6,402509	0,380795
3	29,5	1	182,5	86,55216	7,013087	28,06957	0,001521	0,152055	6,246983	0,359712
4	31	2	221	83,46073	6,216317	26,90311	0,00147	0,2941	6,094928	0,284703
4	33	2	233	79,61542	5,324307	25,48192	0,001407	0,281494	5,800829	0,255775
4	35	2	245	76,06177	4,589426	24,19536	0,001349	0,269705	5,519334	0,230966
4	37	2	257	72,77421	3,979656	23,02616	0,001293	0,25869	5,249629	0,209542
4	39	2	269	69,7288	3,470252	21,95971	0,001242	0,248399	4,990939	0,190922
4	41	2	281	66,90349	3,041943	20,98363	0,001194	0,238783	4,74254	0,174645
4	43	2	293	64,2782	2,679617	20,08735	0,001149	0,229792	4,503757	0,160338
4	45	2	305	61,83471	2,371334	19,26181	0,001107	0,221379	4,273964	0,1477
4	47	2	317	59,55657	2,1076	18,49925	0,001067	0,213498	4,052585	0,136483

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med} (m)	sp (m)	σ'_{v0} (kPa)	$\Delta\sigma_z$ (kPa)	$\Delta\sigma_x$ (kPa)	$\Delta\sigma_y$ (kPa)	ϵ_v (-)	w (cm)	w_{cumul} (cm)	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$ (-)
1	0,1	0,2	1,6	120	119,2021	71,76063	0,004159	0,083188	16,66616	104,8935
1	0,3	0,2	4,8	119,9998	117,6067	71,28195	0,004158	0,083165	16,58297	34,73128
1	0,5	0,2	8	119,999	116,0124	70,80343	0,004157	0,083141	16,4998	20,69888
1	0,7	0,2	11,2	119,9974	114,4199	70,32519	0,004156	0,083115	16,41666	14,68505
1	0,9	0,2	14,4	119,9944	112,83	69,84734	0,004154	0,083087	16,33355	11,3441
1	1,1	0,2	17,6	119,9898	111,2434	69,36997	0,004153	0,083056	16,25046	9,218099
1	1,3	0,2	20,8	119,9833	109,6608	68,89321	0,004151	0,083021	16,16741	7,746323
1	1,5	0,2	24	119,9744	108,0829	68,41716	0,004149	0,082983	16,08438	6,66709
1	1,7	0,2	27,2	119,9628	106,5103	67,94193	0,004147	0,082939	16,0014	5,841865
1	1,9	0,2	30,4	119,9481	104,9439	67,46762	0,004144	0,08289	15,91846	5,190441
1	2,1	0,2	33,6	119,9302	103,3843	66,99433	0,004142	0,082835	15,83557	4,66317
1	2,3	0,2	36,8	119,9086	101,832	66,52217	0,004139	0,082773	15,75274	4,22767
1	2,5	0,2	40	119,883	100,2878	66,05124	0,004135	0,082705	15,66997	3,861922
1	2,7	0,2	43,2	119,8531	98,7523	65,58163	0,004131	0,08263	15,58726	3,55043
1	2,9	0,2	46,4	119,8188	97,22608	65,11345	0,004127	0,082546	15,50463	3,281975
1	3,1	0,2	49,6	119,7796	95,70974	64,6468	0,004123	0,082455	15,42208	3,048231
1	3,3	0,2	51,8	119,7353	94,20384	64,18175	0,004118	0,082356	15,33963	2,897773
1	3,5	0,2	53	119,6858	92,70894	63,71841	0,004112	0,082248	15,25727	2,811717
1	3,7	0,2	54,2	119,6306	91,22555	63,25686	0,004107	0,082131	15,17503	2,729549
1	3,9	0,2	55,4	119,5698	89,75419	62,79719	0,0041	0,082005	15,09289	2,65102
1	4,1	0,2	56,6	119,5029	88,29534	62,33948	0,004093	0,08187	15,01089	2,575902
1	4,3	0,2	57,8	119,43	86,84945	61,88382	0,004086	0,081725	14,92902	2,503986
1	4,5	0,2	59	119,3507	85,41697	61,43029	0,004079	0,081571	14,8473	2,435079
1	4,7	0,2	60,2	119,2649	83,99829	60,97895	0,00407	0,081408	14,76572	2,369005
1	4,9	0,2	61,4	119,1725	82,59382	60,52989	0,004062	0,081234	14,68432	2,3056
1	5,1	0,2	62,6	119,0733	81,20391	60,08317	0,004053	0,081052	14,60308	2,244714
1	5,3	0,2	63,8	118,9673	79,82891	59,63887	0,004043	0,080859	14,52203	2,186207
1	5,5	0,2	65	118,8543	78,46913	59,19704	0,004033	0,080657	14,44117	2,129949
1	5,7	0,2	66,2	118,7343	77,12487	58,75775	0,004022	0,080445	14,36051	2,07582
1	5,9	0,2	67,4	118,6072	75,79638	58,32107	0,004011	0,080223	14,28007	2,023709
1	6,1	0,2	68,6	118,4729	74,48393	57,88704	0,004	0,079992	14,19985	1,973512
1	6,3	0,2	69,8	118,3314	73,18773	57,45573	0,003988	0,079752	14,11985	1,925132
1	6,5	0,2	71	118,1826	71,90798	57,02718	0,003975	0,079502	14,0401	1,878478
1	6,7	0,2	72,2	118,0266	70,64485	56,60145	0,003962	0,079243	13,9606	1,833466
1	6,9	0,2	73,4	117,8634	69,39851	56,17857	0,003949	0,078975	13,88136	1,790017
1	7,1	0,2	74,6	117,6929	68,16909	55,75859	0,003935	0,078698	13,80238	1,748057
1	7,3	0,2	75,8	117,5152	66,9567	55,34156	0,003921	0,078413	13,72368	1,707516
1	7,5	0,2	77	117,3302	65,76144	54,92751	0,003906	0,078119	13,64527	1,668329
1	7,7	0,2	78,2	117,1382	64,58338	54,51647	0,003891	0,077817	13,56715	1,630435
1	7,9	0,2	79,4	116,939	63,42257	54,10848	0,003875	0,077506	13,48934	1,593776
1	8,1	0,2	80,6	116,7329	62,27905	53,70357	0,003859	0,077188	13,41183	1,558298
1	8,3	0,2	81,8	116,5197	61,15284	53,30177	0,003843	0,076862	13,33464	1,52395
1	8,5	0,2	83	116,2997	60,04395	52,90309	0,003826	0,076529	13,25778	1,490684
1	8,7	0,2	84,2	116,0729	58,95235	52,50758	0,003809	0,076188	13,18125	1,458453
1	8,9	0,2	85,4	115,8394	57,87803	52,11523	0,003792	0,075841	13,10506	1,427215
1	9,1	0,2	86,6	115,5993	56,82093	51,72608	0,003774	0,075487	13,02922	1,396929
1	9,3	0,2	87,8	115,3528	55,781	51,34014	0,003756	0,075126	12,95373	1,367556
1	9,5	0,2	89	115,0999	54,75817	50,95742	0,003738	0,074759	12,87861	1,33906
1	9,7	0,2	90,2	114,8407	53,75235	50,57793	0,003719	0,074386	12,80385	1,311406
1	9,9	0,2	91,4	114,5755	52,76345	50,20169	0,0037	0,074008	12,72946	1,284561
1	10,1	0,2	92,6	114,3043	51,79136	49,82869	0,003681	0,073624	12,65545	1,258494
1	10,3	0,2	93,8	114,0272	50,83597	49,45896	0,003662	0,073235	12,58183	1,233175
1	10,5	0,2	95	113,7445	49,89714	49,09249	0,003642	0,072841	12,5086	1,208576
1	10,7	0,2	96,2	113,4562	48,97474	48,72928	0,003622	0,072443	12,43575	1,18467
1	10,9	0,2	97,4	113,1625	48,06863	48,36933	0,003602	0,07204	12,36331	1,161432

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	11,1	0,2	98,6	112,8635	47,17865	48,01265	0,003582	0,071633	12,29127	1,138836
1	11,3	0,2	99,8	112,5594	46,30465	47,65922	0,003561	0,071222	12,21964	1,11686
1	11,5	0,2	101	112,2504	45,44645	47,30905	0,00354	0,070807	12,14842	1,095482
1	11,7	0,2	102,2	111,9366	44,60388	46,96214	0,003519	0,070389	12,07761	1,074681
1	11,9	0,2	103,4	111,6181	43,77677	46,61846	0,003498	0,069968	12,00722	1,054435
1	12,1	0,2	104,6	111,2951	42,96492	46,27802	0,003477	0,069544	11,93725	1,034727
1	12,3	0,2	105,8	110,9678	42,16816	45,9408	0,003456	0,069117	11,86771	1,015536
1	12,5	0,2	107	110,6364	41,38629	45,6068	0,003434	0,068687	11,79859	0,996847
1	12,7	0,2	108,2	110,3009	40,61911	45,276	0,003413	0,068256	11,72991	0,978641
1	12,9	0,2	109,4	109,9615	39,86642	44,94838	0,003391	0,067822	11,66165	0,960902
2	13,25	0,5	98,25	109,3588	38,58349	44,38269	0,002112	0,105586	11,59383	1,056486
2	13,75	0,5	100,75	108,4797	36,82447	43,59125	0,002109	0,105444	11,48824	1,011898
2	14,25	0,5	103,25	107,5814	35,14926	42,81921	0,002105	0,105239	11,3828	0,969909
2	14,75	0,5	105,75	106,6663	33,55457	42,06626	0,0021	0,104975	11,27756	0,930328
3	15,2	0,4	108	105,8301	32,18547	41,40466	0,002792	0,111671	11,17258	0,896619
3	15,6	0,4	110	105,078	31,01907	40,82913	0,002784	0,111365	11,06091	0,86808
3	16	0,4	112	104,3189	29,89853	40,26523	0,002776	0,111026	10,94955	0,840804
3	16,4	0,4	114	103,5536	28,82221	39,71276	0,002766	0,110658	10,83852	0,814719
3	16,8	0,4	116	102,7833	27,7885	39,17153	0,002757	0,11026	10,72786	0,78976
3	17,2	0,4	118	102,0087	26,79581	38,64134	0,002746	0,109837	10,6176	0,765866
3	17,6	0,4	120	101,2307	25,84258	38,12198	0,002735	0,109388	10,50777	0,742979
3	18	0,4	122	100,4502	24,92729	37,61325	0,002723	0,108917	10,39838	0,721047
3	18,4	0,4	124	99,66799	24,04847	37,11494	0,002711	0,108425	10,28946	0,700019
3	18,8	0,4	126	98,88478	23,20468	36,62684	0,002698	0,107914	10,18104	0,679847
3	19,2	0,4	128	98,10128	22,39452	36,14874	0,002685	0,107384	10,07312	0,660489
3	19,6	0,4	130	97,31814	21,61664	35,68043	0,002671	0,106839	9,965738	0,641903
3	20	0,4	132	96,53597	20,86974	35,22171	0,002657	0,106278	9,8589	0,62405
3	20,4	0,4	134	95,75537	20,15253	34,77237	0,002643	0,105704	9,752622	0,606893
3	20,8	0,4	136	94,97685	19,46381	34,3322	0,002628	0,105117	9,646918	0,590398
4	21,5	1	161	93,62097	18,32357	33,58336	0,002591	0,25907	9,5418	0,487844
4	22,5	1	167	91,70246	16,82794	32,55912	0,002531	0,253084	9,282731	0,455973
4	23,5	1	173	89,81098	15,47473	31,58571	0,002471	0,247096	9,029646	0,426999
4	24,5	1	179	87,95135	14,24939	30,66022	0,002411	0,241139	8,78255	0,400594
4	25,5	1	185	86,12739	13,13881	29,77986	0,002352	0,235239	8,541411	0,376473
4	26,5	1	191	84,34205	12,13124	28,94199	0,002294	0,229419	8,306171	0,354387
4	27,5	1	197	82,59752	11,21611	28,14409	0,002237	0,223695	8,076752	0,334121
4	28,5	1	203	80,89536	10,38401	27,38381	0,002181	0,218081	7,853058	0,315486
4	29,5	1	209	79,23658	9,626494	26,65892	0,002126	0,212588	7,634977	0,298318
4	30,5	1	215	77,62175	8,936044	25,96734	0,002072	0,207223	7,422389	0,282469
4	31,5	1	221	76,05105	8,305936	25,3071	0,00202	0,201992	7,215166	0,267814
4	32,5	1	227	74,52437	7,73017	24,67636	0,001969	0,1969	7,013174	0,254236
4	33,5	1	233	73,04133	7,203392	24,07342	0,001919	0,191947	6,816274	0,241638
4	34,5	1	239	71,60137	6,720819	23,49666	0,001871	0,187135	6,624327	0,229927
4	35,5	1	245	70,20374	6,278179	22,94458	0,001825	0,182463	6,437193	0,219026
4	36,5	1	251	68,84759	5,871653	22,41577	0,001779	0,177931	6,25473	0,208863
4	37,5	1	257	67,53195	5,497823	21,90893	0,001735	0,173536	6,076799	0,199375
4	38,5	1	263	66,25581	5,153632	21,42283	0,001693	0,169277	5,903262	0,190504
4	39,5	1	269	65,01807	4,836339	20,95632	0,001652	0,165151	5,733985	0,182199
4	40,5	1	275	63,81763	4,543486	20,50833	0,001612	0,161155	5,568834	0,174414
4	41,5	1	281	62,65335	4,272866	20,07786	0,001573	0,157284	5,407679	0,167107
4	42,5	1	287	61,52409	4,022496	19,66398	0,001535	0,153537	5,250395	0,16024
4	43,5	1	293	60,42872	3,790592	19,26579	0,001499	0,149909	5,096858	0,153781
4	44,5	1	299	59,36611	3,575547	18,8825	0,001464	0,146397	4,946949	0,147697
4	45,5	1	305	58,33513	3,375913	18,51331	0,00143	0,142997	4,800552	0,14196
4	46,5	1	311	57,33471	3,190381	18,15753	0,001397	0,139705	4,657556	0,136546
4	47,5	1	317	56,36376	3,017769	17,81446	0,001365	0,136518	4,517851	0,13143

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

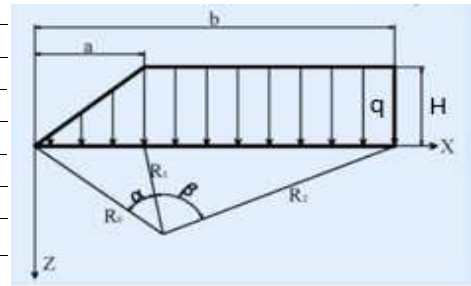
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	120	119,2808	71,78424	0,006268	0,06268	11,092	194,4156
1	0,15	0,1	2,4	119,9998	117,8427	71,35276	0,006324	0,063241	11,02932	64,41569
1	0,25	0,1	4	119,9992	116,4055	70,92142	0,00638	0,063801	10,96608	38,41577
1	0,35	0,1	5,6	119,9978	114,9699	70,49031	0,006436	0,06436	10,90228	27,27304
1	0,45	0,1	7,2	119,9954	113,5363	70,05952	0,006492	0,064917	10,83792	21,08273
1	0,55	0,1	8,8	119,9916	112,1055	69,62914	0,006547	0,065471	10,773	17,14354
1	0,65	0,1	10,4	119,9862	110,678	69,19925	0,006602	0,066023	10,70753	14,41651
1	0,75	0,1	12	119,9788	109,2544	68,76995	0,006657	0,066572	10,64151	12,4168
1	0,85	0,1	13,6	119,9692	107,8352	68,34132	0,006712	0,067116	10,57494	10,88771
1	0,95	0,1	15,2	119,9571	106,4211	67,91346	0,006766	0,067657	10,50782	9,680646
1	1,05	0,1	16,8	119,9423	105,0125	67,48644	0,006819	0,068193	10,44016	8,703608
1	1,15	0,1	18,4	119,9245	103,6101	67,06035	0,006872	0,068723	10,37197	7,8966
1	1,25	0,1	20	119,9033	102,2143	66,63528	0,006925	0,069248	10,30325	7,218822
1	1,35	0,1	21,6	119,8787	100,8256	66,21131	0,006977	0,069768	10,234	6,641566
1	1,45	0,1	23,2	119,8504	99,44466	65,7885	0,007028	0,07028	10,16423	6,144041
2	1,625	0,25	26	119,7911	97,04783	65,05167	0,004724	0,11811	10,09395	5,851505
2	1,875	0,25	30	119,6832	93,67184	64,0065	0,004766	0,119143	9,975841	4,989825
2	2,125	0,25	34	119,5455	90,35825	62,97112	0,004803	0,120076	9,856697	4,331567
2	2,375	0,25	38	119,3756	87,1129	61,94656	0,004836	0,120903	9,736621	3,812555
2	2,625	0,25	40,75	119,1718	83,94084	60,93378	0,004865	0,121621	9,615718	3,49714
2	2,875	0,25	42,25	118,9324	80,84639	59,93364	0,004889	0,122229	9,494096	3,317619
2	3,125	0,25	43,75	118,6567	77,8331	58,94693	0,004909	0,122724	9,371868	3,151125
2	3,375	0,25	45,25	118,344	74,9038	57,97432	0,004924	0,123107	9,249144	2,996399
2	3,625	0,25	46,75	117,9942	72,06062	57,01644	0,004935	0,123379	9,126038	2,852338
2	3,875	0,25	48,25	117,6076	69,30506	56,07378	0,004942	0,123543	9,002658	2,717972
2	4,125	0,25	49,75	117,1846	66,638	55,1468	0,004944	0,1236	8,879116	2,592446
2	4,375	0,25	51,25	116,7263	64,05981	54,23583	0,004942	0,123555	8,755515	2,474998
2	4,625	0,25	52,75	116,2336	61,57034	53,34117	0,004936	0,123411	8,63196	2,364953
2	4,875	0,25	54,25	115,7077	59,16904	52,46303	0,004927	0,123173	8,508549	2,261706
2	5,125	0,25	55,75	115,1502	56,85496	51,60156	0,004914	0,122845	8,385376	2,164714
2	5,375	0,25	57,25	114,5627	54,62684	50,75685	0,004897	0,122432	8,26253	2,073489
2	5,625	0,25	58,75	113,9466	52,48313	49,92893	0,004878	0,121939	8,140099	1,987591
2	5,875	0,25	60,25	113,3039	50,42208	49,11781	0,004855	0,12137	8,01816	1,906621
2	6,125	0,25	61,75	112,6363	48,44173	48,32342	0,004829	0,120732	7,89679	1,830219
2	6,375	0,25	63,25	111,9456	46,53997	47,54566	0,004801	0,120028	7,776058	1,758057
2	6,625	0,25	64,75	111,2335	44,71458	46,78441	0,004771	0,119265	7,65603	1,689833
2	6,875	0,25	66,25	110,5018	42,96326	46,03951	0,004738	0,118447	7,536765	1,625277
2	7,125	0,25	67,75	109,7523	41,28364	45,31078	0,004703	0,117577	7,418318	1,564137
2	7,375	0,25	69,25	108,9867	39,67333	44,59799	0,004666	0,116662	7,300741	1,506184
2	7,625	0,25	70,75	108,2066	38,12989	43,90094	0,004628	0,115706	7,184078	1,451209
2	7,875	0,25	72,25	107,4136	36,65092	43,21935	0,004588	0,114711	7,068373	1,399017
2	8,125	0,25	73,75	106,6093	35,23402	42,55299	0,004547	0,113684	6,953661	1,349431
2	8,375	0,25	75,25	105,7951	33,8768	41,90156	0,004505	0,112626	6,839978	1,302286
2	8,625	0,25	76,75	104,9724	32,57694	41,2648	0,004462	0,111542	6,727352	1,25743
2	8,875	0,25	78,25	104,1426	31,33214	40,64241	0,004417	0,110435	6,61581	1,214724
2	9,125	0,25	79,75	103,3069	30,14016	40,0341	0,004372	0,109308	6,505375	1,174037
2	9,375	0,25	81,25	102,4664	28,99881	39,43957	0,004327	0,108165	6,396066	1,13525
2	9,625	0,25	82,75	101,6224	27,90599	38,85852	0,00428	0,107007	6,287902	1,098249
2	9,875	0,25	84,25	100,7759	26,85963	38,29065	0,004234	0,105838	6,180894	1,062932
2	10,125	0,25	85,75	99,92774	25,85774	37,73564	0,004186	0,10466	6,075056	1,029201
2	10,375	0,25	87,25	99,07897	24,8984	37,19321	0,004139	0,103475	5,970396	0,996967
2	10,625	0,25	88,75	98,23041	23,97976	36,66305	0,004091	0,102284	5,866922	0,966146
2	10,875	0,25	90,25	97,38286	23,10004	36,14487	0,004044	0,101091	5,764637	0,93666
2	11,125	0,25	91,75	96,53704	22,25751	35,63837	0,003996	0,099897	5,663546	0,908436
2	11,375	0,25	93,25	95,69364	21,45053	35,14325	0,003948	0,098703	5,563649	0,881405

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
3	11,75	0,5	83,75	94,43442	20,30328	34,42131	0,0013	0,065014	5,464946	0,961225
3	12,25	0,5	86,25	92,76938	18,8838	33,49595	0,001284	0,064213	5,399932	0,908272
3	12,75	0,5	88,75	91,12374	17,58012	32,61116	0,001268	0,063389	5,335719	0,85937
3	13,25	0,5	91,25	89,50075	16,38203	31,76483	0,001251	0,062547	5,272331	0,814135
3	13,75	0,5	93,75	87,90305	15,28025	30,95499	0,001234	0,061694	5,209783	0,772222
3	14,25	0,5	96,25	86,33277	14,26629	30,17972	0,001217	0,060832	5,14809	0,733326
3	14,75	0,5	98,75	84,7916	13,33245	29,43721	0,001199	0,059967	5,087257	0,697175
3	15,25	0,5	101,25	83,28082	12,47169	28,72576	0,001182	0,059101	5,02729	0,663528
3	15,75	0,5	103,75	81,80141	11,67765	28,04372	0,001165	0,058237	4,968189	0,632164
3	16,25	0,5	106,25	80,35401	10,94454	27,38957	0,001148	0,057378	4,909951	0,602891
4	17	1	110	78,24381	9,947723	26,45746	0,001122	0,112204	4,852573	0,56252
4	18	1	115	75,54445	8,786708	25,29935	0,001089	0,108864	4,740369	0,51451
4	19	1	120	72,97462	7,789157	24,22913	0,001056	0,105615	4,631505	0,472214
4	20	1	125	70,53147	6,928976	23,23813	0,001025	0,102469	4,525889	0,434784
4	21	1	130	68,21087	6,184592	22,31864	0,000994	0,099433	4,423421	0,40152
4	22	1	135	66,00788	5,538141	21,46381	0,000965	0,096512	4,323987	0,371839
4	23	1	140	63,91707	4,974788	20,66756	0,000937	0,093707	4,227475	0,345258
4	24	1	145	61,93277	4,482181	19,92448	0,00091	0,091018	4,133768	0,321367
4	25	1	150	60,04926	4,05001	19,22978	0,000884	0,088442	4,04275	0,299823
4	26	1	155	58,26087	3,669638	18,57915	0,00086	0,085977	3,954308	0,280335
5	27,55	2,1	190,3	55,66406	3,165838	17,64897	0,000988	0,207562	3,868331	0,216902
5	29,65	2,1	202,9	52,4548	2,61633	16,52134	0,000934	0,196197	3,660768	0,190435
5	31,75	2,1	215,5	49,56109	2,183925	15,5235	0,000885	0,185845	3,464572	0,168471
5	33,85	2,1	228,1	46,94394	1,839722	14,6351	0,00084	0,176406	3,278726	0,150056
5	35,95	2,1	240,7	44,56939	1,562789	13,83965	0,000799	0,167784	3,10232	0,134472
5	38,05	2,1	253,3	42,40802	1,337766	13,12373	0,000761	0,159892	2,934536	0,121173
5	40,15	2,1	265,9	40,43444	1,153243	12,47631	0,000727	0,152651	2,774644	0,109736
5	42,25	2,1	278,5	38,62679	1,000643	11,88823	0,000695	0,145993	2,621992	0,099833
5	44,35	2,1	291,1	36,96616	0,873449	11,35188	0,000666	0,139854	2,476	0,091203
5	46,45	2,1	303,7	35,43624	0,766655	10,86087	0,000639	0,134182	2,336146	0,083638
5	48,55	2,1	316,3	34,02289	0,676378	10,40978	0,000614	0,128928	2,201964	0,076971
5	50,65	2,1	328,9	32,71384	0,599582	9,994026	0,000591	0,12405	2,073037	0,071066
5	52,75	2,1	341,5	31,49839	0,533866	9,609677	0,000569	0,119512	1,948986	0,065811
5	54,85	2,1	354,1	30,3672	0,477321	9,253357	0,000549	0,115282	1,829474	0,061116
5	56,95	2,1	366,7	29,31209	0,428417	8,922151	0,00053	0,111329	1,714193	0,056904
5	59,05	2,1	379,3	28,32585	0,385916	8,613529	0,000513	0,107629	1,602863	0,053111
5	61,15	2,1	391,9	27,40214	0,348812	8,325287	0,000496	0,10416	1,495234	0,049683
5	63,25	2,1	404,5	26,53536	0,31628	8,055492	0,00048	0,1009	1,391075	0,046575
5	65,35	2,1	417,1	25,72051	0,287644	7,802447	0,000466	0,097833	1,290174	0,04375
5	67,45	2,1	429,7	24,95318	0,26234	7,564657	0,000452	0,094941	1,192342	0,041172
5	69,55	2,1	442,3	24,22941	0,2399	7,340794	0,000439	0,092212	1,0974	0,038816
5	71,65	2,1	454,9	23,54567	0,219934	7,129682	0,000427	0,089631	1,005189	0,036655
5	73,75	2,1	467,5	22,89879	0,202111	6,930269	0,000415	0,087188	0,915557	0,03467
5	75,85	2,1	480,1	22,28591	0,186152	6,741619	0,000404	0,084872	0,828369	0,032841
5	77,95	2,1	492,7	21,70447	0,171822	6,562888	0,000394	0,082673	0,743497	0,031153
5	80,05	2,1	505,3	21,15215	0,158919	6,393321	0,000384	0,080583	0,660824	0,029591
5	82,15	2,1	517,9	20,62685	0,14727	6,232236	0,000374	0,078595	0,580241	0,028144
5	84,25	2,1	530,5	20,12665	0,136728	6,079014	0,000365	0,0767	0,501647	0,0268
5	86,35	2,1	543,1	19,64983	0,127164	5,933099	0,000357	0,074893	0,424946	0,02555
5	88,45	2,1	555,7	19,19481	0,118468	5,793983	0,000348	0,073169	0,350053	0,024385
5	90,55	2,1	568,3	18,76013	0,110544	5,661204	0,000341	0,07152	0,276885	0,023298
5	92,65	2,1	580,9	18,34449	0,103309	5,53434	0,000333	0,069943	0,205364	0,022282
5	94,75	2,1	593,5	17,94667	0,09669	5,413009	0,000326	0,068434	0,135421	0,02133
5	96,85	2,1	606,1	17,56557	0,090622	5,296856	0,000319	0,066987	0,066987	0,020439
5	98,95	2,1	618,7	17,20015	0,08505	5,18556	0,000312	0,0656	0	0,019602

RI06 - SEZ. A - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)

a. Dati di calcolo

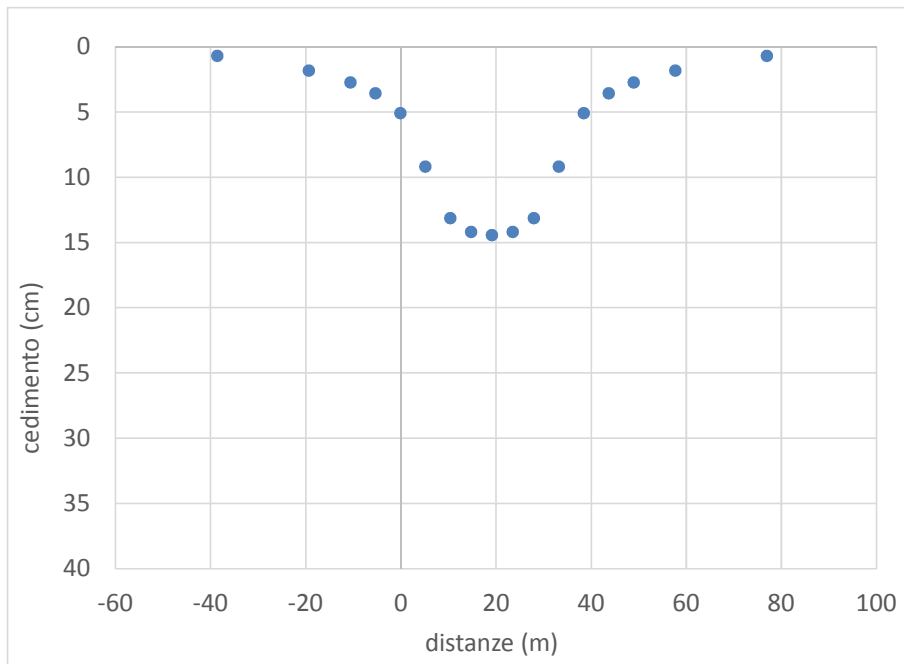
H	Altezza rilevato	7,00 m
L _{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	2,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	17,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	10,50 m
b	larghezza b (vedi figura)	19,25 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	140 kPa
	Affondamento falda	3 (m)



b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	1,5	8	8	0,3	16	30	0,50	15
2	Po	1,5	9,0	15	15	0,3	16	35	0,43	30
3	TS	9,0	14,0	60	60	0,3	15	35	0,43	10
4	pb	14,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	86

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato



n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-39	0,72
x2	-19	1,84
x3	-11	2,76
x4	-5	3,58
x5	0	5,10
x6	5	9,19
x7	11	13,16
x8	15	14,20
x9	19	14,45
x10	24	14,20
x11	28	13,16
x12	33	9,19
x13	39	5,10
x14	44	3,58
x15	49	2,76
x16	58	1,84
x17	77	0,72

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

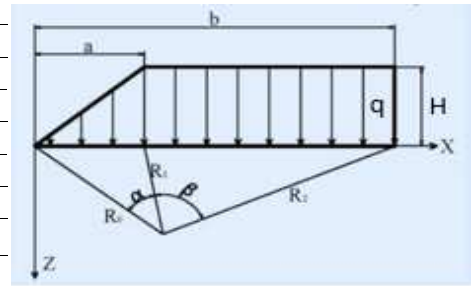
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	140	139,3307	83,79922	0,009133	0,091326	14,44843	226,9562
1	0,15	0,1	2,4	139,9999	137,9924	83,39769	0,009198	0,091979	14,3571	75,28958
1	0,25	0,1	4	139,9995	136,6546	82,99624	0,009263	0,09263	14,26513	44,9563
1	0,35	0,1	5,6	139,9987	135,3177	82,59492	0,009328	0,093281	14,1725	31,95637
1	0,45	0,1	7,2	139,9973	133,982	82,19379	0,009393	0,093931	14,07921	24,73424
1	0,55	0,1	8,8	139,9951	132,6478	81,79289	0,009458	0,094579	13,98528	20,1384
1	0,65	0,1	10,4	139,992	131,3156	81,39228	0,009522	0,095225	13,8907	16,95673
1	0,75	0,1	12	139,9877	129,9857	80,99202	0,009587	0,095868	13,79548	14,62356
1	0,85	0,1	13,6	139,9821	128,6584	80,59214	0,009651	0,096509	13,69961	12,83943
1	0,95	0,1	15,2	139,9751	127,334	80,19271	0,009715	0,097146	13,6031	11,43098
1	1,05	0,1	16,8	139,9664	126,0128	79,79377	0,009778	0,097781	13,50596	10,29086
1	1,15	0,1	18,4	139,956	124,6953	79,39538	0,009841	0,098411	13,40818	9,349093
1	1,25	0,1	20	139,9436	123,3817	78,99758	0,009904	0,099037	13,30977	8,558071
1	1,35	0,1	21,6	139,9291	122,0723	78,60042	0,009966	0,099659	13,21073	7,884302
1	1,45	0,1	23,2	139,9124	120,7675	78,20396	0,010028	0,100276	13,11107	7,303531
2	1,625	0,25	26	139,8772	118,496	77,51196	0,005405	0,135125	13,01079	6,972329
2	1,875	0,25	30	139,8129	115,2798	76,52783	0,005485	0,137118	12,87567	5,965964
2	2,125	0,25	34	139,7302	112,1017	75,54954	0,005562	0,139058	12,73855	5,196793
2	2,375	0,25	38	139,6271	108,9656	74,5778	0,005638	0,14094	12,59949	4,589956
2	2,625	0,25	42	139,5021	105,8754	73,61324	0,00571	0,142759	12,45855	4,099106
2	2,875	0,25	46	139,3537	102,8346	72,65647	0,00578	0,144511	12,31579	3,694018
2	3,125	0,25	48,75	139,1808	99,84617	71,70808	0,005848	0,146191	12,17128	3,440139
2	3,375	0,25	50,25	138,9823	96,91302	70,76859	0,005912	0,147796	12,02509	3,293722
2	3,625	0,25	51,75	138,7575	94,03752	69,83849	0,005973	0,149324	11,8773	3,156218
2	3,875	0,25	53,25	138,5057	91,22176	68,91825	0,006031	0,150773	11,72797	3,026893
2	4,125	0,25	54,75	138,2267	88,4675	68,00828	0,006086	0,15214	11,5772	2,905094
2	4,375	0,25	56,25	137,9203	85,77616	67,10894	0,006137	0,153425	11,42506	2,790232
2	4,625	0,25	57,75	137,5864	83,14887	66,22058	0,006185	0,154626	11,27163	2,681782
2	4,875	0,25	59,25	137,2252	80,58645	65,34349	0,00623	0,155744	11,11701	2,579268
2	5,125	0,25	60,75	136,837	78,08947	64,47793	0,006271	0,156778	10,96126	2,48226
2	5,375	0,25	62,25	136,4222	75,65822	63,62412	0,006309	0,157729	10,80449	2,390369
2	5,625	0,25	63,75	135,9814	73,29278	62,78225	0,006344	0,158598	10,64676	2,30324
2	5,875	0,25	65,25	135,5152	70,993	61,95247	0,006375	0,159386	10,48816	2,22055
2	6,125	0,25	66,75	135,0245	68,75854	61,13491	0,006404	0,160094	10,32877	2,142005
2	6,375	0,25	68,25	134,51	66,58889	60,32966	0,006429	0,160724	10,16868	2,067334
2	6,625	0,25	69,75	133,9726	64,48336	59,53678	0,006451	0,161278	10,00796	1,99629
2	6,875	0,25	71,25	133,4133	62,44114	58,75633	0,00647	0,161757	9,846678	1,928645
2	7,125	0,25	72,75	132,833	60,46131	57,9883	0,006487	0,162164	9,684921	1,864189
2	7,375	0,25	74,25	132,2329	58,54282	57,23271	0,0065	0,1625	9,522757	1,802729
2	7,625	0,25	75,75	131,6138	56,68455	56,48951	0,006511	0,162769	9,360257	1,744085
2	7,875	0,25	77,25	130,9769	54,88528	55,75867	0,006519	0,162973	9,197488	1,688093
2	8,125	0,25	78,75	130,3233	53,14375	55,04012	0,006525	0,163114	9,034515	1,634599
2	8,375	0,25	80,25	129,654	51,45865	54,33379	0,006528	0,163194	8,871401	1,583461
2	8,625	0,25	81,75	128,97	49,82861	53,63957	0,006529	0,163216	8,708207	1,534547
2	8,875	0,25	83,25	128,2723	48,25225	52,95738	0,006527	0,163182	8,544991	1,487732
3	9,25	0,5	76,25	127,2026	45,98525	51,95636	0,00163	0,081517	8,381809	1,593607
3	9,75	0,5	78,75	125,7379	43,1372	50,66254	0,001627	0,081332	8,300292	1,504593
3	10,25	0,5	81,25	124,2364	40,47823	49,41439	0,001621	0,081057	8,218961	1,42237
3	10,75	0,5	83,75	122,7051	37,99705	48,21065	0,001614	0,080702	8,137903	1,346296
3	11,25	0,5	86,25	121,1507	35,6826	47,04999	0,001606	0,080276	8,057201	1,275801
3	11,75	0,5	88,75	119,5792	33,52421	45,93104	0,001596	0,079786	7,976925	1,210376
3	12,25	0,5	91,25	117,9963	31,51162	44,85237	0,001585	0,079239	7,89714	1,149569
3	12,75	0,5	93,75	116,4068	29,63505	43,81257	0,001573	0,078644	7,817901	1,092974
3	13,25	0,5	96,25	114,8155	27,88522	42,81021	0,00156	0,078006	7,739257	1,040229
3	13,75	0,5	98,75	113,2262	26,25337	41,84387	0,001547	0,077331	7,661251	0,991008

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
4	14,5	1	117	110,8539	24,00891	40,45886	0,00183	0,183027	7,58392	0,808742
4	15,5	1	123	107,7284	21,35655	38,72547	0,001794	0,179407	7,400893	0,736333
4	16,5	1	129	104,663	19,04393	37,11207	0,001756	0,175632	7,221485	0,672834
4	17,5	1	135	101,6722	17,0242	35,60892	0,001718	0,171765	7,045853	0,61689
4	18,5	1	141	98,76625	15,25694	34,20696	0,001679	0,167854	6,874089	0,567385
4	19,5	1	147	95,95205	13,70742	32,89784	0,001639	0,163941	6,706234	0,523399
4	20,5	1	153	93,23383	12,34587	31,67391	0,001601	0,160056	6,542293	0,484164
4	21,5	1	159	90,61374	11,14679	30,52816	0,001562	0,156223	6,382238	0,449041
4	22,5	1	165	88,09229	10,08836	29,4542	0,001525	0,152459	6,226015	0,41749
4	23,5	1	171	85,66879	9,151892	28,4462	0,001488	0,148779	6,073556	0,389055
4	24,5	1	177	83,34158	8,321393	27,49889	0,001452	0,145191	5,924777	0,363349
4	25,5	1	183	81,10834	7,583146	26,60745	0,001417	0,141702	5,779586	0,340044
4	26,5	1	189	78,96628	6,925376	25,7675	0,001383	0,138317	5,637884	0,318855
4	27,5	1	195	76,91227	6,337965	24,97507	0,00135	0,135037	5,499567	0,29954
4	28,5	1	201	74,94296	5,812199	24,22655	0,001319	0,131863	5,364531	0,281889
4	29,5	1	207	73,0549	5,340562	23,51864	0,001288	0,128794	5,232668	0,26572
4	30,5	1	213	71,24462	4,916561	22,84835	0,001258	0,12583	5,103874	0,250875
4	31,5	1	219	69,50862	4,534572	22,21296	0,00123	0,122969	4,978043	0,237216
4	32,5	1	225	67,84348	4,189717	21,60996	0,001202	0,120207	4,855075	0,224623
4	33,5	1	231	66,24586	3,877755	21,03709	0,001175	0,117543	4,734867	0,212988
4	34,5	1	237	64,71253	3,594991	20,49226	0,00115	0,114973	4,617325	0,20222
4	35,5	1	243	63,24035	3,338199	19,97357	0,001125	0,112494	4,502352	0,192235
4	36,5	1	249	61,82634	3,104559	19,47927	0,001101	0,110102	4,389858	0,18296
4	37,5	1	255	60,46762	2,891596	19,00776	0,001078	0,107796	4,279756	0,17433
4	38,5	1	261	59,16147	2,697139	18,55758	0,001056	0,10557	4,17196	0,166289
4	39,5	1	267	57,90529	2,519275	18,12737	0,001034	0,103423	4,06639	0,158784
4	40,5	1	273	56,69661	2,356317	17,71588	0,001013	0,10135	3,962968	0,151769
4	41,5	1	279	55,53309	2,206775	17,32196	0,000993	0,099349	3,861618	0,145203
4	42,5	1	285	54,41252	2,06933	16,94455	0,000974	0,097417	3,762269	0,139049
4	43,5	1	291	53,3328	1,94281	16,58268	0,000956	0,09555	3,664852	0,133274
4	44,5	1	297	52,29195	1,826176	16,23544	0,000937	0,093747	3,569302	0,127847
4	45,5	1	303	51,28808	1,718501	15,90198	0,00092	0,092004	3,475555	0,122741
4	46,5	1	309	50,31945	1,618958	15,58152	0,000903	0,090319	3,383551	0,117933
4	47,5	1	315	49,38436	1,52681	15,27335	0,000887	0,088689	3,293232	0,113398
4	48,5	1	321	48,48123	1,441395	14,97679	0,000871	0,087112	3,204544	0,109118
4	49,5	1	327	47,60859	1,36212	14,69121	0,000856	0,085585	3,117432	0,105073
4	50,5	1	333	46,76501	1,288454	14,41604	0,000841	0,084107	3,031847	0,101247
4	51,5	1	339	45,94916	1,219916	14,15072	0,000827	0,082676	2,94774	0,097625
4	52,5	1	345	45,15978	1,156077	13,89476	0,000813	0,081289	2,865064	0,094192
4	53,5	1	351	44,39569	1,096546	13,64767	0,000799	0,079945	2,783775	0,090936
4	54,5	1	357	43,65575	1,040972	13,40902	0,000786	0,078642	2,70383	0,087844
4	55,5	1	363	42,93891	0,989036	13,17838	0,000774	0,077377	2,625188	0,084906
4	56,5	1	369	42,24415	0,94045	12,95538	0,000762	0,076151	2,547811	0,082112
4	57,5	1	375	41,57052	0,894951	12,73964	0,00075	0,07496	2,47166	0,079453
4	58,5	1	381	40,91713	0,852301	12,53083	0,000738	0,073804	2,3967	0,07692
4	59,5	1	387	40,2831	0,812284	12,32862	0,000727	0,072682	2,322895	0,074505
4	60,5	1	393	39,66765	0,774703	12,13271	0,000716	0,071591	2,250214	0,072202
4	61,5	1	399	39,06999	0,739377	11,94281	0,000705	0,070531	2,178623	0,070003
4	62,5	1	405	38,4894	0,70614	11,75866	0,000695	0,0695	2,108092	0,067902
4	63,5	1	411	37,92518	0,674844	11,58001	0,000685	0,068497	2,038592	0,065895
4	64,5	1	417	37,37669	0,64535	11,40661	0,000675	0,067522	1,970095	0,063974
4	65,5	1	423	36,8433	0,617531	11,23825	0,000666	0,066573	1,902573	0,062136
4	66,5	1	429	36,32441	0,591272	11,0747	0,000656	0,065649	1,836	0,060375
4	67,5	1	435	35,81947	0,566466	10,91578	0,000647	0,06475	1,77035	0,058688
4	68,5	1	441	35,32793	0,543014	10,76128	0,000639	0,063873	1,705601	0,05707
4	69,5	1	447	34,84929	0,520827	10,61104	0,00063	0,063019	1,641728	0,055518

RI06 - SEZ. B - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)

a. Dati di calcolo

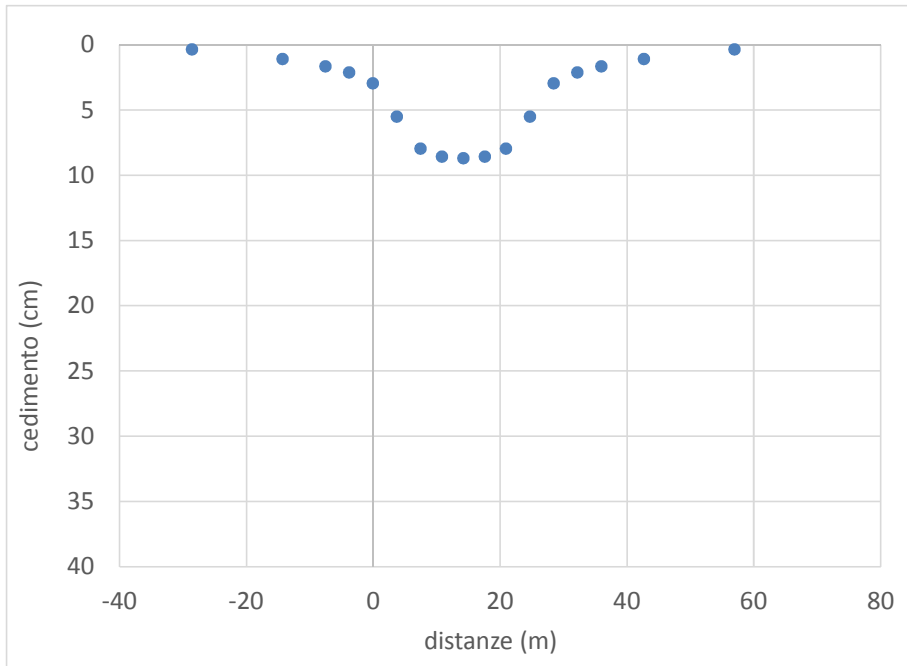
H	Altezza rilevato	5,00 m
L_{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	7,50 m
b	larghezza b (vedi figura)	14,25 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	100 kPa
	Affondamento falda	3 (m)



b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z_{in} (m)	z_{fin} (m)	E_{in} (MPa)	E_{fin} (MPa)	ν (-)	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	K_0 (-)	N_{Dv} (-)
1	DI	0,0	3,0	8	8	0,3	16	30	0,50	12
2	Po	3,0	7,0	15	15	0,3	16	35	0,43	8
3	TS	7,0	9,0	60	60	0,3	15	35	0,43	2
4	TL	9,0	16,0	60	60	0,3	15	35	0,43	7
5	pb	16,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	42

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato



n°	x (m)	w (cm)
(-)	(m)	(cm)
x1	-29	0,38
x2	-14	1,11
x3	-8	1,67
x4	-4	2,14
x5	0	2,98
x6	4	5,53
x7	8	7,97
x8	11	8,59
x9	14	8,72
x10	18	8,59
x11	21	7,97
x12	25	5,53
x13	29	2,98
x14	32	2,14
x15	36	1,67
x16	43	1,11
x17	57	0,38

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,125	0,25	2	99,99991	98,41455	59,52434	0,006577	0,164432	8,720072	64,4847
1	0,375	0,25	6	99,99747	95,24816	58,57369	0,006731	0,168284	8,55564	21,15161
1	0,625	0,25	10	99,98831	92,09522	57,62506	0,006884	0,172101	8,387356	12,48543
1	0,875	0,25	14	99,96813	88,96448	56,67978	0,007034	0,175859	8,215255	8,771871
1	1,125	0,25	18	99,93279	85,86436	55,73914	0,007181	0,179537	8,039396	6,709341
1	1,375	0,25	22	99,87849	82,80283	54,8044	0,007325	0,183114	7,859859	5,397403
1	1,625	0,25	26	99,80176	79,78735	53,87673	0,007463	0,18657	7,676746	4,489728
1	1,875	0,25	30	99,69952	76,82474	52,95728	0,007596	0,18989	7,490175	3,824692
1	2,125	0,25	34	99,56916	73,92113	52,04709	0,007722	0,193058	7,300285	3,316726
1	2,375	0,25	38	99,4085	71,08197	51,14714	0,007842	0,196062	7,107227	2,916284
1	2,625	0,25	42	99,21584	68,31192	50,25833	0,007956	0,19889	6,911165	2,592691
1	2,875	0,25	46	98,98991	65,61494	49,38146	0,008061	0,201534	6,712275	2,325938
2	3,25	0,5	49,5	98,58702	61,7133	48,0901	0,004376	0,21882	6,510741	2,272129
2	3,75	0,5	52,5	97,9293	56,79099	46,41609	0,004464	0,223224	6,291921	2,06772
2	4,25	0,5	55,5	97,13655	52,19699	44,80006	0,004536	0,226791	6,068697	1,887853
2	4,75	0,5	58,5	96,21597	47,93245	43,24453	0,004591	0,229543	5,841905	1,728852
2	5,25	0,5	61,5	95,17806	43,99154	41,75088	0,00463	0,231518	5,612362	1,587717
2	5,75	0,5	64,5	94,03545	40,36321	40,3196	0,004655	0,232769	5,380844	1,461972
2	6,25	0,5	67,5	92,80188	37,0327	38,95037	0,004667	0,233357	5,148076	1,349554
2	6,75	0,5	70,5	91,49141	33,98286	37,64228	0,004667	0,233346	4,914719	1,248732
3	7,5	1	67,5	89,41142	29,89378	35,79156	0,001162	0,116176	4,681373	1,240108
3	8,5	1	72,5	86,49091	25,24889	33,52194	0,001148	0,114766	4,565197	1,081368
4	9,5	1	77,5	83,48173	21,39304	31,46243	0,001127	0,112708	4,450431	0,949452
4	10,5	1	82,5	80,45336	18,19406	29,59423	0,001102	0,110195	4,337722	0,838949
4	11,5	1	87,5	77,45796	15,53749	27,89864	0,001074	0,107379	4,227527	0,745688
4	12,5	1	92,5	74,53282	13,32677	26,35788	0,001044	0,104379	4,120149	0,666425
4	13,5	1	97,5	71,70328	11,48178	24,95552	0,001013	0,101287	4,01577	0,598611
4	14,5	1	102,5	68,98543	9,936751	23,67665	0,000982	0,098169	3,914483	0,54023
4	15,5	1	107,5	66,38838	8,638024	22,50792	0,000951	0,095074	3,816314	0,489677
5	17	2	132	62,72708	7,058545	20,93569	0,001087	0,217315	3,72124	0,370933
5	19	2	144	58,2782	5,471689	19,12497	0,001018	0,203597	3,503924	0,310614
5	21	2	156	54,29602	4,30831	17,5813	0,000955	0,190917	3,300328	0,263578
5	23	2	168	50,73723	3,441374	16,25358	0,000897	0,179315	3,109411	0,226268
5	25	2	180	47,55483	2,785242	15,10202	0,000844	0,168755	2,930096	0,196221
5	27	2	192	44,70352	2,281372	14,09547	0,000796	0,159162	2,761341	0,171696
5	29	2	204	42,14192	1,889155	13,20932	0,000752	0,15045	2,60218	0,151437
5	31	2	216	39,83341	1,579995	12,42402	0,000713	0,142529	2,45173	0,134521
5	33	2	228	37,74606	1,333465	11,72386	0,000677	0,135315	2,309201	0,120259
5	35	2	240	35,85229	1,134765	11,09612	0,000644	0,128732	2,173886	0,108129
5	37	2	252	34,12837	0,973027	10,53042	0,000614	0,122709	2,045154	0,09773
5	39	2	264	32,55392	0,840171	10,01823	0,000586	0,117186	1,922444	0,08875
5	41	2	276	31,11143	0,730115	9,552464	0,000561	0,112107	1,805259	0,080945
5	43	2	288	29,78583	0,638234	9,127219	0,000537	0,107425	1,693152	0,074119
5	45	2	300	28,56411	0,560968	8,737525	0,000515	0,103098	1,585727	0,068116
5	47	2	312	27,43504	0,495556	8,37918	0,000495	0,09909	1,482629	0,06281
5	49	2	324	26,38886	0,43983	8,048608	0,000477	0,095369	1,383539	0,058098
5	51	2	336	25,41709	0,392079	7,74275	0,00046	0,091907	1,288169	0,053894
5	53	2	348	24,5123	0,350939	7,458971	0,000443	0,088677	1,196263	0,050128
5	55	2	360	23,668	0,315313	7,194994	0,000428	0,08566	1,107585	0,046742
5	57	2	372	22,8785	0,284314	6,948843	0,000414	0,082834	1,021926	0,043687
5	59	2	384	22,13875	0,25722	6,71879	0,000401	0,080184	0,939092	0,040921
5	61	2	396	21,4443	0,23344	6,503323	0,000388	0,077693	0,858908	0,038408
5	63	2	408	20,79122	0,212485	6,301111	0,000377	0,075349	0,781215	0,036119
5	65	2	420	20,17598	0,193949	6,110979	0,000366	0,073138	0,705866	0,034029
5	67	2	432	19,59545	0,177497	5,931885	0,000355	0,071051	0,632728	0,032114

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

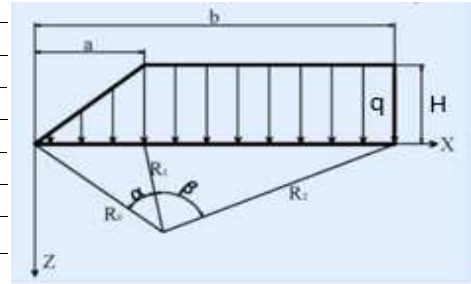
strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
1	0.125	0.25	2	189.9999	187.9493	113.3848	0.00664	0.166	17.48525	132.5889
1	0.375	0.25	6	189.9983	183.8508	112.1547	0.006746	0.168661	17.31926	43.71685
1	0.625	0.25	10	189.9923	179.7611	110.926	0.006852	0.17131	17.15059	25.94275
1	0.875	0.25	14	189.979	175.6862	109.6995	0.006958	0.173939	16.97928	18.32565
1	1.125	0.25	18	189.9555	171.6316	108.4761	0.007062	0.176539	16.80535	14.09432
1	1.375	0.25	22	189.9192	167.6029	107.2566	0.007164	0.179102	16.62881	11.40208
1	1.625	0.25	24.75	189.8675	163.6055	106.0419	0.007265	0.181622	16.4497	10.02039
1	1.875	0.25	26.25	189.798	159.6444	104.8327	0.007364	0.184091	16.26808	9.340068
1	2.125	0.25	27.75	189.7085	155.7244	103.6299	0.00746	0.186504	16.08399	8.733824
1	2.375	0.25	29.25	189.5969	151.85	102.4341	0.007554	0.188853	15.89749	8.190324
1	2.625	0.25	30.75	189.4615	148.0254	101.2461	0.007645	0.191133	15.70863	7.700441
1	2.875	0.25	32.25	189.3006	144.2545	100.0665	0.007734	0.19334	15.5175	7.25674
1	3.125	0.25	33.75	189.1128	140.5407	98.89605	0.007819	0.19547	15.32416	6.853109
1	3.375	0.25	35.25	188.897	136.8871	97.73525	0.007901	0.197517	15.12869	6.484472
1	3.625	0.25	36.75	188.6523	133.2966	96.58467	0.007979	0.19948	14.93117	6.146578
1	3.875	0.25	38.25	188.378	129.7714	95.44483	0.008054	0.201355	14.73169	5.835841
2	4.25	0.5	36.25	187.9098	124.6109	93.75619	0.004013	0.200655	14.53034	6.048873
2	4.75	0.5	38.75	187.1785	117.9756	91.54625	0.003947	0.197336	14.32968	5.525242
2	5.25	0.5	41.25	186.3255	111.6289	89.3863	0.003878	0.193878	14.13235	5.067917
2	5.75	0.5	43.75	185.3532	105.575	87.27849	0.003806	0.190294	13.93847	4.665645
2	6.25	0.5	46.25	184.2666	99.81474	85.22439	0.003732	0.186601	13.74817	4.309577
2	6.75	0.5	48.75	183.0715	94.34537	83.22507	0.003656	0.182817	13.56157	3.992658
2	7.25	0.5	51.25	181.7754	89.1617	81.28114	0.003579	0.178962	13.37876	3.709184
2	7.75	0.5	53.75	180.3862	84.25645	79.39279	0.003501	0.175055	13.19979	3.454499
2	8.25	0.5	56.25	178.9122	79.62079	77.55989	0.003422	0.171114	13.02474	3.224758
2	8.75	0.5	58.75	177.362	75.24473	75.78201	0.003343	0.167157	12.85362	3.01676
2	9.25	0.5	61.25	175.744	71.11751	74.05846	0.003264	0.163199	12.68647	2.827816
2	9.75	0.5	63.75	174.0667	67.22791	72.38839	0.003185	0.159255	12.52327	2.655652
2	10.25	0.5	66.25	172.338	63.56446	70.77075	0.003107	0.155338	12.36401	2.498333
2	10.75	0.5	68.75	170.5656	60.11565	69.20437	0.003029	0.151459	12.20867	2.3542
2	11.25	0.5	71.25	168.7565	56.87009	67.68799	0.002953	0.147628	12.05722	2.221822
2	11.75	0.5	73.75	166.9176	53.81662	66.22027	0.002877	0.143853	11.90959	2.099962
2	12.25	0.5	76.25	165.0551	50.94436	64.79983	0.002803	0.140142	11.76573	1.987543
2	12.75	0.5	78.75	163.1746	48.24286	63.42525	0.00273	0.136499	11.62559	1.883624
2	13.25	0.5	81.25	161.2815	45.70204	62.09508	0.002659	0.13293	11.48909	1.787378
2	13.75	0.5	83.75	159.3806	43.31229	60.80787	0.002589	0.129439	11.35616	1.698077
3	14.5	1	102	156.5239	39.99103	58.95449	0.002537	0.253681	11.22672	1.351759
3	15.5	1	108	152.7247	36.00991	56.6204	0.002499	0.249871	10.97304	1.226116
3	16.5	1	114	148.9596	32.48337	54.4329	0.002458	0.245769	10.72317	1.116707
3	17.5	1	120	145.2487	29.35628	52.38149	0.002415	0.241455	10.4774	1.02089
3	18.5	1	126	141.6075	26.58	50.45624	0.00237	0.236993	10.23595	0.936541
3	19.5	1	132	138.0478	24.1118	48.64788	0.002324	0.23244	9.998954	0.861931
3	20.5	1	138	134.5783	21.91422	46.94774	0.002278	0.227839	9.766514	0.795643
3	21.5	1	144	131.2049	19.9545	45.34782	0.002232	0.223228	9.538675	0.736506
3	22.5	1	150	127.9317	18.20402	43.84071	0.002186	0.218637	9.315447	0.683548
3	23.5	1	156	124.7608	16.63779	42.41957	0.002141	0.214087	9.09681	0.635952
3	24.5	1	162	121.693	15.234	41.07811	0.002096	0.209599	8.882723	0.593032
3	25.5	1	168	118.7283	13.97361	39.81056	0.002052	0.205186	8.673124	0.554206
3	26.5	1	174	115.8654	12.83997	38.6116	0.002009	0.20086	8.467938	0.518981
3	27.5	1	180	113.1026	11.81855	37.47635	0.001966	0.196628	8.267078	0.486931
3	28.5	1	186	110.4378	10.89662	36.40034	0.001925	0.192497	8.07045	0.457694
3	29.5	1	192	107.8684	10.06305	35.37944	0.001885	0.188471	7.877952	0.430955
3	30.5	1	198	105.3915	9.308063	34.40987	0.001846	0.184552	7.689481	0.406444
3	31.5	1	204	103.0041	8.623094	33.48816	0.001807	0.180741	7.504929	0.383923
3	32.5	1	210	100.7031	8.000605	32.61111	0.00177	0.177039	7.324187	0.363186

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
3	33.5	1	216	98.48533	7.433962	31.77579	0.001734	0.173445	7.147148	0.344053
3	34.5	1	222	96.3476	6.91732	30.97948	0.0017	0.169957	6.973703	0.326365
3	35.5	1	228	94.28675	6.445517	30.21968	0.001666	0.166574	6.803746	0.309983
3	36.5	1	234	92.29967	6.013991	29.4941	0.001633	0.163294	6.637172	0.294783
3	37.5	1	240	90.38332	5.6187	28.8006	0.001601	0.160115	6.473877	0.280655
3	38.5	1	246	88.53472	5.256062	28.13724	0.00157	0.157033	6.313762	0.267503
3	39.5	1	252	86.75102	4.922894	27.50217	0.00154	0.154047	6.156729	0.25524
3	40.5	1	258	85.02943	4.616365	26.89374	0.001512	0.151153	6.002682	0.243789
3	41.5	1	264	83.36728	4.333953	26.31037	0.001483	0.148348	5.851529	0.23308
3	42.5	1	270	81.762	4.073407	25.75062	0.001456	0.14563	5.703181	0.223052
3	43.5	1	276	80.21114	3.832716	25.21316	0.00143	0.142995	5.557552	0.213649
3	44.5	1	282	78.71234	3.610079	24.69673	0.001404	0.140441	5.414557	0.20482
3	45.5	1	288	77.26335	3.403883	24.20017	0.00138	0.137964	5.274116	0.196521
3	46.5	1	294	75.86202	3.212679	23.72241	0.001356	0.135563	5.136152	0.18871
3	47.5	1	300	74.50629	3.035165	23.26244	0.001332	0.133234	5.000589	0.18135
3	48.5	1	306	73.19421	2.870168	22.81931	0.00131	0.130975	4.867355	0.174407
3	49.5	1	312	71.92392	2.716631	22.39217	0.001288	0.128783	4.73638	0.167851
3	50.5	1	318	70.69364	2.573599	21.98017	0.001267	0.126655	4.607598	0.161654
3	51.5	1	324	69.50169	2.440211	21.58257	0.001246	0.12459	4.480943	0.15579
3	52.5	1	330	68.34646	2.315684	21.19864	0.001226	0.122584	4.356353	0.150237
3	53.5	1	336	67.22641	2.19931	20.82772	0.001206	0.120637	4.233769	0.144972
3	54.5	1	342	66.1401	2.090447	20.46916	0.001187	0.118744	4.113132	0.139977
3	55.5	1	348	65.08613	1.988511	20.12239	0.001169	0.116906	3.994388	0.135233
3	56.5	1	354	64.06319	1.892969	19.78685	0.001151	0.115118	3.877482	0.130724
3	57.5	1	360	63.07003	1.803339	19.46201	0.001134	0.113381	3.762363	0.126435
3	58.5	1	366	62.10544	1.719177	19.14739	0.001117	0.111691	3.648982	0.122352
3	59.5	1	372	61.1683	1.640081	18.84251	0.0011	0.110047	3.537292	0.118462
3	60.5	1	378	60.25752	1.565682	18.54696	0.001084	0.108447	3.427245	0.114753
3	61.5	1	384	59.37207	1.495641	18.26031	0.001069	0.106891	3.318797	0.111214
3	62.5	1	390	58.51097	1.42965	17.98219	0.001054	0.105375	3.211906	0.107835
3	63.5	1	396	57.67329	1.367425	17.71221	0.001039	0.103899	3.106532	0.104607
3	64.5	1	402	56.85813	1.308704	17.45005	0.001025	0.102461	3.002633	0.10152
3	65.5	1	408	56.06465	1.253249	17.19537	0.001011	0.10106	2.900172	0.098568
3	66.5	1	414	55.29203	1.200838	16.94786	0.000997	0.099695	2.799112	0.095741
3	67.5	1	420	54.53951	1.151269	16.70723	0.000984	0.098364	2.699417	0.093033
3	68.5	1	426	53.80634	1.104354	16.47321	0.000971	0.097066	2.601053	0.090438
3	69.5	1	432	53.09183	1.059921	16.24553	0.000958	0.0958	2.503987	0.087949
3	70.5	1	438	52.3953	1.017808	16.02393	0.000946	0.094566	2.408186	0.085561
3	71.5	1	444	51.71611	0.97787	15.80819	0.000934	0.093361	2.313621	0.083269
3	72.5	1	450	51.05364	0.939969	15.59808	0.000922	0.092184	2.22026	0.081066
3	73.5	1	456	50.40732	0.903977	15.39339	0.00091	0.091036	2.128076	0.07895
3	74.5	1	462	49.77658	0.869779	15.19391	0.000899	0.089915	2.03704	0.076915
3	75.5	1	468	49.16089	0.837265	14.99945	0.000888	0.08882	1.947125	0.074957
3	76.5	1	474	48.55973	0.806333	14.80982	0.000877	0.08775	1.858305	0.073072
3	77.5	1	480	47.97262	0.77689	14.62485	0.000867	0.086704	1.770555	0.071258
3	78.5	1	486	47.39908	0.748848	14.44438	0.000857	0.085682	1.683851	0.06951
3	79.5	1	492	46.83867	0.722126	14.26824	0.000847	0.084683	1.598169	0.067825
3	80.5	1	498	46.29095	0.696647	14.09628	0.000837	0.083706	1.513486	0.0662
3	81.5	1	504	45.75552	0.672342	13.92836	0.000828	0.082751	1.429779	0.064633
3	82.5	1	510	45.23197	0.649143	13.76433	0.000818	0.081816	1.347029	0.06312
3	83.5	1	516	44.71993	0.626989	13.60408	0.000809	0.080901	1.265213	0.06166
3	84.5	1	522	44.21904	0.605822	13.44746	0.0008	0.080006	1.184312	0.060249
3	85.5	1	528	43.72894	0.585589	13.29436	0.000791	0.07913	1.104306	0.058887
3	86.5	1	534	43.24929	0.566239	13.14466	0.000783	0.078272	1.025176	0.057569
3	87.5	1	540	42.77979	0.547725	12.99825	0.000774	0.077432	0.946904	0.056296
3	88.5	1	546	42.32011	0.530003	12.85503	0.000766	0.076609	0.869472	0.055063

RI07 - SEZ. B - CALCOLO DEI CEDIMENTI (SLE)

a. Dati di calcolo

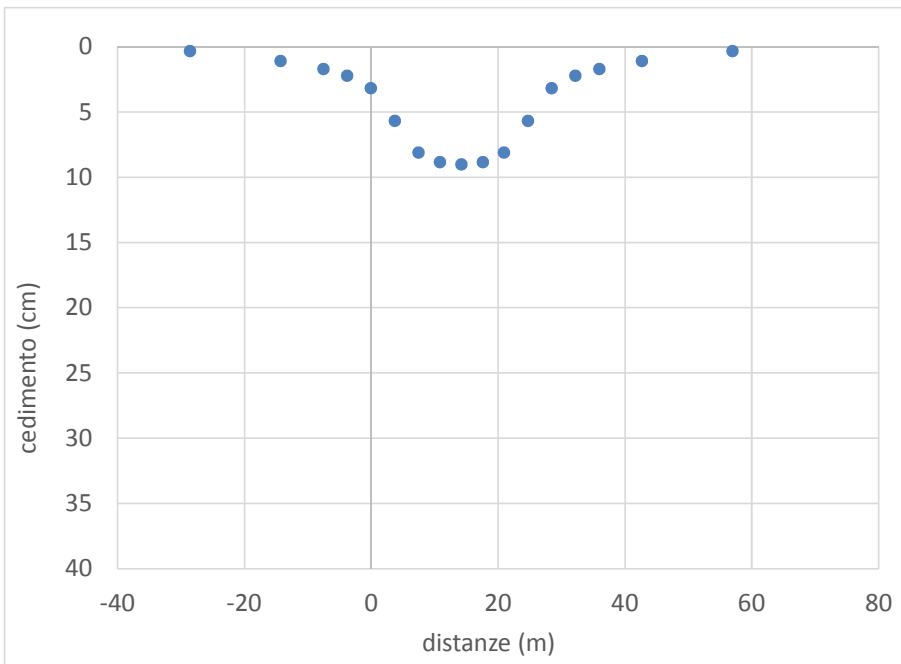
H	Altezza rilevato	5,00 m
L _{SOM}	Larghezza sommità del rilevato	13,50 m
	Larghezza berma	0,00 m
	Larghezza di calcolo in sommità	13,50 m
	Pendenza del rilevato	0,67
a	larghezza a (vedi figura)	7,50 m
b	larghezza b (vedi figura)	14,25 m
	Peso del rilevato	20,00 (kN/m ³)
q	Carico distribuito del rilevato	100 kPa
	Affondamento falda	3 (m)



b. Parametri geotecnici

strato	Unità	z_{in}	z_{fin}	E_{in}	E_{fin}	ν	γ	ϕ	K_0	N_{Dv}
		(m)	(m)	(MPa)	(MPa)	(-)	(kN/m ³)	(°)	(-)	(-)
1	DI	0,0	3,0	10	10	0,3	16	30	0,50	30
2	Po	3,0	7,0	15	15	0,3	16	35	0,43	20
3	TS	7,0	23,0	30	50	0,3	15	35	0,43	32
4	pb	23,0	100,0	50	50	0,3	16	35	0,43	77

c. Distribuzione spaziale cedimento rilevato



n°	x	w
(-)	(m)	(cm)
x1	-29	0,36
x2	-14	1,11
x3	-8	1,72
x4	-4	2,24
x5	0	3,20
x6	4	5,70
x7	8	8,11
x8	11	8,86
x9	14	9,03
x10	18	8,86
x11	21	8,11
x12	25	5,70
x13	29	3,20
x14	32	2,24
x15	36	1,72
x16	43	1,11
x17	57	0,36

d. Calcolo cedimento rilevato punto centrale (x=b)

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ϵ_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)									
1	0,05	0,1	0,8	99,99999	99,36576	59,80973	0,005225	0,052247	9,031128	161,9847
1	0,15	0,1	2,4	99,99984	98,09756	59,42922	0,005274	0,052742	8,97888	53,65138
1	0,25	0,1	4	99,99925	96,83023	59,04884	0,005324	0,053236	8,926138	31,98479
1	0,35	0,1	5,6	99,99794	95,56434	58,66868	0,005373	0,053728	8,872903	22,69919
1	0,45	0,1	7,2	99,99563	94,30046	58,28883	0,005422	0,054219	8,819175	17,54062
1	0,55	0,1	8,8	99,99203	93,03916	57,90936	0,005471	0,054707	8,764956	14,25799
1	0,65	0,1	10,4	99,98686	91,781	57,53036	0,005519	0,055193	8,710249	11,98549
1	0,75	0,1	12	99,97986	90,52654	57,15192	0,005568	0,055676	8,655055	10,3191
1	0,85	0,1	13,6	99,97076	89,27631	56,77412	0,005616	0,056156	8,599379	9,044897
1	0,95	0,1	15,2	99,9593	88,03085	56,39704	0,005663	0,056631	8,543223	8,039052
1	1,05	0,1	16,8	99,94522	86,79069	56,02077	0,00571	0,057102	8,486592	7,224901
1	1,15	0,1	18,4	99,92827	85,55634	55,64538	0,005757	0,057568	8,42949	6,552446
1	1,25	0,1	20	99,90824	84,32829	55,27096	0,005803	0,058028	8,371923	5,987687
1	1,35	0,1	21,6	99,88488	83,10703	54,89757	0,005848	0,058483	8,313894	5,506701
1	1,45	0,1	23,2	99,85797	81,89303	54,5253	0,005893	0,058932	8,255411	5,092162
1	1,55	0,1	24,8	99,82732	80,68674	54,15422	0,005938	0,059375	8,196478	4,731215
1	1,65	0,1	26,4	99,79273	79,4886	53,7844	0,005981	0,059811	8,137103	4,414124
1	1,75	0,1	28	99,754	78,29903	53,41591	0,006024	0,06024	8,077292	4,133374
1	1,85	0,1	29,6	99,71097	77,11844	53,04882	0,006066	0,060661	8,017053	3,883078
1	1,95	0,1	31,2	99,66348	75,9472	52,6832	0,006107	0,061074	7,956392	3,658556
1	2,05	0,1	32,8	99,61136	74,78568	52,31911	0,006148	0,06148	7,895318	3,456039
1	2,15	0,1	34,4	99,55449	73,63423	51,95662	0,006188	0,061877	7,833838	3,272461
1	2,25	0,1	36	99,49274	72,49318	51,59578	0,006227	0,062266	7,771961	3,105301
1	2,35	0,1	37,6	99,42598	71,36284	51,23665	0,006265	0,062646	7,709695	2,952466
1	2,45	0,1	39,2	99,35413	70,2435	50,87929	0,006302	0,063017	7,647048	2,812206
1	2,55	0,1	40,8	99,27708	69,13543	50,52375	0,006338	0,063379	7,584031	2,683042
1	2,65	0,1	42,4	99,19476	68,03888	50,17009	0,006373	0,063732	7,520652	2,563723
1	2,75	0,1	44	99,10709	66,95408	49,81835	0,006408	0,064075	7,45692	2,453176
1	2,85	0,1	45,6	99,01403	65,88126	49,46859	0,006441	0,064409	7,392844	2,350481
1	2,95	0,1	47,2	98,91552	64,8206	49,12083	0,006473	0,064733	7,328435	2,254841
2	3,1	0,2	48,6	98,75747	63,2528	48,60308	0,004347	0,086934	7,263702	2,338891
2	3,3	0,2	49,8	98,52744	61,2065	47,92018	0,004386	0,087719	7,176768	2,250462
2	3,5	0,2	51	98,27533	59,2115	47,24605	0,004423	0,088451	7,089049	2,166595
2	3,7	0,2	52,2	98,00124	57,26854	46,58093	0,004456	0,089129	7,000598	2,086989
2	3,9	0,2	53,4	97,70541	55,37811	45,92506	0,004488	0,089753	6,911469	2,011365
2	4,1	0,2	54,6	97,3882	53,5405	45,27861	0,004516	0,090323	6,821717	1,93947
2	4,3	0,2	55,8	97,0501	51,75576	44,64176	0,004542	0,090841	6,731393	1,871068
2	4,5	0,2	57	96,69165	50,02376	44,01462	0,004565	0,091307	6,640552	1,805945
2	4,7	0,2	58,2	96,3135	48,3442	43,39731	0,004586	0,091721	6,549245	1,743903
2	4,9	0,2	59,4	95,91637	46,71661	42,7899	0,004604	0,092086	6,457524	1,684757
2	5,1	0,2	60,6	95,50103	45,14041	42,19243	0,00462	0,092402	6,365438	1,628338
2	5,3	0,2	61,8	95,06829	43,61486	41,60495	0,004633	0,09267	6,273037	1,574487
2	5,5	0,2	63	94,619	42,13916	41,02745	0,004645	0,092892	6,180367	1,523058
2	5,7	0,2	64,2	94,15404	40,71238	40,45992	0,004653	0,09307	6,087475	1,473915
2	5,9	0,2	65,4	93,67429	39,33353	39,90235	0,00466	0,093205	5,994405	1,426932
2	6,1	0,2	66,6	93,18067	38,00157	39,35467	0,004665	0,093298	5,9012	1,381989
2	6,3	0,2	67,8	92,67407	36,71538	38,81683	0,004668	0,093353	5,807902	1,338976
2	6,5	0,2	69	92,15539	35,47383	38,28876	0,004668	0,093369	5,714549	1,297791
2	6,7	0,2	70,2	91,62552	34,27573	37,77037	0,004667	0,093349	5,621181	1,258336
2	6,9	0,2	71,4	91,08534	33,11989	37,26157	0,004665	0,093295	5,527832	1,220522
3	7,25	0,5	66,25	90,11779	31,19521	36,3939	0,002304	0,115202	5,434537	1,28477
3	7,75	0,5	68,75	88,69411	28,65077	35,20346	0,002248	0,112384	5,319335	1,197554
3	8,25	0,5	71,25	87,23247	26,33062	34,06893	0,00219	0,109485	5,206951	1,118294
3	8,75	0,5	73,75	85,7439	24,2164	32,98809	0,002131	0,106536	5,097466	1,046111
3	9,25	0,5	76,25	84,23822	22,29054	31,95863	0,002071	0,103563	4,99093	0,980236

strato	z_{med}	sp	σ'_{v0}	$\Delta\sigma_z$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_y$	ε_v	w	w_{cumul}	$\Delta\sigma_m/\sigma_m$
	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)	(cm)	(cm)	(-)
3	9,75	0,5	78,75	82,72412	20,53649	30,97818	0,002012	0,10059	4,887366	0,92
3	10,25	0,5	81,25	81,20913	18,9388	30,04438	0,001953	0,097635	4,786776	0,864813
3	10,75	0,5	83,75	79,69973	17,48314	29,15486	0,001894	0,094715	4,689141	0,814158
3	11,25	0,5	86,25	78,20145	16,15636	28,30735	0,001837	0,09184	4,594426	0,767578
3	11,75	0,5	88,75	76,71891	14,94641	27,4996	0,00178	0,089023	4,502585	0,72467
3	12,25	0,5	91,25	75,25595	13,84229	26,72947	0,001725	0,086269	4,413563	0,685078
3	12,75	0,5	93,75	73,8157	12,83403	25,99492	0,001672	0,083586	4,327293	0,648485
3	13,25	0,5	96,25	72,40069	11,91256	25,29397	0,00162	0,080977	4,243707	0,614609
3	13,75	0,5	98,75	71,01289	11,06969	24,62477	0,001569	0,078445	4,162731	0,5832
3	14,25	0,5	101,25	69,65382	10,29801	23,98555	0,00152	0,075992	4,084286	0,554035
3	14,75	0,5	103,75	68,32461	9,59084	23,37464	0,001472	0,073619	4,008294	0,526913
3	15,25	0,5	106,25	67,02603	8,942156	22,79045	0,001427	0,071326	3,934675	0,501657
3	15,75	0,5	108,75	65,75855	8,346519	22,23152	0,001382	0,069112	3,863349	0,478104
3	16,25	0,5	111,25	64,52244	7,799031	21,69644	0,00134	0,066976	3,794238	0,456111
3	16,75	0,5	113,75	63,31771	7,295279	21,1839	0,001298	0,064917	3,727262	0,435549
3	17,25	0,5	116,25	62,14423	6,831284	20,69265	0,001259	0,062934	3,662344	0,416299
3	17,75	0,5	118,75	61,00173	6,403459	20,22156	0,00122	0,061024	3,599411	0,398257
3	18,25	0,5	121,25	59,88982	6,008571	19,76952	0,001184	0,059185	3,538387	0,381326
3	18,75	0,5	123,75	58,808	5,6437	19,33551	0,001148	0,057415	3,479202	0,36542
3	19,25	0,5	126,25	57,75571	5,306214	18,91858	0,001114	0,055711	3,421788	0,350461
3	19,75	0,5	128,75	56,73235	4,993732	18,51782	0,001081	0,054072	3,366077	0,336376
3	20,25	0,5	131,25	55,73724	4,704104	18,1324	0,00105	0,052495	3,312004	0,323101
3	20,75	0,5	133,75	54,76969	4,435385	17,76152	0,00102	0,050978	3,259509	0,310577
3	21,25	0,5	136,25	53,82898	4,185814	17,40444	0,00099	0,049518	3,208531	0,298749
3	21,75	0,5	138,75	52,91438	3,953796	17,06045	0,000962	0,048114	3,159013	0,287568
3	22,25	0,5	141,25	52,02514	3,737883	16,72891	0,000935	0,046762	3,110899	0,276988
3	22,75	0,5	143,75	51,16053	3,536763	16,40919	0,000909	0,045461	3,064137	0,26697
4	23,5	1	171	49,90816	3,260243	15,95052	0,000883	0,08829	3,018676	0,218153
4	24,5	1	177	48,31768	2,933077	15,37523	0,000857	0,08565	2,930386	0,203157
4	25,5	1	183	46,81266	2,646838	14,83785	0,000831	0,083135	2,844736	0,189628
4	26,5	1	189	45,38765	2,395528	14,33495	0,000807	0,080737	2,761601	0,177385
4	27,5	1	195	44,03747	2,174137	13,86348	0,000785	0,078452	2,680864	0,166272
4	28,5	1	201	42,75724	1,978469	13,42071	0,000763	0,076275	2,602412	0,156157
4	29,5	1	207	41,54239	1,804992	13,00422	0,000742	0,074199	2,526137	0,146925
4	30,5	1	213	40,38864	1,650728	12,61181	0,000722	0,07222	2,451938	0,138478
4	31,5	1	219	39,29199	1,51315	12,24154	0,000703	0,070331	2,379718	0,13073
4	32,5	1	225	38,24874	1,390114	11,89166	0,000685	0,068528	2,309387	0,123607
4	33,5	1	231	37,25546	1,279788	11,56057	0,000668	0,066807	2,240859	0,117044
4	34,5	1	237	36,30894	1,180605	11,24686	0,000652	0,065161	2,174052	0,110985
4	35,5	1	243	35,40624	1,091222	10,94924	0,000636	0,063588	2,10889	0,10538
4	36,5	1	249	34,54459	1,010478	10,66652	0,000621	0,062083	2,045302	0,100186
4	37,5	1	255	33,72147	0,937372	10,39765	0,000606	0,060642	1,983219	0,095363
4	38,5	1	261	32,93452	0,871038	10,14167	0,000593	0,059261	1,922577	0,090876
4	39,5	1	267	32,18155	0,810721	9,897683	0,000579	0,057938	1,863316	0,086697
4	40,5	1	273	31,46054	0,755765	9,664893	0,000567	0,056669	1,805378	0,082797
4	41,5	1	279	30,76961	0,705596	9,442562	0,000555	0,055545	1,748709	0,079153
4	42,5	1	285	30,10701	0,65971	9,230017	0,000543	0,054428	1,693259	0,075743
4	43,5	1	291	29,47113	0,617667	9,026638	0,000532	0,053156	1,638979	0,072546
4	44,5	1	297	28,86045	0,579077	8,831857	0,000521	0,052074	1,585823	0,069547
4	45,5	1	303	28,27357	0,543597	8,645149	0,00051	0,051034	1,533749	0,066729
4	46,5	1	309	27,70918	0,510925	8,466032	0,0005	0,050032	1,482715	0,064077
4	47,5	1	315	27,16608	0,48079	8,294061	0,000491	0,049067	1,432683	0,06158
4	48,5	1	321	26,64312	0,452954	8,128823	0,000481	0,048137	1,383615	0,059225
4	49,5	1	327	26,13925	0,427203	7,969936	0,000472	0,04724	1,335478	0,057002
4	50,5	1	333	25,65348	0,403349	7,817048	0,000464	0,046375	1,288238	0,054901
4	51,5	1	339	25,18488	0,381222	7,66983	0,000455	0,045539	1,241863	0,052914

