

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO -
MANOPPELLO (LOTTO 1)**

GEOTECNICA

rilevati ferroviari e stradali - relazione di predimensionamento cedimenti

(ante e post operam)

SCALA :

-

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

IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorezzato	Data
A	Emissione Definitiva	P. Luciani 	Agosto 2021	M.Arcangeli 	Agosto 2021	T. Paoletti 	Agosto 2021	F. Ardini Direzione degli ingegneri della Provincia di Roma	Nov. 2021
B	Rev. richieste RFI	P. Luciani 	Nov. 2021	M.Arcangeli 	Nov. 2021	T. Paoletti 	Nov. 2021	ITA FERR S.p.A. Infrastrutture Centro Dir. Ing. Fabrizio Ardini	

File:

1-2

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E DI BASE	4
2.2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	4
2.3	PROGRAMMA DI CALCOLO	5
3	QUADRO DI RIFERIMENTO GEOTECNICO	6
3.1	DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE	6
4	SEZIONI DI VERIFICA	8
5	SCHEMA GEOTECNICO	10
6	METODO DI CALCOLO	13
6.1	CEDIMENTO CON METODO EDOMETRICO.....	13
6.2	CEDIMENTO CON METODO ELASTICO	14
	6.2.1 <i>Terreni incoerenti</i>	14
	6.2.2 <i>Terreni coesivi</i>	15
6.3	DETERMINAZIONE TEORICA DELL'ANDAMENTO NEL TEMPO DEI CEDIMENTI.....	17
	6.3.1 <i>Cedimenti di consolidazione primaria</i>	17
	6.3.2 <i>Cedimenti di consolidazione primaria in presenza di colonne di ghiaia</i>	19
6.4	DETERMINAZIONE DELLE PRESSIONI NEL SOTTOSUOLO.....	20
7	CRITERI DI VERIFICA	21
8	ASSUNZIONI E IPOTESI DI CALCOLO	23
9	ANALISI DEI CEDIMENTI	24
9.1	RIL-FERR RILEVATO FERROVIARIO – SEZIONE IN STRETTO AFFIANCAMENTO	24
	9.1.1 <i>Cedimenti in asse al nuovo binario (Fase 1)</i>	25
	9.1.2 <i>Cedimenti indotti sul binario esistente</i>	26
9.2	RILEVATO FERROVIARIO - RIL_FERR_66 – (SEZIONE N.66 - PK 3+250)	28

8.2.1	Cedimenti in asse alla nuova linea in variante	29
8.2.2	Cedimenti indotti sul binario esistente	31
9.3	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV02 – (RIFERIMENTO PK 1+700 DI PROGETTO FERROVIARIO)	33
9.4	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV08 - (RIFERIMENTO PK 6+000 DI PROGETTO FERROVIARIO).....	36
9.5	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV04 - H MASSIMA (RIFERIMENTO PK 4+000 DI PROGETTO FERROVIARIO)	39
9.6	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV04 – CON INTERVENTO (RIFERIMENTO PK 4+000 DI PROGETTO FERROVIARIO) 42	
9.7	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV04 – AFFIANCAMENTO (RIFERIMENTO PK 4+000 DI PROGETTO FERROVIARIO)	43
8.7.1	Cedimenti in asse al nuovo rilevato ferroviario.....	43
8.7.2	Cedimenti indotti sulle rotaie del nuovo binario	43
9.8	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV04 – SEZIONE H=4.5M (RIFERIMENTO PK 4+900 DI PROGETTO FERROVIARIO) 46	
10	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO CON COLONNE DI GHIAIA.....	48
10.1	DESCRIZIONE DELLA TECNICA DI ESECUZIONE	51
10.2	SINTESI DEGLI INTERVENTI.....	53
11	APPENDICE A.....	60

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA					
Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B	FOGLIO 3 di 84

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riporta le analisi dei cedimenti relative alle sezioni caratteristiche dei tratti in rilevato della sede ferroviaria e della viabilità stradale nell’ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta *Interporto d’Abruzzo - Manoppello (Lotto 1)* della velocizzazione della linea Roma – Pescara.

Le sezioni caratteristiche in rilevato, nuovo o in ampliamento, sono state individuate tra quelle che, per geometria e stratigrafia, risultano maggiormente a rischio associato a significativi cedimenti in fondazione. Le analisi riportate nel presente documento hanno lo scopo di verificare la compatibilità dei cedimenti totali e di quelli si sviluppano nel tempo con i requisiti prestazionali della sovrastruttura e delle eventuali opere d’arte adiacenti che, nel caso in esame, sono costituite dalla linea ferroviaria esistente. Le verifiche sono state condotte con riferimento alle condizioni ante e/o post-operam ritenute, dal punto di vista geotecnico, più gravose.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Documentazione di progetto e di base

- [1] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Relazione geotecnica generale – (Doc. Rif. IA96 00R29GEGE0006001).
- [2] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) - Plano-profilo geotecnico - Tav.1 di 2 – (Doc. Rif. IA96 00R29F5GE0006001).
- [3] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) - Plano-profilo geotecnico - Tav.2 di 2 – (Doc. Rif. IA96 00R29F5GE0006002).

2.2 Normativa e standard di riferimento

Si riporta di seguito l’elenco delle normative a cui si è fatto riferimento per la stesura della presente relazione:

- [4] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30.
- [5] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione del “Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- [6] RFI DTC SI MA IFS 001 C del 31.12.2020- “Manuale Di Progettazione Delle Opere Civili”.
- [7] RFI DTC INC CS LG IFS 001 A del 21.12.2011 – “Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra”.
- [8] RFI DTC SI SP IFS 001 C del 31.12.2020- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 5 – “Opere in terra e scavi”– RFI.
- [9] 2008/217/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (20/12/2007)”.
- [10] 2011/275/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale (26/04/2011)”.
- [11] UNI EN 1997-1 : Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA					
Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B	FOGLIO 5 di 84

[12] UNI EN 1998-5 : Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

[13] AGI (1977) Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.

[14] AGI (2005) Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida.

2.3 Programma di calcolo

Le analisi dei cedimenti sono state eseguite utilizzando soluzioni in forma chiusa mediante fogli di calcolo Excel. Le formule inserite nei fogli di calcolo sono esplicitate nel Cap.6 *“Metodo di calcolo”*. Le tabelle di output sono riportate in dettaglio in Appendice.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

3 QUADRO DI RIFERIMENTO GEOTECNICO

La successione stratigrafica è stata desunta sulla base delle indagini eseguite e dei rilievi e studi geologico-geomorfologici. Per la scelta dei parametri geotecnici di progetto delle unità intercettate e dello schema stratigrafico ci si è basati sui risultati delle indagini eseguite in corrispondenza delle singole opere in progetto e ai valori medi più cautelativi ottenuti lungo l'intero tracciato. Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla Relazione Geotecnica Generale [1].

3.1 Descrizione unità geotecniche

Di seguito si riporta una descrizione delle unità geotecniche che andranno a costituire la stratigrafia di riferimento nelle analisi di verifica dei cedimenti.

Limi argillosi e Limi argilloso sabbiosi (LSA): Limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, da umidi a molto umidi, da poco consistenti a consistenti, di colore marrone, nocciola e grigio-verdastro. La frazione fine (argilla e limo) è risultata mediamente compresa tra il 70 e il 90%. Costituiscono lo strato superficiale dei depositi alluvionali e si incontrano fino a profondità massime di circa 20 m con valori dei pocket penetrometers generalmente compresi tra 0.75 e 2.5 kg/cm². Localmente si rinvengono fino a profondità di 5 m dal p.c. strati con frazione sabbiosa più consistente e presenza di ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate con valori dei pocket penetrometers compresi tra 3 e 5 kg/cm².

Argille limose (AL): Argille limosa debolmente marnose, da mediamente consistenti a dure, di colore grigio con stratificazione orizzontale molto sottile. La frazione fine (argilla e limo) è risultata sempre superiore all'80%. Presentano livelli da centimetrici a decimetrici debolmente sabbiosi. Costituiscono gli strati superficiali dei depositi alluvionali con spessori medi pari a circa 3÷8 m in alternanza all'unità LSA. In alcuni casi si rinvengono a profondità più elevate (circa 15 m dal p.c.) subito al di sopra del tetto del livello ghiaioso-sabbioso (G,S). Sono caratterizzati da valori dei pocket penetrometers compresi in media tra 3 e 5 kg/cm², localmente si raggiungono valori superiori a 6 kg/cm².

Sabbie e Sabbie limose (SL): Sabbie, sabbie limose di colore grigio, marrone e giallastro, a stratificazione indistinta o incrociata, da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante. Si presentano solo localmente lungo l'area del tracciato sia negli strati più superficiali con spessori compresi tra 3 e 5 m e con NSPT mediamente tra 5 e 12, sia più in profondità con spessori di circa 4 m in alternanza a abbondanti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ed arrotondate e con passaggi di ghiaie poligeniche ed eterometriche (G,S); con NSPT molto elevati (compresi tra 30 e 50)

Ghiaie e Ghiaie con sabbia (G,S): Ghiaia con sabbia eterometrica, limosa e/o limoso argillosa, umida, da addensata a molto addensata, di colore avana, biancastra, grigio chiara e verdastra. Costituiscono in genere il tetto della formazione argilloso-marnosa di base. Sono caratterizzate da elevate resistenze con valori di NSPT sempre superiori a 35 e che spesso vanno a rifiuto.

Argille marnose (AM): Argille limose da debolmente marnose a marnose di colore grigio-azzurro che costituiscono il substrato più consistente alla base dei depositi alluvionali. Appartenenti alla formazione di Mutignano sono caratterizzate da resistenze elevate con valori di cu mediamente compresi tra 300 e 600 kPa.

I terreni di riporto, presenti in superficie con spessori compresi tra 0.5 e 1.5m, in parte sono stati assimilati ai terreni limoso-argilloso-sabbiosi appartenenti all'unità geotecnica LSA ed in parte sono stati sostituiti mediante operazioni di scotico e bonifica.

L'orizzonte stratigrafico è stato suddiviso in strati la cui successione individuata a partire da piano campagna e riportata in Tabella T1, rappresenta un riferimento spesso variabile nell'area in oggetto. Le unità geotecniche così individuate sono alla base delle stratigrafie utilizzate nei calcoli.

T 1. Successione stratigrafica di riferimento

Unità geotecnica	Materiale	Descrizione materiale
LSA	L(A); L(S,A)	Limi argillosi e Limi argilloso-sabbiosi
AL	L(A); L,A	Limo argilloso o Limo e Argilla
SL	S(A,L), S(L,G)	Sabbia limoso argillosa a tratti ghiaiosa
G,S	G(S,L); G,S	Ghiaia sabbioso-limosa e Ghiaia con
AM	A(L); A(L,M)	Argilla limosa e Argilla limoso-marnosa

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

4 SEZIONI DI VERIFICA

Di seguito si riportano le sezioni caratteristiche in rilevato ferroviario e stradale che saranno oggetto di verifica ai fini dei cedimenti in fondazione:

- **RIL_FERR** – *Rilevato ferroviario in stretto affiancamento*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario è in appoggio al rilevato della linea esistente. L'altezza massima del rilevato è pari a 4.0m.
- **RIL_FERR_66** - *Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto in variante tra la pk 2+900 ÷ 3+350, raggiunge altezza massima di circa 3.4m ed è da realizzare accanto alla linea esistente;
- **RIL_STR_NV02** - *Rilevato stradale* (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario): sezione n.10 (progr. 250) dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV02 con altezza massima del rilevato pari a 5.0m;
- **RIL_STR_NV08** - *Rilevato stradale* (riferimento pk 6+000 circa di progetto ferroviario): sezione n.17 (progr. 425) dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV08 con altezza massima del rilevato pari a 6.1m. La sezione è caratterizzata da un paramento verticale sostenuto da un muro di sostegno.
- **RIL_STR_NV04** - *Rilevato stradale in stretto affiancamento* alla linea ferroviaria esistente (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario): sezione n.46 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV04 con altezza massima del rilevato pari a 6.00m, in stretto affiancamento alla linea ferroviaria.
- **RIL_STR_NV04** - *Rilevato stradale* (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario): sezione n.43 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV04 con altezza massima del rilevato pari a 4.50m senza opere di sostegno.

Nei successivi paragrafi vengono riportati i calcoli dei cedimenti in corrispondenza delle sezioni caratteristiche sopra determinate. Per ogni sezione di calcolo viene definita la stratigrafia di sottosuolo ed i relativi parametri geotecnici in accordo con quanto riportato nella Relazione Geotecnica Generale [1]. La valutazione dei cedimenti è stata eseguita in asse al nuovo rilevato e quando necessario anche in asse alle rotaie del binario della linea esistente al fine di garantirne l'esercizio per tutta la durata di costruzione del nuovo rilevato.

Data la natura prevalentemente coesiva dei terreni di fondazione su cui insistono i rilevati sono stati calcolati i cedimenti totali, i cedimenti immediati e i cedimenti di consolidazione a lungo termine.



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA96	00 R 29	CL	GE0006 001	B	9 di 84

5 SCHEMA GEOTECNICO

Nel presente paragrafo sono riportati per ogni sezione di calcolo le stratigrafie di riferimento e i relativi parametri geotecnici.

Le stratigrafie prese come riferimento per le analisi dei cedimenti dei rilevati ferroviari sono state desunte dal profilo geotecnico in corrispondenza della progressiva di riferimento. Per quanto riguarda invece i rilevati stradali, posti fuori asse, le stratigrafie sono state ricostruite facendo riferimento alle verticali del profilo geotecnico della linea ferroviaria su cui è stata proiettata la sezione stradale oggetto di analisi e tenendo in considerazione, quando possibile, le informazioni desumibili dalle sezioni geologiche in asse al tracciato.

Nella seguente tabella T2 sono riportati i parametri geotecnici dei terreni di fondazione utilizzati nei calcoli per la valutazione dei cedimenti.

T 2. Parametri geotecnici

Unità	OCR	γ'	Cc	Cs	e_0	c_v	E_{op2}	E_U
[-]	[-]	[kN/m ³]	[-]	[-]	[-]	[m ² /s]	[MPa]	[MPa]
LSA	3.00 ÷ 1.00	19.00	0.2460	0.0210	0.6500	6.60E-08	-	-
AL	3.00 ÷ 1.00	19.50	0.2385	0.0263	0.6550	5.50E-08	-	-
G,S	1.00	22.00	-	-	-	-	50.00	-
AM	1.00	20.50	-	-	-	7.50E-08	70.00	80.00

Con riferimento alla tabella T2 sono da considerare le seguenti note:

- I parametri geotecnici sono stati desunti dalla Relazione Geotecnica Generale [1];
- Per il grado di sovraconsolidazione OCR relativo alle unità geotecniche LSA e AL si assume una variazione da 3, in corrispondenza del p.c., fino ad 1 a partire dalla profondità di circa 10.0m dal p.c..
- I parametri geotecnici dei terreni coesivi superficiali (LSA e AL) si riferiscono a quelli necessari per eseguire il calcolo dei cedimenti secondo il metodo edometrico;
- I parametri geotecnici dei terreni appartenenti alle argille di base (AM) sono quelli necessari per la determinazione dei cedimenti totali e immediati secondo il metodo elastico;
- I coefficienti c_v sono stati utilizzati per determinare l'andamento dei cedimenti nel tempo (cedimenti di consolidazione primaria) per tutti i terreni coesivi (LSA, AL e AM);

- Come riportato nella Relazione geotecnica generale [1] poiché l'indice di ricomprensione (C_r) non è risultato significativo, a causa del disturbo dovuto dalle operazioni di campionamento e fustellamento, si è assunto pari all'indice di rigonfiamento (C_s): $C_r=C_s$.
- Gli indici di compressione primaria C_c e di ricomprensione $C_r=C_s$, l'indice dei vuoti e_0 e i coefficienti di consolidazione primaria c_v si riferiscono ai valori medi di ogni singola unità geotecnica così come riportato nella Relazione Geotecnica Generale [1].
- I moduli elastici E_{op2} e E_U corrispondono, cautelativamente, ai valori più bassi del range definito per le unità G,S e AM nella Relazione Geotecnica Generale [1].

Nelle successive tabelle sono riportate le stratigrafie di riferimento utilizzate nei calcoli per ogni singola sezione analizzata.

T 3. Stratigrafia sezione RIL_FERR stretto affiancamento

Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	1.00	1.00
LSA	1.00	7.50	6.50
G,S	7.50	19.00	11.50
AM	19.00	-	-
Livello falda = 11.00m da p.c.			

T 4. Stratigrafia sezione RIL_FERR_66

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	1.00	1.00
LSA	1.00	2.50	1.50
AL	2.50	6.00	3.50
LSA	6.00	13.50	7.50
G,S	13.50	25.00	11.50
AM	25.00	-	-
Livello falda = 13.50m da p.c.			

T 5. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV02

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	1.00	1.00
LSA	1.00	14.00	13.00
G,S	14.00	19.00	5.00
AM	19.00	-	-
Livello falda = 13.50m da p.c.			

T 6. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV08

RIL_STR_NV08 - Rilevato stradale (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto/Coltre	0.00	1.50	1.50
LSA	1.50	25.00	23.50
G,S	25.00	27.00	2.00
AM	27.00	-	-
Livello falda = 18.00m da p.c.			

T 7. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV04

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
LSA	0.00	16.00	16.00
G,S	16.00	25.00	9.00
AM	25.00	-	-
Livello falda = 13.00m da p.c.			

Gli spessori compressibili delle argille di base (AM) sono definiti nei successivi paragrafi in relazione alle ipotesi prese a base dei calcoli.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

6 METODO DI CALCOLO

Di seguito sono esposti i metodi di calcolo adottati per la valutazione dei cedimenti totali, immediati e di consolidazione primaria. Per i terreni coesivi, posti al di sopra delle Argille marnose di base (AM), la stima dei cedimenti è stata eseguita secondo il metodo edometrico, mentre per i terreni incoerenti e per le Argille di base (AM) si è adottato il metodo elastico.

I cedimenti ottenuti con i due metodi di calcolo sono poi stati tra loro sommati.

6.1 Cedimento con metodo edometrico

Il cedimento totale δ_{TOT} si è ricavato come somma del cedimento immediato δ_0 , dovuto alle deformazioni a volume costante indotte nel terreno dall'incremento di carico prodotto dalla costruzione del rilevato stesso, e di quello di consolidazione primaria δ_c , dovuto alla graduale dissipazione delle sovrappressioni interstiziali indotte dall'incremento di carico.

Nei casi in esame, il cedimento totale δ_{TOT} è stato assunto pari al cedimento edometrico δ_{ed} , il cedimento immediato δ_0 pari al 20% di quello edometrico $\delta_{ed} = \delta_{TOT}$ e infine il cedimento di consolidazione pari all'80% del cedimento edometrico $\delta_c = \delta_{TOT}$ per cui risulta:

$$\delta_{ed} = \delta_{TOT} = \delta_0 + \delta_c$$

$$\delta_0 = 0.2 \cdot \delta_{ed};$$

$$\delta_c = 0.8 \cdot \delta_{ed}.$$

Il cedimento edometrico δ_{ed} , assunto pari al cedimento totale δ_{TOT} , è stato calcolato sulla base della procedura indicata da Terzaghi:

- il banco di terreno compressibile Z si suddivide in un opportuno numero di strati aventi spessore Δz_i ;
- in corrispondenza della mezzeria di ciascuno strato Δz_i si calcola la tensione efficace verticale iniziale σ'_{v0} e si definisce la tensione di preconsolidazione σ'_p (pari a $OCR \cdot \sigma'_{v0}$);
- in corrispondenza della mezzeria di ciascuno strato Δz_i si calcola l'incremento di tensione efficace verticale $\Delta \sigma'_{vzi}$ prodotto dal carico applicato;

- si calcola il cedimento di ciascuno strato δ_{zi} , assumendo che le deformazioni dell'elemento di volume siano monodimensionali, attraverso le seguenti equazioni:

se $\Delta\sigma'_{vTOT} \leq \sigma'_p$ $\delta_{zi} = \frac{\Delta z_i}{1+e_0} \cdot C_r \cdot \log \frac{\Delta\sigma'_{vTOT}}{\sigma'_{v0}}$

se $\Delta\sigma'_{vTOT} > \sigma'_p$ $\delta_{zi} = \frac{\Delta z_i}{1+e_0} \cdot \left(C_r \cdot \log \frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}} + C_c \cdot \log \frac{\Delta\sigma'_{vTOT}}{\sigma'_p} \right)$

con:

$$\Delta\sigma'_{vTOT} = \Delta\sigma'_{vzi} + \sigma'_{v0}$$

σ'_p = tensione di preconsolidazione.

- il cedimento edometrico δ_{ed} è pari alla somma dei cedimenti di ciascuno strato δ_{zi} compreso fino alla profondità di interesse Z_{int} corrispondente alla profondità in cui le pressioni indotte dal carico applicato in superficie $\Delta\sigma'_{vz}$ si riducono al 10% della tensione efficace verticale in sito σ'_{v0} ;

$$\delta_{ed} = \sum_{Z_{int}} \delta_{zi}$$

con:

e_0 l'indice dei vuoti iniziale, C_c l'indice di compressione e $C_r=C_s$ l'indice di ricomprensione.

6.2 Cedimento con metodo elastico

6.2.1 Terreni incoerenti

Il cedimento che sviluppa all'interno di terreni incoerenti è stato determinato ricorrendo alla teoria dell'elasticità ed alla seguente espressione:

$$\delta_{TOT} = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma'_{zi} - \nu \cdot (\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})) \cdot \Delta z_i}{E'_i}$$

con:

δ_{TOT} = cedimento totale;

$\Delta\sigma_{zi}, \Delta\sigma_{xi}, \Delta\sigma_{yi}$ = tensioni indotte dal carico;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

Δz_i = altezza dello strato i-esimo;

n = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile;

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

ν = coefficiente di Poisson

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

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

6.2.2 Terreni coesivi

Nel presente paragrafo vengono illustrati i criteri utilizzati per la valutazione dei cedimenti in terreni appartenenti all'unità AM.

L'analisi relativa ai cedimenti viene sviluppata con riferimento alla determinazione dei cedimenti totali, immediati e di consolidazione primaria.

Cedimento immediato

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

$$\delta_0 = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma'_{zi} - \nu \cdot (\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})) \cdot \Delta z_i}{E_{ui}}$$

essendo:

δ_0 = cedimento immediato;

$\Delta\sigma_{zi}$, $\Delta\sigma_{xi}$, $\Delta\sigma_{yi}$ = tensioni indotte dal carico;

Δz_i = altezza dello strato i-esimo;

n = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile;

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

ν = coefficiente di Poisson assunto pari a 0.5.

Cedimento totale (immediato e di consolidazione primaria)

Il cedimento immediato e di consolidazione primaria nei terreni coesivi viene stimato con la seguente espressione (in analogia a quanto già indicato per i depositi incoerenti):

$$\delta_{TOT} = \sum_{i=1}^n \frac{(\Delta\sigma'_{zi} - \nu \cdot (\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})) \cdot \Delta z_i}{E'_i}$$

essendo:

δ_{TOT} = cedimento totale (cedimento immediato + cedimento di consolidazione);

$\Delta\sigma_{zi}, \Delta\sigma_{xi}, \Delta\sigma_{yi}$ = tensioni indotte dal carico;

Δz_i = altezza dello strato i-esimo;

n = numero di strati in cui è suddivisa la zona compressibile;

E'_i = modulo di deformazione elastico drenato dello strato i-esimo;

ν = coefficiente di Poisson

Per definizione il cedimento di consolidazione primaria è dato dalla differenza tra δ_{TOT} e δ_0 .

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

6.3 Determinazione teorica dell'andamento nel tempo dei cedimenti

6.3.1 Cedimenti di consolidazione primaria

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

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

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

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

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

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

dove:

- c_v = coefficiente di consolidazione verticale;
- u = sovrappressione interstiziale: $u(z,t)$;
- z = dimensione (verticale);
- t = tempo;
- d = simbolo per derivata parziale.

La soluzione dell'equazione dipende dalle condizioni iniziali:

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

La soluzione è generalmente espressa in termini del parametro adimensionale "grado di consolidazione" U_V definito dal rapporto fra la sovrappressione dissipata e quella iniziale:

$$U_V(z, t) = \frac{u_0 - u(z, t)}{u_0} = 1 - \frac{u(z, t)}{u_0} = \frac{\delta_C(t)}{\delta_C}$$

dove:

- u_0 = sovrappressione iniziale;
- $u(z, t)$ = sovrappressione durante il transitorio;
- $\delta_C(t)$ = cedimento (per consolidazione) nel generico istante t ;
- δ_C = cedimento al termine del processo.

Una funzione che approssima la soluzione dell'equazione differenziale è stata proposta da Sivaram e Swamee (1977):

$$U_m = \frac{\left(4 \cdot \frac{T_V}{\pi}\right)^{0.5}}{\left[1 + \left(\frac{4 \cdot T_V}{\pi}\right)^{2.8}\right]^{0.179}}$$

$$T_V = \frac{c_V \cdot t}{L^2}$$

dove:

- U_m = grado di consolidazione medio;
- T_V = tempo adimensionale;
- c_V = coefficiente di consolidazione verticale;
- t = istante di tempo generico;
- L = massimo percorso di drenaggio.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

6.3.2 Cedimenti di consolidazione primaria in presenza di colonne di ghiaia

Il dimensionamento delle colonne di ghiaia si effettua studiando il processo di consolidazione assial-simmetrico che si verifica in un cilindro equivalente con superficie esterna considerata impermeabile ed asse coincidente con l'asse della colonna di ghiaia.

La soluzione dell'equazione differenziale che governa il fenomeno della consolidazione porta alla seguente relazione $U_h = f(T_h)$ (Barron, 1948):

$$U_h = 1 - \exp\left(-\frac{8}{F} \cdot T_h\right)$$

con

$$T_h = \frac{c_h \cdot t}{D^2}$$

$$F = \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln(n) - \frac{3 \cdot n^2 - 1}{4 \cdot n^2}$$

essendo

- c_h = il coefficiente di consolidazione orizzontale;
- D = il diametro equivalente del cilindro di terreno interessato da una colonna;
- $n = D/d$, in cui d è il diametro della colonna.

Per colonne disposte in maglia quadrata si assume $D=1.13 \cdot i$, con i = interasse tra le colonne.

6.4 Determinazione delle pressioni nel sottosuolo

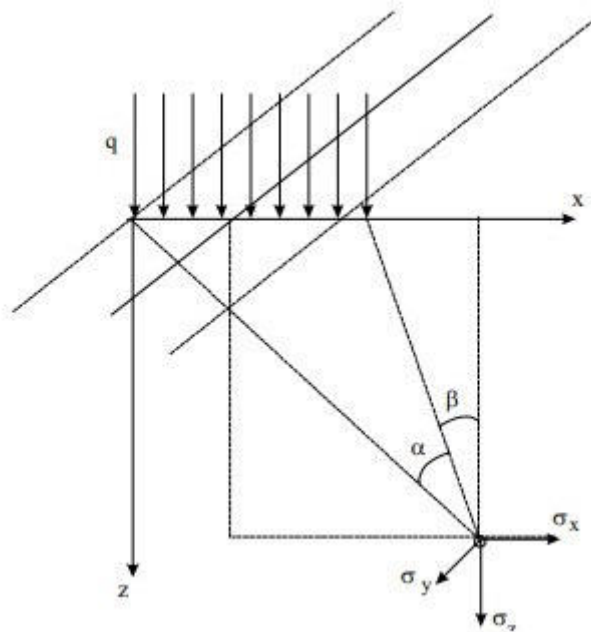
I cedimenti sono stati stimati facendo ricorso alla teoria del semispazio elastico omogeneo ed isotropo, definendo così in ogni punto del sottosuolo i valori delle corrispondenti tensioni indotte da un'area di carico infinitamente flessibile nastriforme (Terzaghi, 1943; Tsytovich, 1976).

Con riferimento alla figura F1, le espressioni delle tensioni indotte, dal corpo del rilevato sono le seguenti:

$$\sigma_z = \frac{q}{\pi} \cdot [\alpha + \text{sen}\alpha \cdot \cos(\alpha + 2 \cdot \beta)]$$

$$\sigma_x = \frac{q}{\pi} \cdot [\alpha - \text{sen}\alpha \cdot \cos(\alpha + 2 \cdot \beta)]$$

$$\sigma_y = \frac{2 \cdot q}{\pi} \cdot \alpha \cdot v$$



F 1. Schema per carico uniforme nastriforme

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

7 CRITERI DI VERIFICA

Le analisi sono state condotte con riferimento agli Stai limite di Esercizio (SLE) verificando che gli spostamenti dell'opera in esame e del terreno circostante siano compatibili con la funzionalità della struttura e con la sicurezza e la funzionalità dei manufatti adiacenti.

$$E_d \leq C_d \quad (\text{Eq. 6.2.7 del Doc. Rif. [4]})$$

dove:

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

C_d = valore limite prescritto dell'effetto delle azioni.

La verifica della condizione $E_d \leq C_d$ deve essere effettuata impiegando i valori caratteristici delle azioni e dei parametri geotecnici dei materiali (Par. 6.5.3.2 del Doc. Rif. [4]).

Nello specifico si stabilisce un valore soglia degli spostamenti residui attesi, corrispondenti ad uno Stato Limite di Esercizio (SLE), pari a $w_c=5\text{cm}$ (Doc. Rif. [6] e [7]). Tale valore deve essere opportunamente confrontato con i valori calcolati al di sotto del rilevato.

Con riferimento alla funzionalità dei manufatti adiacenti, in questa sede è stato necessario valutare i cedimenti indotti, durante la costruzione del nuovo rilevato, sul binario esistente della linea storica calcolando il cedimento differenziale tra le due rotaie. I risultati ottenuti sono stati utilizzati per definire il livello di qualità della linea ferroviaria (cfr. Tabella T8).

T 8. Livello Trasversale – Difetti isolati

	$V \leq 160 \text{ km/h}$	$160 < V \leq 300 \text{ km/h}$
1° livello di qualità	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 6$	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 4$
2° livello di qualità	$10 < \Delta H \leq 15$ $6 < SCARTXL \leq 10$	$10 < \Delta H \leq 15$ $4 < SCARTXL \leq 8$
3° livello di qualità intervento anche in relazione ai limiti di sghembo (2)	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $10 < SCARTXL \leq 14$	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $8 < SCARTXL \leq 12$
(1) il valore di ΔH può essere ammesso solo a seguito di una verifica di assenza di problemi di sagoma (gallerie, interasse, posizione linea di contatto ecc.) (2) ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla I.r.s.		

n.b.: Quando ci sono superiori delle tolleranze d'esercizio esposte nell'ultima riga della tabella va consultata la Parte IV – VALORI COMPORTANTI VINCOLI ALL'ESERCIZIO.

Se si verifica il superamento del 3° livello di qualità, sarà necessario imporre una limitazione di velocità come qui di seguito riportato:

	Se SCARTXL > 19 $V_{ral} \leq 80 \text{ km/h}$	Se SCARTXL > 14 $V_{ral} \leq 120 \text{ km/h}$	Se SCARTXL > 12 $V_{ral} \leq 160 \text{ km/h}$
(1) primo provvedimento, salvo provvedimenti più restrittivi in caso di valori elevati di ΔH (provvedimenti da individuare in base alle Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime di orario delle linee esistenti)			
ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla I.r.s.			

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

8 ASSUNZIONI E IPOTESI DI CALCOLO

I rilevati di cui si valutano i cedimenti in asse e indotti sulla linea esistente hanno in genere forma trapezoidale con geometria variabile in funzione della morfologia del terreno e della quota di progetto associata al piano del ferro o al piano stradale.

Ai fini dei calcoli le geometrie delle sezioni oggetto di analisi e le relative pressioni massime esercitate sul piano di fondazione sono state determinate sulla base delle seguenti assunzioni:

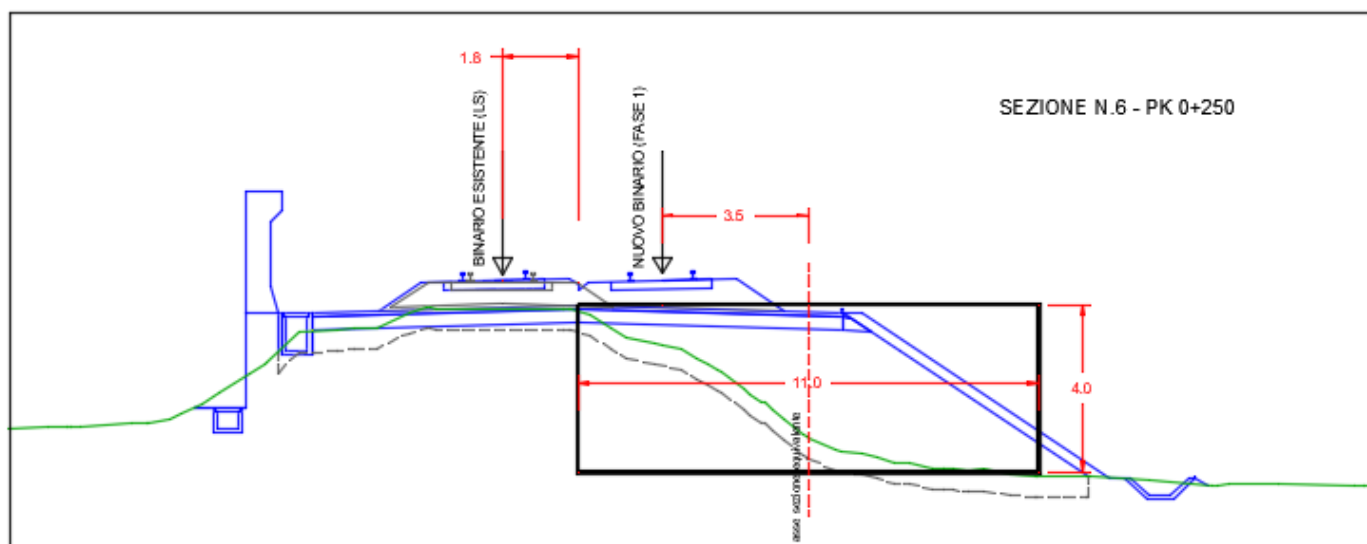
- Le sezioni trasversali dei rilevati sono state schematizzate con una sezione rettangolare equivalente avente stessa altezza H_{ril} e larghezza pari a $B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2$, tale da esercitare una pressione $q_1 = H_{ril} \cdot \gamma_{ril}$ corrispondente a quella massima esercitata dal rilevato effettivo di nuova realizzazione;
- Il peso di unità di volume dei rilevati ferroviari e stradali è stato assunto cautelativamente pari a $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$;
- Nei rilevati ferroviari il peso del sovrastante ballast comprensivo di armamento, pari a $q_A = 0.8 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = 14.4 \text{ kPa}$, è stato applicato in termini di pressione equivalente $q_2 = q_A \cdot B_A / B_{eq}$, con B_A pari alla larghezza dell'impronta del ballast;
- Sulla base dei punti precedenti la massima pressione esercitata è quindi data da $q_{TOT} = q_1 + q_2$;
- Essendo i precedenti carichi di natura permanente e poiché il calcolo dei cedimenti indotti dal rilevato è necessario per le verifiche di esercizio dell'opera (SLE), si assumono coefficienti di combinazione unitari e non vengono considerati i carichi accidentali;
- Nei calcoli dei cedimenti delle sezioni caratteristiche si è escluso sistematicamente, salvo eventuali note, il primo metro di terreno, in genere costituito da terreni di riporto, per effetto di lavorazioni di scotico e bonifica. Per tali motivi si è assunto il primo metro di terreno completamente incompressibile.

9 ANALISI DEI CEDIMENTI

Sulla base di quanto riportato nei precedenti paragrafi è stata eseguito lo studio dei cedimenti e del loro decorso nel tempo in corrispondenza delle sezioni caratteristiche precedentemente definite.

9.1 RIL-FERR Rilevato ferroviario – sezione in stretto affiancamento

Si prende a riferimento per il calcolo, una sezione rappresentativa delle condizioni più critiche nel tratto in cui il rilevato ferroviario è da realizzare in appoggio a quello della linea esistente. Il rilevato preso a riferimento ha un'altezza massima di 4.0m.



F 2. Schema di calcolo

Con riferimento alla figura F2, la sezione rettangolare equivalente riferita al nuovo rilevato (Fase 1) da realizzare in appoggio a quello esistente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 4.0\text{m}$$

$$B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (11.0 + 11.0) / 2 = 11.0\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (4.0 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 5.0 / 11.0) = 86.5 \text{ kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{int} = (18.5\text{m} - 1\text{m}) = 17.5\text{m}$.

9.1.1 Cedimenti in asse al nuovo binario (Fase 1)

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito con riferimento ad una distanza dell'asse del nuovo binario dall'asse della sezione equivalente pari a 3.5m.

Nella tabella T9 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 9. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	6.50	3.75	49.08	9.82	39.26	43.34	22.24
G,S	11.00	-	7.68	7.68	-	-	-
TOTALE	17.50		56.76	17.50	39.26		22.24

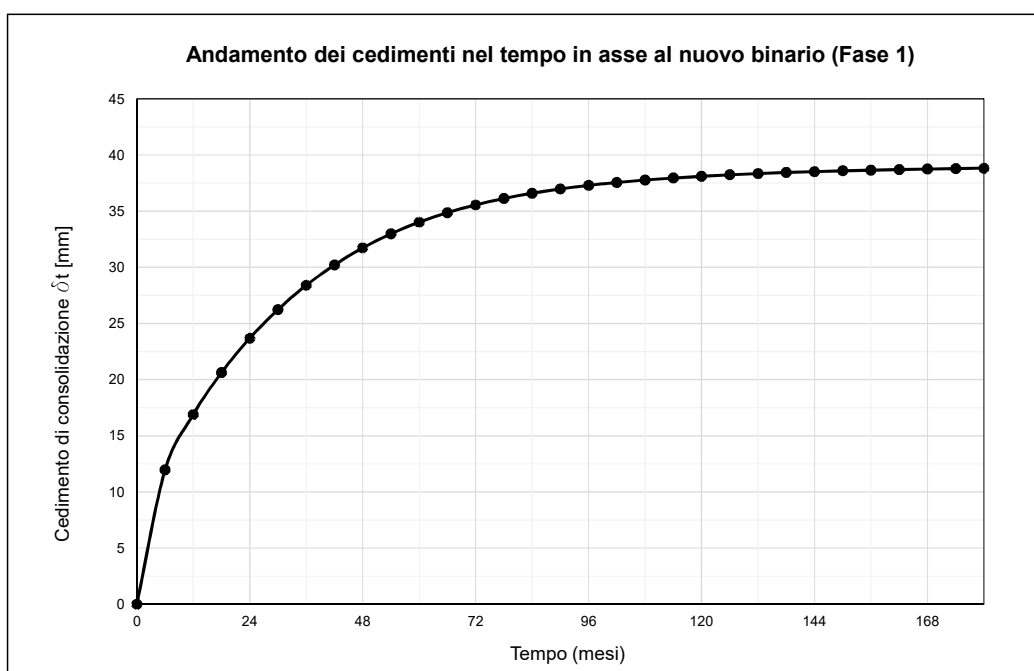
con

Hc = strato compressibile relativo all'unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo per la realizzazione del rilevato in Fase 1).

Nella figura seguente F3 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA in asse al nuovo binario (Fase 1).



F 3. Andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al nuovo binario (Fase 1) dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono compatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5$ cm, per cui nel tratto in esame non sono necessari interventi di consolidamento ma solo la necessità di lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno.

9.1.2 Cedimenti indotti sul binario esistente

Lo studio dei cedimenti differenziali tra le due rotaie del binario esistente (LS) è stato eseguito con riferimento allo schema di figura F2. Di seguito vengono quindi calcolati i cedimenti indotti durante la realizzazione del nuovo rilevato (tempo 1 anno - Fase 1) sulle due rotaie poste a distanza di 1.05m (RA) e 2.55m (RB) dal filo esterno del rilevato equivalente.

T 10. Cedimenti rotaia RA binario esistente

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_{t365}
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	6.50	3.75	11.13	2.23	8.90	43.34	3.86
G,S	11.00	-	5.59	5.59	-	-	-
TOTALE	17.50		16.72	7.82	8.90		3.86

Il cedimento indotto sulla rotaia RA del binario esistente durante la realizzazione del nuovo rilevato (Fase 1) risulta pari:

$$\delta_{RA} = \delta_0 + \delta_{t365} = 11.68\text{mm}$$

T 11. Cedimenti rotaia RB binario esistente

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_{t365}
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	6.50	3.75	5.51	1.10	4.41	43.34	1.91
G,S	11.00	-	4.49	4.49	-	-	-
TOTALE	17.50		10.00	5.59	4.41		1.91

Il cedimento indotto sulla rotaia RB del binario esistente durante la realizzazione del nuovo rilevato (Fase 1) risulta pari:

$$\delta_{RB} = \delta_0 + \delta_{t365} = 7.50\text{mm}$$

δ_0 = cedimento immediato;

δ_{t365} = cedimento di consolidazione dopo un anno (tempo per la realizzazione del rilevato in Fase 1).

Sulla base dei risultati ottenuti il cedimento differenziale tra le due rotaie del binario esistente è pari a:

$$SCARTXL = \delta_{RA_0} - \delta_{Ra_0} = 7.82\text{mm} - 5.59\text{mm} = 2.23\text{mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{RA_c} - \delta_{Ra_c} = 8.90\text{mm} - 4.41\text{mm} = 4.49\text{mm}$$

Con riferimento ai risultati ottenuti e alla seguente tabella sono rispettati i limiti del 1° livello di qualità-

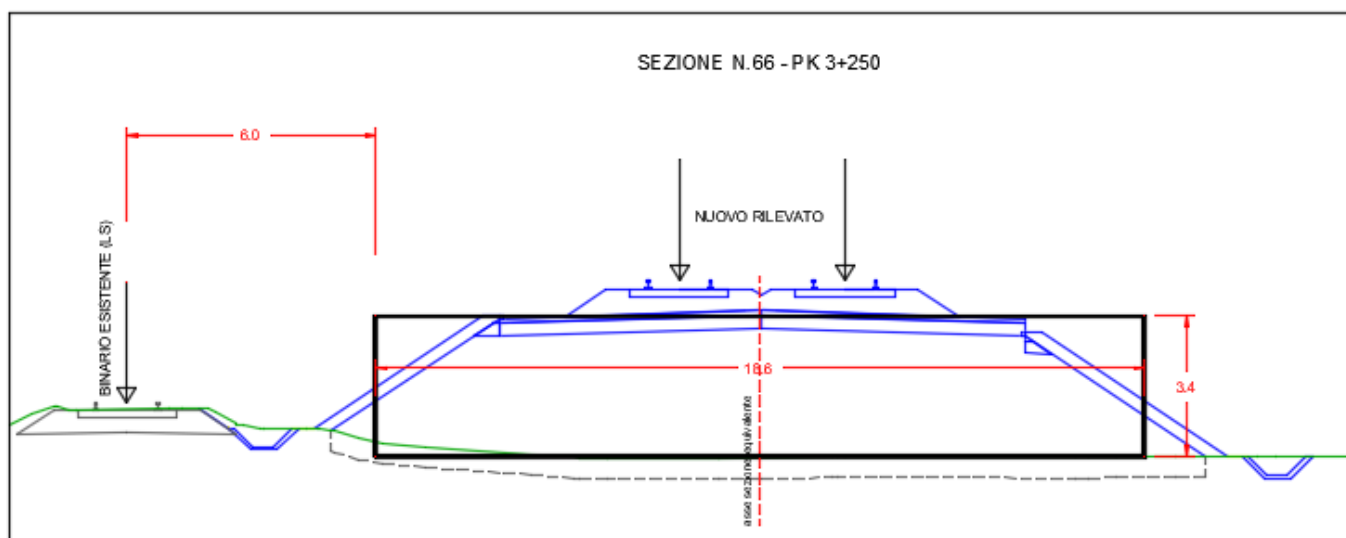
T 12. Livello Trasversale – Difetti isolati

	V ≤ 160 km/h	160 < V ≤ 300 km/h
1° livello di qualità	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 6$	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 4$
2° livello di qualità	$10 < \Delta H \leq 15$ $6 < SCARTXL \leq 10$	$10 < \Delta H \leq 15$ $4 < SCARTXL \leq 8$
3° livello di qualità intervento anche in relazione ai limiti di sghembo (2)	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $10 < SCARTXL \leq 14$	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $8 < SCARTXL \leq 12$
(1) il valore di ΔH può essere ammesso solo a seguito di una verifica di assenza di problemi di sagoma (gallerie, interasse, posizione linea di contatto ecc.) (2) ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla l.r.s.		

n.b.: Quando ci sono superi delle tolleranze d'esercizio espresse nell'ultima riga della tabella va consultata la Parte IV – VALORI COMPORTANTI VINCOLI ALL'ESERCIZIO.

9.2 Rilevato ferroviario - RIL_FERR_66 – (Sezione n.66 - pk 3+250)

Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto in variante tra la pk 2+900 ÷ 3+350, raggiunge altezza massima di circa 3.4m ed è da realizzare in affiancamento alla linea esistente.



F 4. Schema di calcolo

Con riferimento alla figura F4, la sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 3.4\text{m}$$

$$B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (23.7 + 13.5) / 2 = 18.6\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (3.4 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.5 / 18.6) = 75.35\text{kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{int} = 22 - 1 = 21\text{m}$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

9.2.1 Cedimenti in asse alla nuova linea in variante

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito in asse al nuovo rilevato da realizzare.

Nella tabella T13 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 13. Risultati delle analisi in asse al nuovo rilevato

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA + AL	12.50	6.75	106.09	21.22	84.87	23.57	64.87
G,S	8.50	-	6.67	6.67	-	-	-
TOTALE	21.00		112.76	27.89	84.87		64.87

con

Hc = strato compressibile relativo all'unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo ipotizzato per la realizzazione dell'opera).

Lo strato di terreni coesivi costituiti dalle unità geotecniche LSA e LA è stato caratterizzato, ai fini del cedimento edometrico, in un unico strato compressibile con i seguenti valori ottenuti da media ponderale:

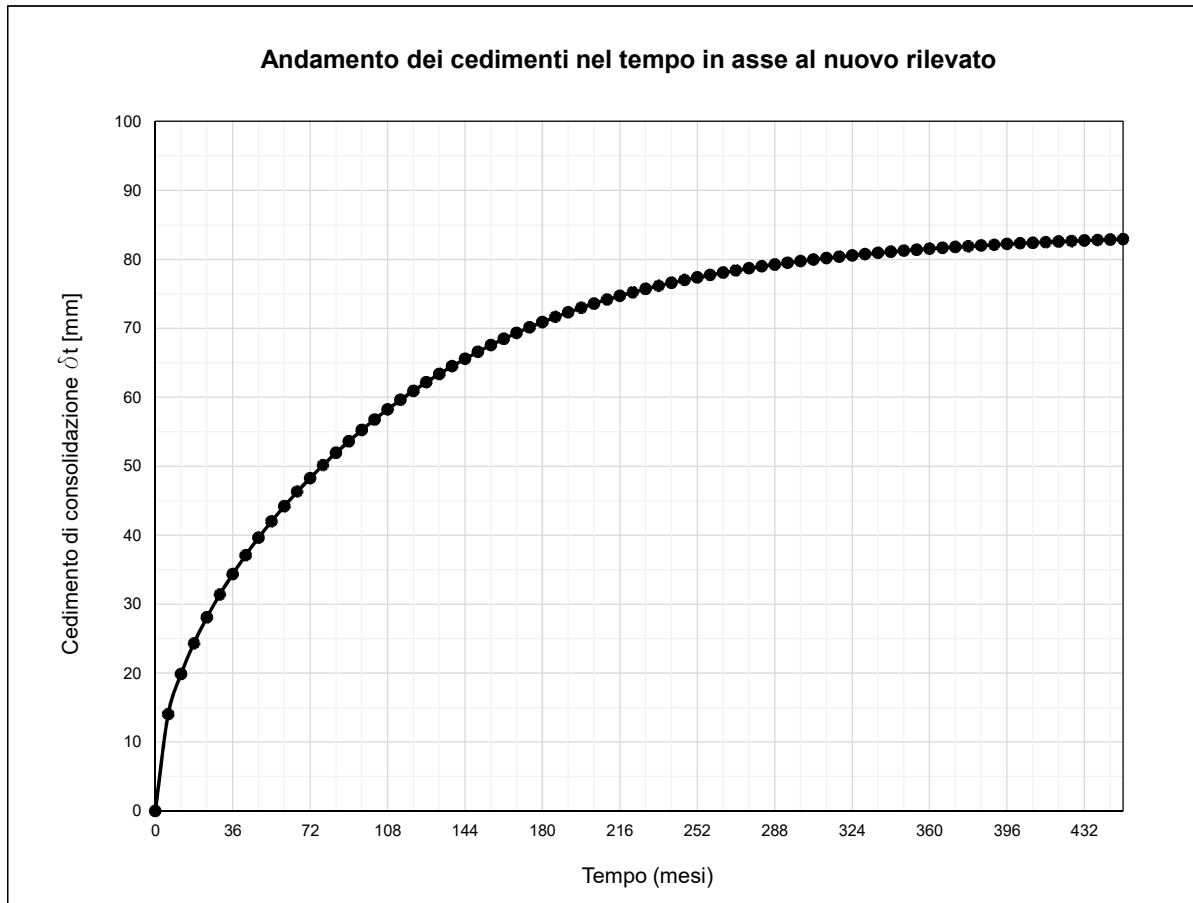
$$e_0 = 0.651; C_c = 0.2439; C_r = C_s = 0.0225; c_v = 6.3 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Nella figura F5 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato equivalente LSA + AL, in asse al nuovo rilevato.

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al nuovo rilevato dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi. Le analisi sono state eseguite considerando anche un intervento di scotico e bonifica pari a 1.5m ottenendo comunque un cedimento residuo superiore a 5 cm.

Ulteriori analisi sono state eseguite per determinare l'altezza massima per la quale non è necessario eseguire interventi di consolidamento. Tale altezza è risultata pari a $H_{ril} = 3.0\text{m}$.

In definitiva nel tratto in esame è necessario eseguire interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza maggiore a 3.0m e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno.



F 5. Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

Nel seguito si riporta l'analisi dei cedimenti per un rilevato di altezza pari a 3.0m.

$$H_{\text{ril}} = 3.0\text{m}$$

$$B_{\text{eq}} = (B_{\text{max}} + B_{\text{min}}) / 2 = (22.4 + 13.5) / 2 = 17.95\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = q_1 + q_2 = (H_{\text{ril}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) + (q_A \cdot B_A / B_{\text{eq}}) = (3.0 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.5 / 17.95) = 67.62\text{kPa}$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{\text{int}} = 19 - 1 = 18\text{m}$.

Nelle tabella T14 sono riportati i risultati delle analisi da cui si evince un cedimento residuo δ_r dopo un anno inferiore a $w_c = 5.0\text{cm}$ e quindi compatibile con i limiti tollerabili in fase di esercizio.

T 14. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA + AL	12.50	6.75	75.53	15.11	60.42	23.57	46.18
G,S	5.50	-	4.01	4.01	-	-	-
TOTALE	18.00		79.54	19.12	60.42		46.18

9.2.2 Cedimenti indotti sul binario esistente

Lo studio dei cedimenti differenziali tra le due rotaie del binario esistente (LS) è stato eseguito con riferimento allo schema di figura F4. Di seguito vengono quindi calcolati i cedimenti indotti durante la realizzazione del nuovo rilevato (tempo 1 anno) sulle due rotaie poste a distanza di 5.25m (RA) e 6.75m (RB) dal filo esterno del rilevato equivalente.

T 15. Cedimenti rotaia RA binario esistente

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_{t365}
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA + AL	12.50	6.75	15.71	3.14	12.57	23.57	2.96
G,S	5.50	-	2.65	2.65	-	-	-
TOTALE	18.00		18.36	5.79	12.57		2.96

Il cedimento indotto sulla rotaia RA del binario esistente durante la realizzazione del nuovo rilevato risulta pari:

$$\delta_{RA} = \delta_0 + \delta_{t365} = 8.75\text{mm}$$

T 16. Cedimenti rotaia RB binario esistente

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_{t365}
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA + AL	12.50	6.75	11.78	2.36	9.42	23.57	2.22
G,S	5.50	-	2.18	2.18	-	-	-
TOTALE	18.00		13.96	4.54	9.42		2.22

Il cedimento indotto sulla rotaia RB del binario esistente durante la realizzazione del nuovo rilevato risulta pari:

$$\delta_{RB} = \delta_0 + \delta_{t365} = 6.76\text{mm}$$

δ_0 = cedimento immediato;

δ_{t365} = cedimento di consolidazione dopo un anno (tempo per la realizzazione del rilevato in Fase 1).

Sulla base dei risultati ottenuti il cedimento differenziale tra le due rotaie del binario esistente è pari a:

$$SCARTXL = \delta_{RA_0} - \delta_{Ra_0} = 5.79\text{mm} - 4.54\text{mm} = 1.25\text{mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{RA_c} - \delta_{Ra_c} = 12.57\text{mm} - 9.42\text{mm} = 3.15\text{mm}$$

Con riferimento ai risultati ottenuti e alla seguente tabella sono rispettati i limiti del 1° livello di qualità-

T 17. Livello Trasversale – Difetti isolati

	V ≤ 160 km/h	160 < V ≤ 300 km/h
1° livello di qualità	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 6$	$\Delta H \leq 10$ $SCARTXL \leq 4$
2° livello di qualità	$10 < \Delta H \leq 15$ $6 < SCARTXL \leq 10$	$10 < \Delta H \leq 15$ $4 < SCARTXL \leq 8$
3° livello di qualità intervento anche in relazione ai limiti di sghembo (2)	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $10 < SCARTXL \leq 14$	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $8 < SCARTXL \leq 12$
(1) il valore di ΔH può essere ammesso solo a seguito di una verifica di assenza di problemi di sagoma (gallerie, interasse, posizione linea di contatto ecc.) (2) ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla l.r.s.		

n.b.: Quando ci sono superiori delle tolleranze d'esercizio esposte nell'ultima riga della tabella va consultata la Parte IV – VALORI COMPORTANTI VINCOLI ALL'ESERCIZIO.

9.3 Rilevato stradale - RIL_STR_NV02 – (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario)

Le analisi sono state condotte con riferimento alla sezione n.10 (progr.250) dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV02 in termini di stratigrafia di sottosuolo ed altezza massima del rilevato ($H=5\text{m}$). Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base delle indicazioni riportate nella sezione geologica A-A'.

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{\text{ril}} = 5.0\text{m} \quad B_{\text{eq}} = (B_{\text{max}} + B_{\text{min}}) / 2 = (28.8 + 13.9) / 2 = 21.35\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = q_1 = (H_{\text{ril}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) = (5.0 \cdot 20.0) = 100\text{kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{\text{int}}=29-1 = 28\text{m}$.

Nella tabella T18 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 18. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	13.00	7.00	204.84	40.97	163.87	23.25	125.77
G,S	5.00		5.92	5.92	-	-	-
AM	10.00	10.00	6.40	4.45	1.95	17.35	1.61
TOTALE	28.00		217.16	51.34	165.82		127.38

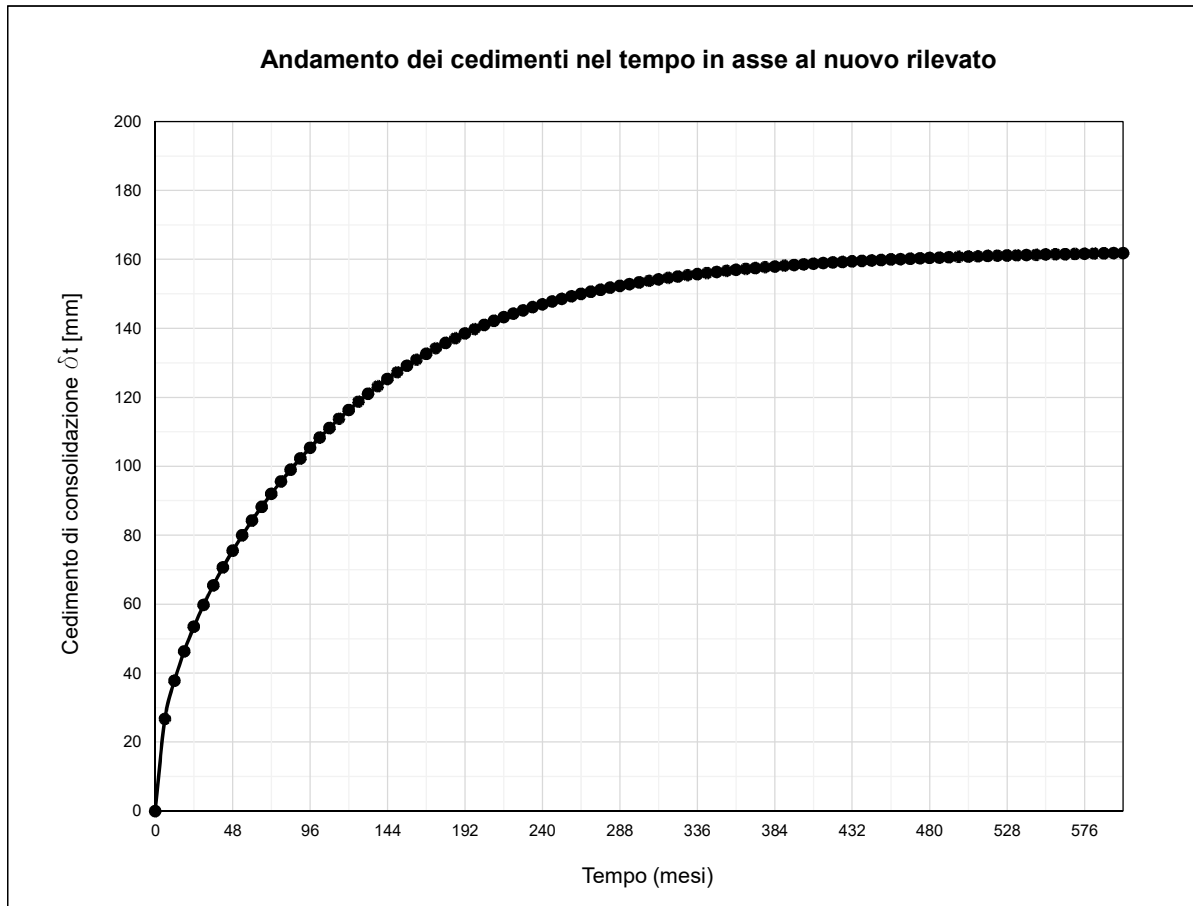
con

Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo ipotizzato per la realizzazione dell'opera).

Nella figura seguente F6 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA in asse al rilevato, non sono stati considerati i cedimenti nel tempo relativi allo strato delle argille di base (AM) poiché del tutto trascurabili.



F 6. Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al nuovo rilevato dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

Ulteriori analisi sono state eseguite per determinare l'altezza massima per la quale non è necessario eseguire interventi di consolidamento. Tale altezza è risultata pari a $H_{\text{ril}}=3.0\text{m}$.

In definitiva lungo l'intero tratto della viabilità NV02 è necessario eseguire interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza maggiore a 3.0m e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno.

Nel seguito si riporta l'analisi dei cedimenti per un rilevato di altezza pari a 3.0m.

$$H_{ril} = 3.0m \quad B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (23.0 + 13.9) / 2 = 18.45m$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) = (3.0 \cdot 20.0) = 60 \text{ kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{int} = 19 - 1 = 18.0m$.

Nelle tabella T19 sono riportati i risultati delle analisi da cui si evince un cedimento residuo δ_r dopo un anno inferiore a $w_c = 5cm$ e quindi compatibile con i limiti tollerabili in fase di esercizio.

T 19. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	13.00	7.00	76.07	15.21	60.86	23.25	46.71
G,S	5.00		3.22	3.22	-	-	-
TOTALE	18.00		79.29	18.43	60.86		46.71

9.4 Rilevato stradale - RIL_STR_NV08 - (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario)

Le analisi sono state condotte con riferimento alla sezione n.17 (progr.425) che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV08 in termini di stratigrafia di sottosuolo ed altezza massima del rilevato (H=6.1m). Il rilevato in esame presenta un paramento verticale sostenuto da un muro di sostegno per tutta l'altezza. Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base delle indicazioni riportate nella sezione geologica E-E' e del profilo geologico. La sezione oggetto di analisi ricade nella zona a monte del tracciato ferroviario.

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 6.1m \quad B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (23.7 + 14.6) / 2 = 19.15m$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) = (6.1 \cdot 20.0) = 122kPa$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{int}=30-1.5 = 28.5m$. In questo caso è stato considerato un intervento di scotico e bonifica pari a 1.5m.

Nella tabella T20 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 20. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_o	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	23.50	12.50	374.04	74.81	299.23	13.02	260.27
G,S	2.00	-	1.94	1.94	-	-	-
AM	3.00	3.00	1.86	1.32	0.54	57.38	0.23
TOTALE	28.50		377.84	78.07	299.77		260.50

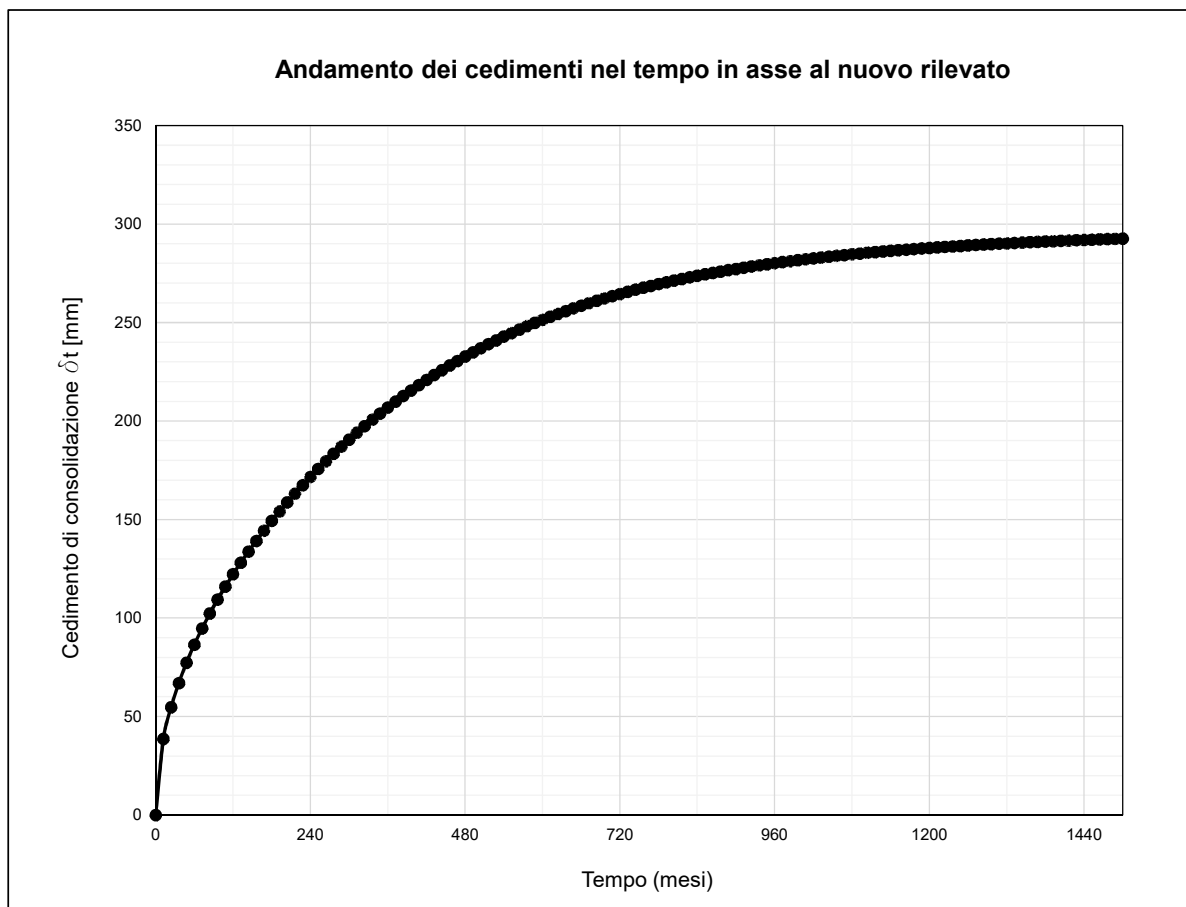
con

Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo ipotizzato per la realizzazione dell'opera).

Nella figura seguente F7 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA in asse al rilevato, non sono stati considerati i cedimenti nel tempo relativi allo strato delle argille di base (AM) poiché del tutto trascurabili.



F 7. Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al rilevato dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

Ulteriori analisi sono state eseguite per determinare l'altezza massima per la quale non è necessario eseguire interventi di consolidamento. Tale altezza è risultata pari a $H_{rit} = 2.5\text{m}$.

In definitiva lungo l'intero tratto della viabilità NV08 posto a monte del tracciato ferroviario (rif. progr. 0+450) è necessario eseguire interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza maggiore a 2.5m e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica dei primi 1.5 m di terreno.

Nel tratto posto a valle è sufficiente eseguire lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno.

Nel seguito si riporta l'analisi dei cedimenti per un rilevato di altezza pari a 2.5m con sezione a forma di trapezio isoscele e con riferimento alla stratigrafia a monte del tracciato ferroviario.

$$H_{\text{ril}} = 2.5\text{m} \quad B_{\text{eq}} = (B_{\text{max}} + B_{\text{min}}) / 2 = (22.17 + 14.6) / 2 = 18.38\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = q_1 = (H_{\text{ril}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) = (2.5 \cdot 20.0) = 50 \text{ kPa}$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{\text{int}} = 19 - 1.5 = 17.50\text{m}$.

Nelle tabella T21 sono riportati i risultati delle analisi da cui si evince un cedimento residuo δ_r dopo un anno inferiore a $w_c = 5\text{cm}$ e quindi compatibile con i limiti tollerabili in fase di esercizio.

T 21. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	17.50	12.50	68.13	13.63	54.50	13.02	47.40
TOTALE	17.50		68.13	13.63	54.50		47.40

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

9.5 Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 - H massima (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

Le analisi sono state condotte con riferimento alla sezione n.46 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV04 in termini di stratigrafia di sottosuolo ed altezza massima del rilevato (H=6m). Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base delle indicazioni riportate nella sezione geologica C-C' e del profilo geologico.

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 6m \qquad B_{eq} = 17.3m$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) = (6 \cdot 20.0) = 120kPa$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile, considerato il volume significativo, è pari a $Z_{int}=16m$.

Nella tabella T22 sono riportati gli spessori delle unità geotecniche interessate dal rilevato. A tal fine è stato considerato il sondaggio MI_S4 che risulta essere il più vicino e rappresentativo per il rilevato più alto della NV04.

T 22. Spessori unità geotecniche

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale <i>(riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)</i>	
Unità	Hc
[-]	[m]
LSA	3,00
AL	6,50
LSA	15,50
AL	18,00
G,S	26,00
Livello falda = 12.50m da p.c.	

con

Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

Il calcolo dei cedimenti relativi alla NV04 è stato eseguito utilizzando il metodo elastico, assumendo un modulo elastico operativo con riferimento al sondaggio MI_S4. Si richiama per comodità la tabella di cui alla relazione geotecnica generale:

T 23. Moduli di rigidezza

Sondaggio	Camp.	Prof.	$\Delta\sigma_v'=800-400$			E_{op}
			$\Delta\sigma_v'$	$\Delta\varepsilon_v$	Ed	
[n]	[n]	[m da p.c.]	[kPa]	[-]	[MPa]	[MPa]
S1	CI1	3.3	400	0.0344	11.64	8.63
S2	CI2	7.300	400	0.0330	12.12	8.98
S4	CI2	8.300	400	0.0285	14.06	10.41
S5	CI2	10.750	400	0.0360	11.13	8.24
S7	CI1	4.725	400	0.0282	14.18	10.51
S10	CI1	3.175	400	0.0336	11.90	8.82
S11	CI2	7.750	400	0.0329	12.16	9.01
S12	CI1	4.750	400	0.0322	12.42	9.20
S12	CI2b	7.800	400	0.0348	11.51	8.53
S1 - 2018	CI1	3.225	400	0.0416	9.63	7.13

Si adotta un modulo $E_{op}=10$ Mpa

In tabella T 24 sono riportati i valori dei cedimenti totali, iniziale e di consolidazione degli strati compressibili all'interno del volume significativo considerato.

T 24. Cedimenti all'interno del volume significativo

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
120,90	24,18	96,72

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti di consolidazione in asse al rilevato sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $\delta = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

Ulteriori analisi sono state eseguite per determinare l'altezza massima per la quale non è necessario eseguire interventi di consolidamento. Tale altezza è risultata pari a circa $H_{\text{ril}}=3.1\text{m}$.

In definitiva lungo l'Asse1 della viabilità NV04 è necessario eseguire interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza maggiore a 3.1m e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica nei primi 1.5 m di terreno.

Nel seguito si riporta l'analisi dei cedimenti per un rilevato di altezza pari a 3.1m dimostrando che il cedimento residuo dopo un anno è leggermente inferiore al limite fissato di 5cm.

$$H_{\text{ril}} = 3.1\text{m}$$

$$B_{\text{eq}} = 17.3 \text{ m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = q_1 = (H_{\text{ril}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) = (3.1 \cdot 20.0) = 62 \text{ kPa}$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{\text{int}}=16.0\text{m}$.

Nella tabella T25 sono riportati i risultati delle analisi da cui si evince un cedimento di consolidazione di poco inferiore al limite fissato per cui si prevedono interventi di consolidamento per rilevati con altezza maggiore a 3.1m.

T 25. Risultati delle analisi

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
62,46	12,49	49,97

δ_{tot} = cedimento totale

δ_0 = cedimento immediato

δ_c = cedimento di consolidazione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

9.6 Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – con intervento (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

Al fine di ridurre i cedimenti del rilevato di calcolo dell'NV04, si prevedono interventi mediante pali in ghiaia con una geometria a maglia quadrata con interasse di 2m x 2m e diametro di 80 cm che raggiungono una profondità di 12 m. Alla ghiaia, che viene considerata opportunamente costipata durante le fasi di intervento, sono state assegnati un angolo di attrito di 40° e un modulo di rigidezza di 100 Mpa.

E' stato dunque considerato un terreno equivalente avente le caratteristiche meccaniche intermedie tra il terreno in sito e la ghiaia utilizzata nei pali, attraverso il calcolo di una media pesata, in cui i coefficienti di peso sono proprio le aree occupate rispettivamente dai diversi materiali.

In definitiva è stato assunto un valore di rigidezza equivalente $E_{eq}=21$ Mpa.

In tabella T 26 sono riportati i valori dei cedimenti totali, iniziale e di consolidazione, calcolati in asse al rilevato stradale, in cui è stata considerata la presenza dei pali in ghiaia di 12 m all'interno del volume significativo considerato.

T 26. Cedimenti all'interno del volume significativo

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
71,49	14,30	57,20

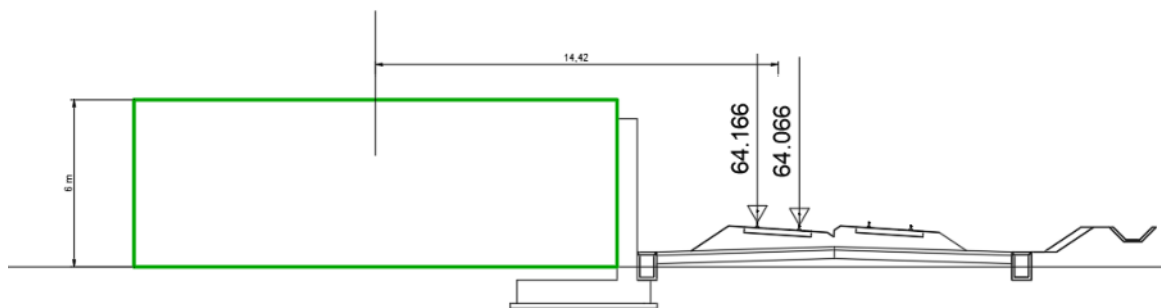
Si può notare come, a seguito dell'intervento con pali in ghiaia, il cedimento di consolidazione risulti essere leggermente superiore al limite dei 5 cm. Tuttavia, trattandosi di un rilevato stradale di tipo F1 si ritiene tale valore ammissibile.

9.7 Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – affiancamento (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

In questo paragrafo è stata affrontata l'influenza del rilevato stradale dell'NV04 sulla vicina linea ferroviaria.

9.7.1 Cedimenti in asse al nuovo rilevato ferroviario

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito con riferimento ad una distanza dell'asse del nuovo binario all'asse della sezione equivalente del rilevato stradale dell'NV04 pari a 14.42 m.



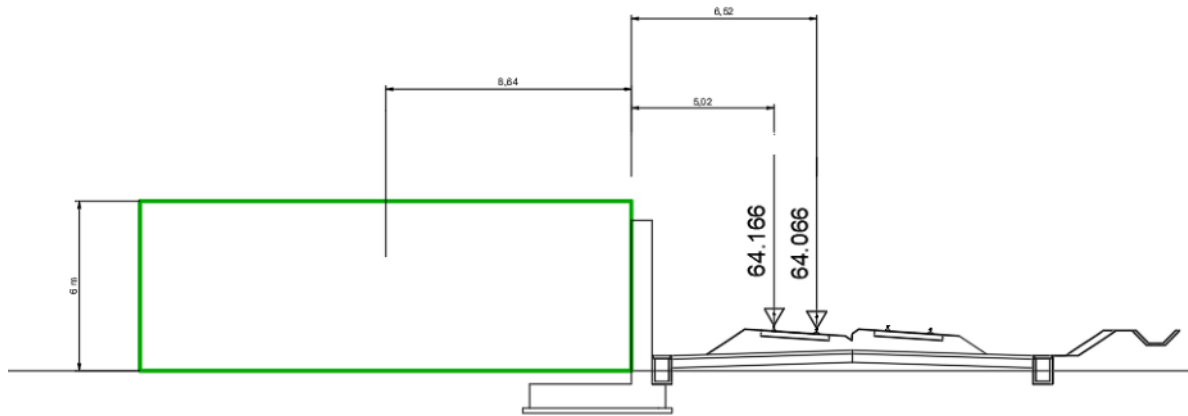
Nella tabella T27 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati e di consolidazione che subisce l'asse del binario per effetto del rilevato stradale dell'NV04 sotto il quale è stato previsto l'intervento con i pali in ghiaia descritti al paragrafo precedente.

T 27. Cedimenti all'interno del volume significativo

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
7,26	1,45	5,81

9.7.2 Cedimenti indotti sulle rotaie del nuovo binario

Lo studio dei cedimenti differenziali tra le due rotaie del binario esistente è stato eseguito con riferimento allo schema seguente:



Di seguito vengono quindi calcolati i cedimenti indotti sulle due rotaie poste a distanza di 5.02m (R_{sx}) e 6.52m (R_{dx}) dal filo esterno del rilevato equivalente,

con:

R_{sx}: rotaia sinistra del nuovo binario

R_{dx}: rotaia destra del nuovo binario

T 28. Cedimenti rotaia R_{sx}

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
9,15	1,83	7,32

T 29. Cedimenti rotaia R_{dx}

δ_{tot}	δ_0	δ_c
[mm]	[mm]	[mm]
5,66	1,13	4,53

Sulla base dei risultati ottenuti il cedimento differenziale tra le due rotaie del binario esistente è pari a:

$$SCARTXL = \delta_{R_{sx}_0} - \delta_{R_{dx}_0} = 1.83 \text{ mm} - 1.13 \text{ mm} = 0.7 \text{ mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{R_{sx}_c} - \delta_{R_{dx}_c} = 7.32 \text{ mm} - 4.53 \text{ mm} = 2.79 \text{ mm}$$

Con riferimento ai risultati ottenuti e alla seguente tabella sono rispettati i limiti del 1° livello di qualità.

T 30. Livello Trasversale – Difetti isolati

	V ≤ 160 km/h	160 < V ≤ 300 km/h
1° livello di qualità	$\Delta H \leq 10$ SCARTXL ≤ 6	$\Delta H \leq 10$ SCARTXL ≤ 4
2° livello di qualità	$10 < \Delta H \leq 15$ $6 < \text{SCARTXL} \leq 10$	$10 < \Delta H \leq 15$ $4 < \text{SCARTXL} \leq 8$
3° livello di qualità intervento anche in relazione ai limiti di sghembo (2)	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $10 < \text{SCARTXL} \leq 14$	$15 < \Delta H \leq 20$ (1) $8 < \text{SCARTXL} \leq 12$
(1) il valore di ΔH può essere ammesso solo a seguito di una verifica di assenza di problemi di sagoma (gallerie, interasse, posizione linea di contatto ecc.) (2) ATTENZIONE al rispetto delle condizioni di lavorabilità del binario previste dalla Norma sulla l.r.s.		

n.b.: Quando ci sono superi delle tolleranze d'esercizio esposte nell'ultima riga della tabella va consultata la Parte IV – VALORI COMPORTANTI VINCOLI ALL'ESERCIZIO.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

9.8 Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – sezione h=4.5m (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario)

Per completezza sulla analisi della viabilità NV04, si rileva che il rilevato in attacco alla SS Tiburtina, risulta di altezza 3.5m circa. Si fa riferimento alla sezione n. 2 e 3 della viabilità.

La sezione 43 invece riporta un rilevato di altezza massima di 4.5m senza opere di sostegno (senza muro di sottoscarpa). Sono state condotte, quindi, anche le analisi con riferimento alla sezione n.43 che rappresenta le condizioni con rilevato massimo senza muri di sottoscarpa. Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base delle indicazioni riportate nella sezione geologica C-C' e del profilo geologico.

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 4.5m \quad B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (25.7 + 12.2) / 2 = 18.95m$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) = (4.5 \cdot 20.0) = 90kPa$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile è pari a $Z_{int}=22-1 = 21m$.

Nella tabella T22 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 1. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	15.00	8.00	186.31	37.26	149.05	20.35	118.72
G,S	6.00	-	5.44	5.44	-	-	-
TOTALE	21.00		191.75	42.70	149.05		118.72

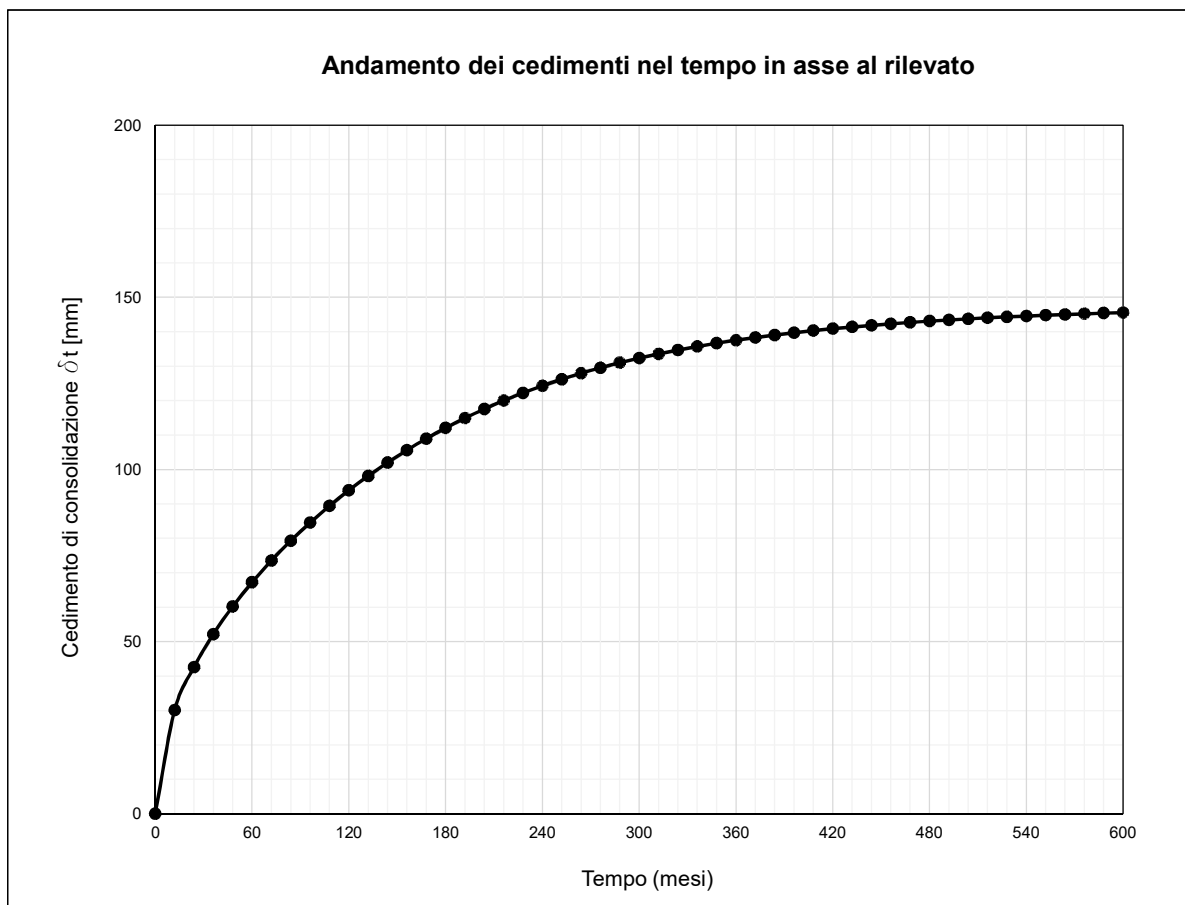
con

Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo ipotizzato per la realizzazione dell'opera).

Nella figura seguente F8 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA.



F 1. Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al rilevato dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $\delta_r = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA96	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. B

10 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO CON COLONNE DI GHIAIA

Sulla base dei risultati ottenuti nei precedenti paragrafi è emersa la necessita di accelerare il decorso dei cedimenti in asse al rilevato in modo da evitare assestamenti residui incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio della linea ferroviaria, fissati in $w_c = 5$ cm. L'intervento di consolidamento deve consentire di ridurre i cedimenti residui entro un anno, periodo corrispondente ai tempi presunti di realizzazione delle opere.

In linea generale per garantire il rispetto di tale limite il terreno viene consolidato con colonne di ghiaia per una profondità pari allo spessore dello strato costituito dai terreni prevalentemente coesivi (LSA e AL) in modo da raggiungere i sottostanti terreni costituiti in genere da un livello ghiaioso (G,S) o dalle argille di base (AM).

Con riferimento a quanto descritto nel par.6.3.2 si è effettuato il dimensionamento delle colonne di ghiaia ipotizzando, a favore di sicurezza, che il processo di consolidazione dei terreni soggetti ai carichi indotti dal rilevato avvenga solo per effetto della presenza delle stesse colonne di ghiaia.

Per ogni sezione caratteristica, in cui è risultato necessario accelerare il decorso dei cedimenti nel tempo, è stato calcolato il grado di consolidazione minimo richiesto U_p al fine di garantire dopo un anno un cedimento residuo inferiore al limite prescritto $w_c = 5$ cm. Successivamente tale valore (U_p) è stato confrontato con il grado di consolidazione U_h ottenuto per effetto dell'intervento con pali in ghiaia nello stesso arco di tempo e verificata la seguente disequaglianza:

$$U_h \geq U_p$$

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni sezione analizzata, i cedimenti di consolidazione totali δ_{cTOT} , quelli relativi alla porzione di terreno trattato $\delta_{c,s}$ e quelli da scontare entro il primo anno δ_p . Inoltre, viene riportato il grado di consolidazione minimo U_p richiesto dopo un anno nel terreno consolidato.

T 2. Sintesi cedimenti

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)					
Lunghezza colonne	w _c	δ _{cTOT}	δ _{c,s}	δ _p	U _p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
12.5	50.00	84.87	84.87	34.87	41.09

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario)					
Lunghezza colonne	w _c	δ _{cTOT}	δ _{c,s}	δ _p	U _p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
13.0	50.00	165.82	163.87	115.82	69.85

RIL_STR_NV08 - Rilevato stradale (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario)					
Lunghezza colonne	w _c	δ _{cTOT}	δ _{c,s}	δ _p	U _p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
23.5	50.00	299.77	299.23	249.77	83.32

T 3. Sintesi interventi pali in ghiaia

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)							
c _h	int. colonne	Deq	d colonne	F	n	T _h	U _h
[m ² /s]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[%]
6.30E-08	2.00	2.260	0.800	0.4686	2.825	0.384	99.857

RIL_STR_NV08 - Rilevato stradale (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario)							
c _h	int. colonne	Deq	d colonne	F	n	T _h	U _h
[m ² /s]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[%]
6.60E-08	2.00	2.260	0.800	0.4686	2.825	0.402	99.895

Dal confronto dei risultati riportati nelle precedenti tabelle, la disequaglianza $U_h \geq U_p$ è sempre rispettata per cui l'intervento di consolidamento consente di ridurre i cedimenti residui a valori inferiori al limite di 5 cm.

L'analisi dei cedimenti sulla NV04 sono stati riportati nei paragrafi precedenti (9.5, 9.6, 9.7, 9.8). si riportano qui di seguito le tabelle riepilogative dei cedimenti con e senza interventi.

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario) senza interventi				
lunghezza colonne	wc	δ_{tot}	δ_0	δ_c
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	50	120,90	24,18	96,72

T 4. Sintesi cedimenti NV04 senza interventi

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario) con interventi				
lunghezza colonne	wc	δ_{tot}	δ_0	δ_c
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	50	71,49	14,30	57,21

T 5. Sintesi cedimenti NV04 con pali in ghiaia

10.1 Descrizione della tecnica di esecuzione

Il trattamento in oggetto prevede di realizzare il miglioramento delle proprietà del terreno in sito mediante colonne di ghiaia realizzate con vibro-replacement mediante la tecnica con immissione della ghiaia a secco a fondo foro. Dove praticabili, infatti, tali tecniche risultano le più veloci ed economiche. Tuttavia, l'ingombro e gli spazi di manovra delle macchine (figura F9), la necessità di alimentarle con apporti solidi (sabbia/ghiaia) con il rischio di caduta di tali materiali sulla sede ferroviaria, le dimensioni delle aree di disturbo create in superficie potrebbero rendere queste tecniche applicabili solo limitatamente nel caso in esame e dovendo prevedere opportune protezioni laddove si eseguissero in prossimità della linea esistente in esercizio.



F 2. Tipica attrezzatura per colonne di ghiaia con immissione della ghiaia a secco a fondo foro

In dettaglio, si utilizza il vibro a carica pneumatica, dove il materiale ghiaioso di apporto fuoriesce direttamente, sotto pressione d'aria, alla punta dell'utensile (metodo Bottom Feed a secco). L'infissione a secco è ottenuta grazie ad un tirabasso montato su specifica torreguida.

L'azione del tirabasso comporta una ottimale compattazione della colonna in ghiaia (attivazione) ed una estensione in profondità dell'addensamento oltre la massima profondità raggiunta. La colonna viene formata per passi successivi di estrazione, fuoriuscita e schiacciamento della ghiaia sia verso il basso, sia lateralmente. In questo modo si ottengono elementi colonnari che, interagendo con il terreno contribuiscono al miglioramento della capacità portante delle stratificazioni consolidate, sostengono i carichi e consentono la limitazione dei cedimenti attesi nei limiti di progetto.



F 3. Dettaglio della punta dell'utensile e tubo di consegna ghiaia

Il metodo a secco, senza fluidi di perforazione, associato all'utilizzo di sola ghiaia naturale consente di operare nelle condizioni di massima compatibilità ambientale.

La tecnologia è particolarmente adatta a risolvere problematiche di mitigazione del rischio liquefazione grazie a tre effetti: l'irrigidimento del terreno per la presenza delle colonne di ghiaia, la compattazione del terreno intercluso tra le colonne, il drenaggio che garantisce la dissipazione delle sovrappressioni interstiziali.

A completamento dell'intervento, al di sopra delle colonne, verrà realizzato uno strato di ripartizione dei carichi, costituito da materiale granulare selezionato, previa interposizione di un geotessuto di separazione, in modo da creare un cuscino tra il terreno trattato e la struttura sovrastante (rilevato o fondazione).

10.2 Sintesi degli interventi

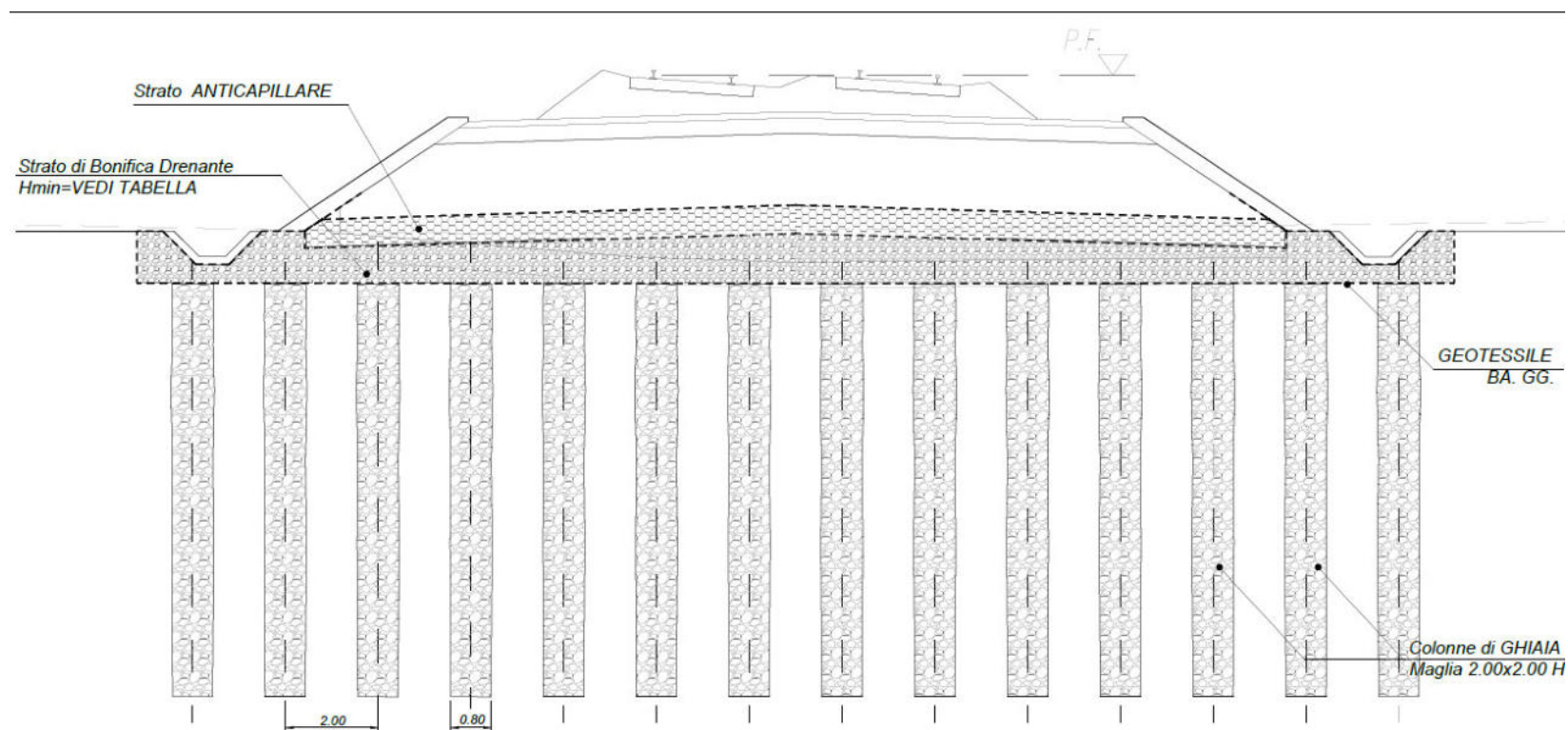
Sulla base dei risultati esposti nei precedenti paragrafi, nella seguente tabella, si riporta una sintesi degli interventi da eseguire lungo l'asse ferroviario e lungo la viabilità stradale

T 6. Sintesi interventi

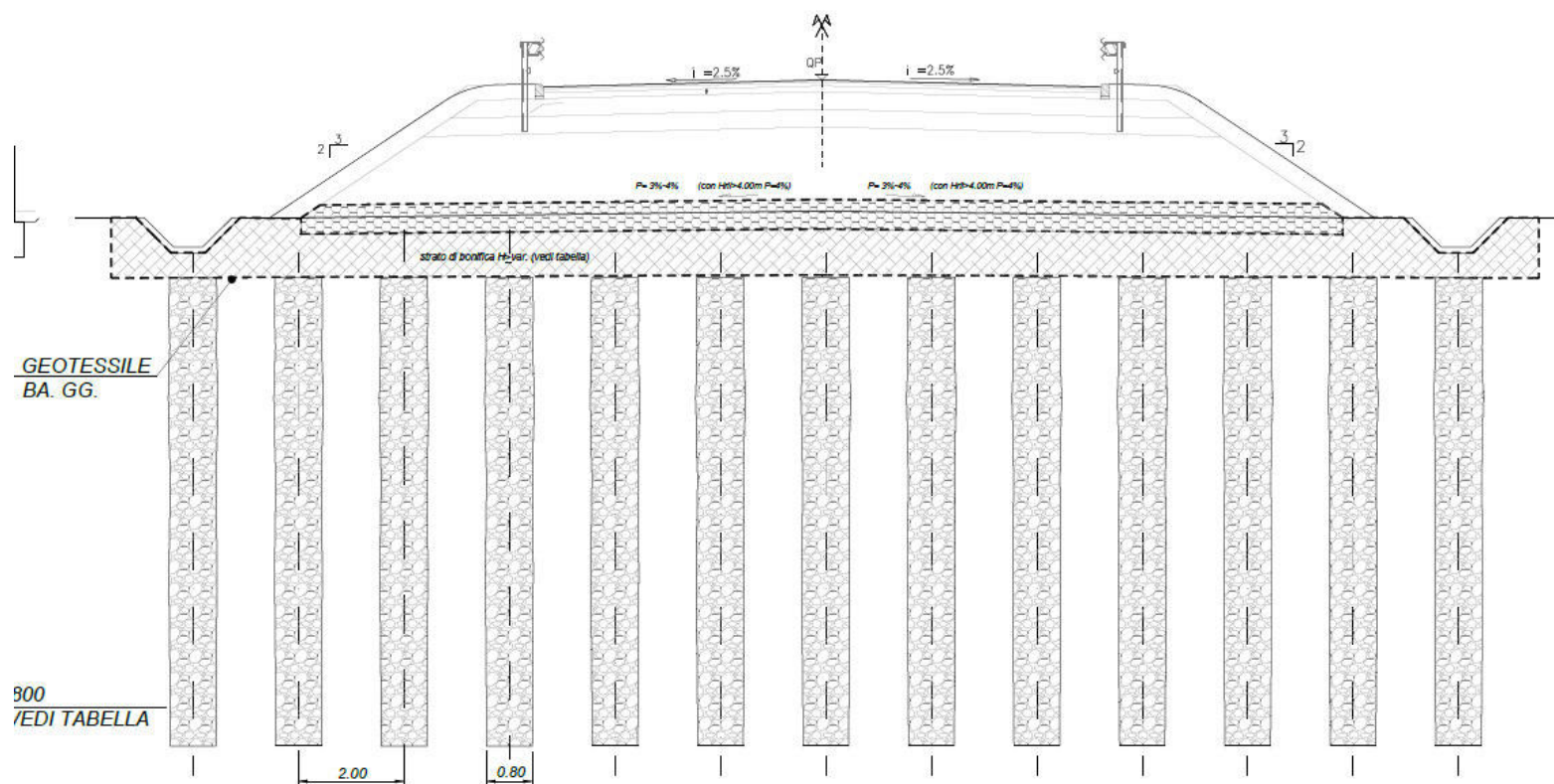
RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
2+900 ÷ 3+350	≤ 3.0	1.00	-	-	-
	> 3.0	1.00	12.50	2.0 x 2.0	0.80
RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
Assi 1, 2 e 3	≤ 3.0	1.00	-	-	-
	> 3.0	1.00	13.00	2.0 x 2.0	0.80
RIL_STR_NV08 - Rilevato stradale (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
Asse 1 progr. 0:450	≤ 2.5	1.50	-	-	-
	> 2.5	1.50	23.50	2.0 x 2.0	0.80
RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
Asse 1	≤ 3.1	1.50	-	-	-
	> 3.1	1.50	15.00	2.0 x 2.0	0.80

Nelle successive figure sono riportate le sezioni tipo di consolidamento per i rilevati ferroviari e stradali.

**SEZIONE TIPO
CONSOLIDAMENTO RILEVATO FERROVIARIO
scala 1:50**



**SEZIONE TIPO
CONSOLIDAMENTO RILEVATO STRADALE
scala 1:50**



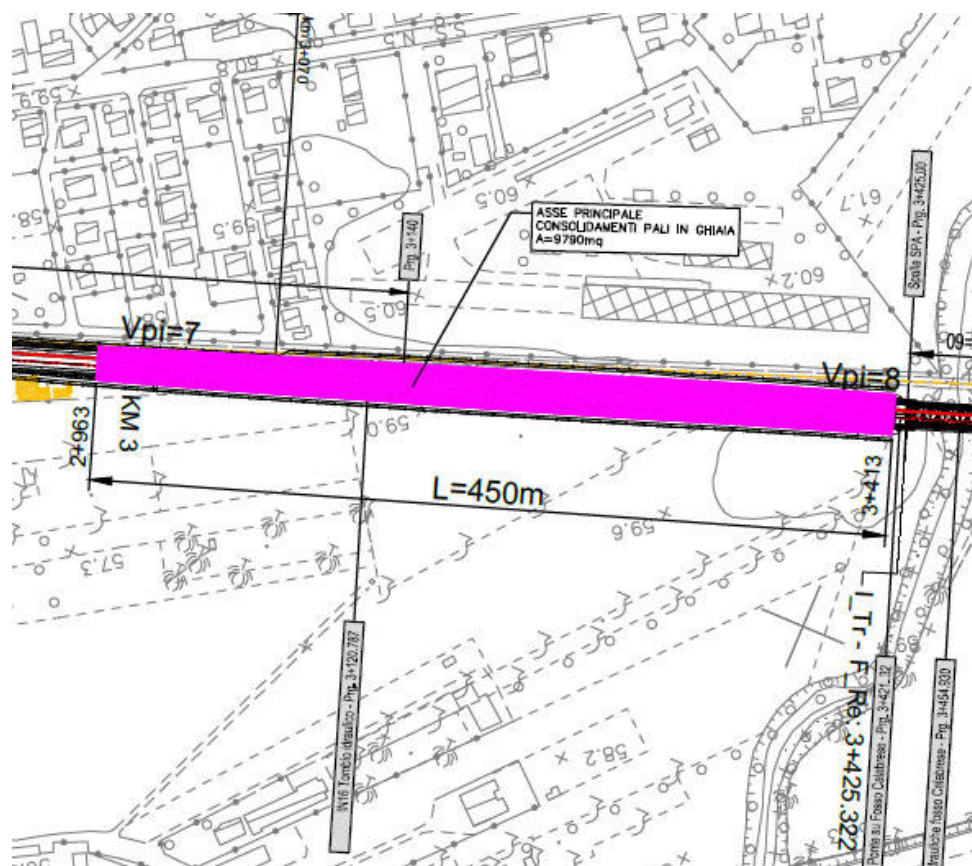


VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

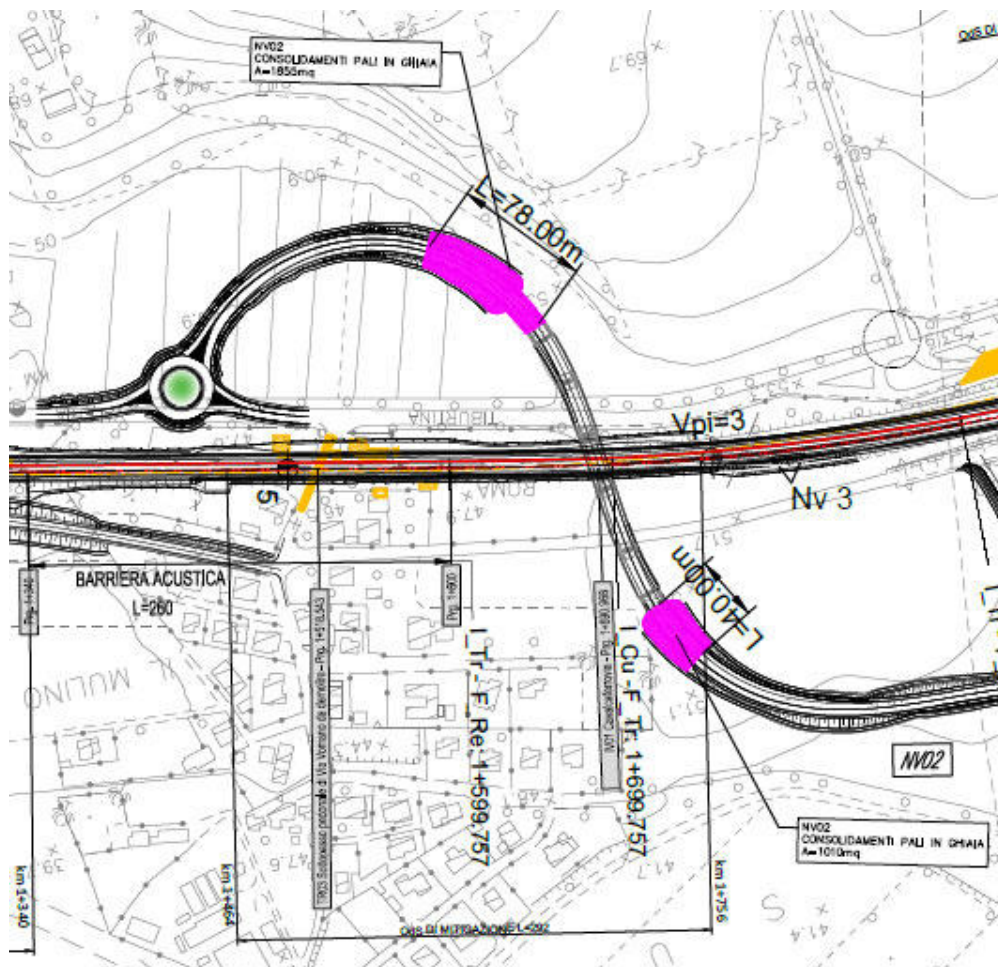
Rilevati ferroviari e stradali - Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA96	00 R 29	CL	GE0006 001	B	56 di 84

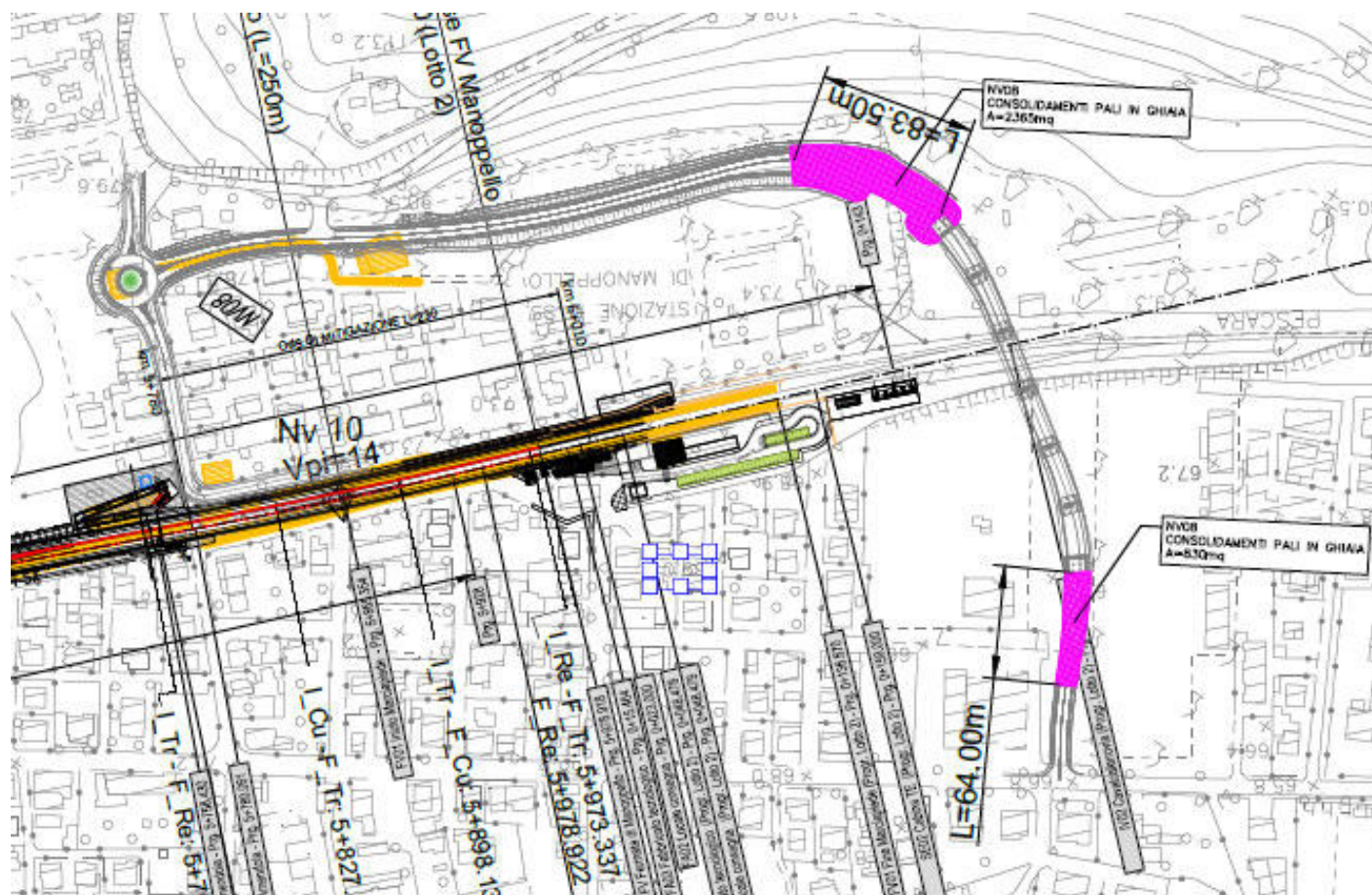
Con riferimento alla tabella T26 si riportano di seguito gli stralci di planimetria in cui sono previsti per il Lotto 1 gli interventi di consolidamento in colonne di ghiaia.



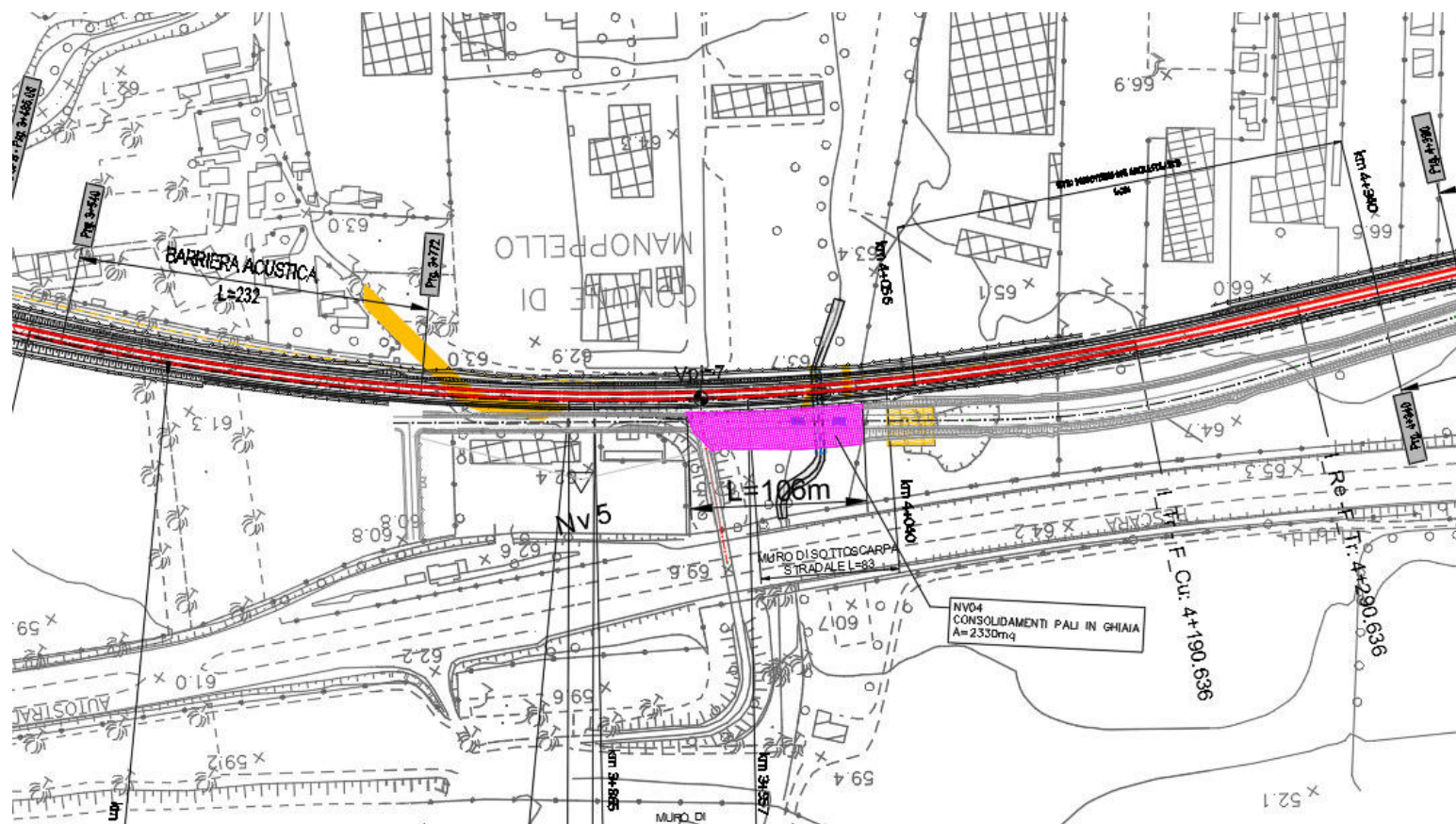
INTERVENTI SUL RILEVATO FERROVIARIO



INTERVENTI SULLA VIABILITA' NV02



INTERVENTI SULLA VIABILITA' NV08



INTERVENTI SULLA VIABILITA' NV04



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA96	00 R 29	CL	GE0006 001	B	60 di 84

11 APPENDICE A

Nelle successive tabelle sono riportati i tabulati di calcolo per ogni singola sezione caratteristica analizzata. Nella seguente tabella è indicata la legenda di riferimento.

OCR	grado di sovraconsolidazione relativo alle unità geotecniche LSA e AL assunto variabile da 3 a 1 nell'intervallo di profondità da p.c. a 10m
Z_i	spessore dello strato con cui è stato suddiviso il banco di terreno compressibile
γ'	peso dell'unità di volume di terreno dello strato Z _i
n	coefficiente di Poisson dello strato Z _i
σ'_p	tensione di preconsolidazione dello strato Z _i
u₀	pressione neutra nello strato Z _i
σ_{vo}	tensione verticale geostatica nello strato Z _i
σ'_{vo}	tensione verticale efficace geostatica nello strato Z _i
α	grandezze per la determinazione delle tensioni indotte nel sottosuolo facendo ricorso alla teoria del semispazio elastico omogeneo ed isotropo (rif. par.6.4)
α+β	
β	
Δσ_{y_i}	tensioni indotte nel sottosuolo dal carico applicato in superficie nello strato Z _i (rif. par.6.4)
Δσ_{x_i}	
Δσ_{z_i}	
σ'_{vo} + Δσ_{z_i}	tensione verticale efficace totale nello strato Z _i
C_c	indice di compressione primaria (rif. cap.5)
C_r=C_s	indice di ricomprensione assunto pari all'indice di rigonfiamento C _r =C _s (rif. cap.5)
NC	formulazioni per determinare il cedimento dovuto al tratto di compressione primaria (NC) e di ricomprensione (OC) nello strato Z _i (rif. par.6.1)
OC	
ε_v	deformazione edometrica dello strato Z _i (rif. par.6.1)
δ_c	cedimento edometrico nello strato Z _i assunto pari al cedimento totale (rif. par.6.1)
E	modulo elastico dello strato Z _i (rif. par. 6.2)
δ_{tot}	cedimento totale elastico dello strato Z _i assunto pari al cedimento totale (rif. par.6.2)



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 61 di 84

Rilevato in stretto affiancamento– Cedimenti in asse nuovo binario (Fase 1)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{γ_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	C _c	C _r	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	2.99	1.45	-1.54	49.41	78.20	86.51	91.26	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.70	1.21	-1.49	44.62	63.03	85.71	99.96	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.44	1.01	-1.43	40.41	51.22	83.49	107.24	0.246	0.021	0.04	0.0100	0.0324	16.202		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.23	0.85	-1.38	36.87	42.64	80.27	113.52	0.246	0.021	0.03	0.0090	0.0212	10.598		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.05	0.73	-1.33	33.93	36.38	76.70	119.45	0.246	0.021	0.01	0.0083	0.0129	6.442		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	1.90	0.63	-1.27	31.46	31.62	73.23	125.48	0.246	0.021	0.00	0.0077	0.0069	3.427		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	1.78	0.55	-1.22	29.35	27.83	70.02	131.77	0.246	0.021	0.00	0.0069	0.0042	2.095		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	1.67	0.49	-1.18	27.54	24.68	67.11	138.36	0.246	0.021	0.00	0.0061	0.0037	1.834		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	1.57	0.44	-1.13	25.94	21.99	64.49	145.24	0.246	0.021	0.00	0.0054	0.0032	1.622		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	1.48	0.40	-1.09	24.52	19.65	62.10	152.35	0.246	0.021	0.00	0.0048	0.0029	1.447		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	1.41	0.36	-1.04	23.25	17.60	59.91	159.66	0.246	0.021	0.00	0.0043	0.0026	1.300		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	1.34	0.33	-1.00	22.10	15.79	57.88	167.13	0.246	0.021	0.00	0.0039	0.0023	1.175		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.27	0.31	-0.96	21.05	14.18	55.99	174.74	0.246	0.021	0.00	0.0035	0.0021	1.067		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.22	0.29	-0.93	20.09	12.75	54.21	182.46	0.246	0.021	0.00	0.0032	0.0019	0.974		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.16	0.27	-0.89	19.20	11.49	52.53	190.28	0.246	0.021	0.00	0.0029	0.0018	0.893		
GS	1.00	8.00	22	0.25	148.75	0.00	148.75	148.75	1.11	0.25	-0.86	15.32	10.36	50.93	199.68							50	0.445
GS	1.00	8.50	22	0.25	159.75	0.00	159.75	159.75	1.07	0.24	-0.83	14.69	9.36	49.42	209.17							50	0.434
GS	1.00	9.00	22	0.25	170.75	0.00	170.75	170.75	1.02	0.22	-0.80	14.11	8.46	47.97	218.72							50	0.423
GS	1.00	9.50	22	0.25	181.75	0.00	181.75	181.75	0.98	0.21	-0.77	13.56	7.67	46.58	228.33							50	0.413
GS	1.00	10.00	22	0.25	192.75	0.00	192.75	192.75	0.95	0.20	-0.75	13.05	6.96	45.26	238.01							50	0.403
GS	1.00	10.50	22	0.25	203.75	0.00	203.75	203.75	0.91	0.19	-0.72	12.58	6.32	44.00	247.75							50	0.393
GS	1.00	11.00	22	0.25	214.75	0.00	214.75	214.75	0.88	0.18	-0.70	12.13	5.76	42.78	257.53							50	0.383
GS	1.00	11.50	22	0.25	223.25	2.50	225.75	223.25	0.85	0.18	-0.67	11.72	5.25	41.62	264.87							50	0.374
GS	1.00	12.00	22	0.25	229.25	7.50	236.75	229.25	0.82	0.17	-0.65	11.33	4.80	40.51	269.76							50	0.365
GS	1.00	12.50	22	0.25	235.25	12.50	247.75	235.25	0.80	0.16	-0.63	10.96	4.39	39.44	274.69							50	0.356
GS	1.00	13.00	22	0.25	241.25	17.50	258.75	241.25	0.77	0.16	-0.61	10.61	4.02	38.42	279.67							50	0.348
GS	1.00	13.50	22	0.25	247.25	22.50	269.75	247.25	0.75	0.15	-0.60	10.28	3.69	37.43	284.68							50	0.339
GS	1.00	14.00	22	0.25	253.25	27.50	280.75	253.25	0.72	0.14	-0.58	9.97	3.40	36.49	289.74							50	0.331
GS	1.00	14.50	22	0.25	259.25	32.50	291.75	259.25	0.70	0.14	-0.56	9.68	3.13	35.59	294.84							50	0.324
GS	1.00	15.00	22	0.25	265.25	37.50	302.75	265.25	0.68	0.13	-0.55	9.40	2.89	34.72	299.97							50	0.316
GS	1.00	15.50	22	0.25	271.25	42.50	313.75	271.25	0.66	0.13	-0.53	9.14	2.67	33.89	305.14							50	0.309
GS	1.00	16.00	22	0.25	277.25	47.50	324.75	277.25	0.65	0.13	-0.52	8.89	2.47	33.09	310.34							50	0.303
GS	1.00	16.50	22	0.25	283.25	52.50	335.75	283.25	0.63	0.12	-0.51	8.65	2.29	32.32	315.57							50	0.296
GS	1.00	17.00	22	0.25	289.25	57.50	346.75	289.25	0.61	0.12	-0.49	8.43	2.13	31.59	320.84							50	0.289
GS	1.00	17.50	22	0.25	295.25	62.50	357.75	295.25	0.60	0.12	-0.48	8.21	1.98	30.88	326.13							50	0.283
GS	1.00	18.00	22	0.25	301.25	67.50	368.75	301.25	0.58	0.11	-0.47	8.01	1.84	30.20	331.45							50	0.277
GS	1.00	18.50	22	0.25	307.25	72.50	379.75	307.25	0.57	0.11	-0.46	7.81	1.72	29.54	336.79							50	0.272



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 62 di 84

Rilevato in stretto affiancamento– Cedimenti indotti in asse rotaia RA della linea esistente (Fase 1)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{γ_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} + Δσ _{z_i}	C _c	C _s	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}	
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]	
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.21	1.55	1.34	3.52	11.50	0.23	4.98	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000			
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.56	1.51	0.95	9.22	26.70	4.05	18.30	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000			
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.77	1.47	0.70	12.71	31.92	10.44	34.19	0.246	0.021	0.00	0.0033	0.0020	1.007			
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.89	1.43	0.54	14.65	32.65	16.18	49.43	0.246	0.021	0.00	0.0036	0.0022	1.096			
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.95	1.39	0.44	15.70	31.75	20.57	63.32	0.246	0.021	0.00	0.0036	0.0022	1.086			
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.98	1.35	0.36	16.23	30.25	23.84	76.09	0.246	0.021	0.00	0.0034	0.0021	1.039			
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.99	1.31	0.31	16.44	28.54	26.27	88.02	0.246	0.021	0.00	0.0032	0.0020	0.980			
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	1.00	1.27	0.27	16.46	26.78	28.10	99.35	0.246	0.021	0.00	0.0030	0.0018	0.919			
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.99	1.23	0.24	16.36	25.03	29.49	110.24	0.246	0.021	0.00	0.0028	0.0017	0.860			
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.98	1.20	0.22	16.16	23.34	30.53	120.78	0.246	0.021	0.00	0.0027	0.0016	0.805			
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.96	1.16	0.20	15.91	21.73	31.31	131.06	0.246	0.021	0.00	0.0025	0.0015	0.754			
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.94	1.13	0.18	15.62	20.19	31.87	141.12	0.246	0.021	0.00	0.0023	0.0014	0.707			
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.93	1.09	0.17	15.30	18.75	32.26	151.01	0.246	0.021	0.00	0.0022	0.0013	0.664			
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.91	1.06	0.15	14.97	17.39	32.52	160.77	0.246	0.021	0.00	0.0021	0.0012	0.625			
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.89	1.03	0.14	14.63	16.13	32.65	170.40	0.246	0.021	0.00	0.0019	0.0012	0.588			
GS	1.00	8.00	22	0.25	148.75	0.00	148.75	148.75	0.86	1.00	0.13	11.91	14.95	32.69	181.44								50	0.260
GS	1.00	8.50	22	0.25	159.75	0.00	159.75	159.75	0.84	0.97	0.13	11.62	13.86	32.64	192.39								50	0.263
GS	1.00	9.00	22	0.25	170.75	0.00	170.75	170.75	0.82	0.94	0.12	11.34	12.84	32.52	203.27								50	0.265
GS	1.00	9.50	22	0.25	181.75	0.00	181.75	181.75	0.80	0.92	0.11	11.06	11.90	32.34	214.09								50	0.266
GS	1.00	10.00	22	0.25	192.75	0.00	192.75	192.75	0.78	0.89	0.11	10.79	11.04	32.11	224.86								50	0.267
GS	1.00	10.50	22	0.25	203.75	0.00	203.75	203.75	0.76	0.87	0.10	10.52	10.24	31.85	235.60								50	0.267
GS	1.00	11.00	22	0.25	214.75	0.00	214.75	214.75	0.74	0.84	0.10	10.26	9.50	31.54	246.29								50	0.266
GS	1.00	11.50	22	0.25	223.25	2.50	225.75	223.25	0.73	0.82	0.09	10.01	8.83	31.21	254.46								50	0.265
GS	1.00	12.00	22	0.25	229.25	7.50	236.75	229.25	0.71	0.80	0.09	9.76	8.20	30.86	260.11								50	0.264
GS	1.00	12.50	22	0.25	235.25	12.50	247.75	235.25	0.69	0.78	0.09	9.53	7.63	30.48	265.73								50	0.262
GS	1.00	13.00	22	0.25	241.25	17.50	258.75	241.25	0.68	0.76	0.08	9.30	7.10	30.09	271.34								50	0.260
GS	1.00	13.50	22	0.25	247.25	22.50	269.75	247.25	0.66	0.74	0.08	9.08	6.61	29.70	276.95								50	0.258
GS	1.00	14.00	22	0.25	253.25	27.50	280.75	253.25	0.64	0.72	0.08	8.86	6.16	29.29	282.54								50	0.255
GS	1.00	14.50	22	0.25	259.25	32.50	291.75	259.25	0.63	0.70	0.07	8.66	5.75	28.87	288.12								50	0.253
GS	1.00	15.00	22	0.25	265.25	37.50	302.75	265.25	0.61	0.68	0.07	8.46	5.37	28.46	293.71								50	0.250
GS	1.00	15.50	22	0.25	271.25	42.50	313.75	271.25	0.60	0.67	0.07	8.26	5.02	28.04	299.29								50	0.247
GS	1.00	16.00	22	0.25	277.25	47.50	324.75	277.25	0.59	0.65	0.07	8.08	4.69	27.62	304.87								50	0.244
GS	1.00	16.50	22	0.25	283.25	52.50	335.75	283.25	0.57	0.64	0.06	7.90	4.39	27.21	310.46								50	0.241
GS	1.00	17.00	22	0.25	289.25	57.50	346.75	289.25	0.56	0.62	0.06	7.73	4.12	26.79	316.04								50	0.238
GS	1.00	17.50	22	0.25	295.25	62.50	357.75	295.25	0.55	0.61	0.06	7.56	3.86	26.39	321.64								50	0.235
GS	1.00	18.00	22	0.25	301.25	67.50	368.75	301.25	0.54	0.60	0.06	7.40	3.62	25.98	327.23								50	0.232
GS	1.00	18.50	22	0.25	307.25	72.50	379.75	307.25	0.53	0.58	0.06	7.25	3.41	25.58	332.83								50	0.229



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 63 di 84

Rilevato in stretto affiancamento– Cedimenti indotti in asse rotaia RB della linea esistente (Fase 1)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{γ_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	C _c	C _s	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.08	1.55	1.47	1.31	4.35	0.02	4.77	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.23	1.52	1.28	3.81	12.29	0.42	14.67	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.36	1.48	1.12	6.01	18.39	1.65	25.40	0.246	0.021	0.00	0.0006	0.0004	0.186		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.47	1.44	0.97	7.82	22.38	3.68	36.93	0.246	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.290		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.56	1.41	0.85	9.23	24.60	6.17	48.92	0.246	0.021	0.00	0.0012	0.0007	0.373		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.62	1.37	0.75	10.30	25.52	8.79	61.04	0.246	0.021	0.00	0.0014	0.0009	0.430		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.67	1.34	0.67	11.08	25.59	11.33	73.08	0.246	0.021	0.00	0.0015	0.0009	0.466		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.70	1.30	0.60	11.63	25.11	13.66	84.91	0.246	0.021	0.00	0.0016	0.0010	0.485		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.73	1.27	0.54	12.01	24.30	15.73	96.48	0.246	0.021	0.00	0.0016	0.0010	0.492		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.74	1.23	0.49	12.25	23.29	17.53	107.78	0.246	0.021	0.00	0.0016	0.0010	0.491		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.75	1.20	0.45	12.38	22.18	19.09	118.84	0.246	0.021	0.00	0.0016	0.0010	0.484		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.75	1.17	0.42	12.43	21.02	20.41	129.66	0.246	0.021	0.00	0.0016	0.0009	0.473		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.75	1.14	0.39	12.42	19.85	21.54	140.29	0.246	0.021	0.00	0.0015	0.0009	0.461		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.75	1.11	0.36	12.35	18.70	22.48	150.73	0.246	0.021	0.00	0.0015	0.0009	0.446		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.74	1.08	0.34	12.25	17.58	23.26	161.01	0.246	0.021	0.00	0.0014	0.0009	0.431		
GS	1.00	8.00	22	0.25	148.75	0.00	148.75	148.75	0.73	1.05	0.32	10.10	16.51	23.90	172.65							50	0.172
GS	1.00	8.50	22	0.25	159.75	0.00	159.75	159.75	0.72	1.02	0.30	9.97	15.48	24.41	184.16							50	0.180
GS	1.00	9.00	22	0.25	170.75	0.00	170.75	170.75	0.71	1.00	0.28	9.83	14.51	24.82	195.57							50	0.187
GS	1.00	9.50	22	0.25	181.75	0.00	181.75	181.75	0.70	0.97	0.27	9.68	13.59	25.13	206.88							50	0.193
GS	1.00	10.00	22	0.25	192.75	0.00	192.75	192.75	0.69	0.95	0.26	9.52	12.73	25.36	218.11							50	0.198
GS	1.00	10.50	22	0.25	203.75	0.00	203.75	203.75	0.68	0.92	0.24	9.36	11.91	25.52	229.27							50	0.202
GS	1.00	11.00	22	0.25	214.75	0.00	214.75	214.75	0.67	0.90	0.23	9.19	11.15	25.61	240.36							50	0.205
GS	1.00	11.50	22	0.25	223.25	2.50	225.75	223.25	0.65	0.88	0.22	9.02	10.44	25.64	248.89							50	0.208
GS	1.00	12.00	22	0.25	229.25	7.50	236.75	229.25	0.64	0.86	0.21	8.85	9.78	25.63	254.88							50	0.210
GS	1.00	12.50	22	0.25	235.25	12.50	247.75	235.25	0.63	0.84	0.21	8.68	9.16	25.58	260.83							50	0.211
GS	1.00	13.00	22	0.25	241.25	17.50	258.75	241.25	0.62	0.82	0.20	8.52	8.59	25.49	266.74							50	0.212
GS	1.00	13.50	22	0.25	247.25	22.50	269.75	247.25	0.61	0.80	0.19	8.35	8.05	25.37	272.62							50	0.213
GS	1.00	14.00	22	0.25	253.25	27.50	280.75	253.25	0.59	0.78	0.18	8.19	7.55	25.22	278.47							50	0.213
GS	1.00	14.50	22	0.25	259.25	32.50	291.75	259.25	0.58	0.76	0.18	8.03	7.08	25.04	284.29							50	0.213
GS	1.00	15.00	22	0.25	265.25	37.50	302.75	265.25	0.57	0.74	0.17	7.88	6.65	24.85	290.10							50	0.212
GS	1.00	15.50	22	0.25	271.25	42.50	313.75	271.25	0.56	0.73	0.17	7.72	6.25	24.65	295.90							50	0.212
GS	1.00	16.00	22	0.25	277.25	47.50	324.75	277.25	0.55	0.71	0.16	7.57	5.88	24.42	301.67							50	0.211
GS	1.00	16.50	22	0.25	283.25	52.50	335.75	283.25	0.54	0.70	0.16	7.43	5.53	24.19	307.44							50	0.210
GS	1.00	17.00	22	0.25	289.25	57.50	346.75	289.25	0.53	0.68	0.15	7.29	5.20	23.95	313.20							50	0.208
GS	1.00	17.50	22	0.25	295.25	62.50	357.75	295.25	0.52	0.67	0.15	7.15	4.90	23.70	318.95							50	0.207
GS	1.00	18.00	22	0.25	301.25	67.50	368.75	301.25	0.51	0.65	0.14	7.02	4.62	23.44	324.69							50	0.205
GS	1.00	18.50	22	0.25	307.25	72.50	379.75	307.25	0.50	0.64	0.14	6.88	4.36	23.18	330.43							50	0.204



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 64 di 84

RIL_FERR_66 – (Sezione n.66 - pk 3+250) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato in variante

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{yl}	Δσ _{xl}	Δσ _{zl}	σ' _{vo} +Δσ _{zl}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	44.44	72.78	75.35	80.10	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.98	1.49	-1.49	42.90	67.65	75.34	89.59	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.87	1.44	-1.44	41.37	62.61	75.28	99.03	0.244	0.244	0.03	0.0108	0.0275	13.739		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.77	1.38	-1.38	39.86	57.71	75.15	108.40	0.244	0.023	0.02	0.0096	0.0185	9.238		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.67	1.33	-1.33	38.38	53.00	74.93	117.68	0.244	0.023	0.01	0.0089	0.0122	6.104		
AL	2.32	3.00	19.5	0.3	121.87	0.00	52.50	52.50	2.57	1.28	-1.28	36.94	48.52	74.61	127.11	0.244	0.023	0.00	0.0082	0.0077	3.842		
AL	2.19	3.50	19.5	0.3	136.63	0.00	62.25	62.25	2.47	1.23	-1.23	35.54	44.29	74.17	136.42	0.244	0.023	0.00	0.0077	0.0046	2.323		
AL	2.08	4.00	19.5	0.3	150.11	0.00	72.00	72.00	2.38	1.19	-1.19	34.18	40.33	73.61	145.61	0.244	0.023	0.00	0.0069	0.0042	2.085		
AL	1.99	4.50	19.5	0.3	162.33	0.00	81.75	81.75	2.28	1.14	-1.14	32.87	36.66	72.93	154.68	0.244	0.023	0.00	0.0062	0.0038	1.888		
AL	1.89	5.00	19.5	0.3	173.36	0.00	91.50	91.50	2.20	1.10	-1.10	31.62	33.27	72.13	163.63	0.244	0.023	0.00	0.0057	0.0034	1.721		
AL	1.81	5.50	19.5	0.3	183.21	0.00	101.25	101.25	2.11	1.06	-1.06	30.42	30.16	71.24	172.49	0.244	0.023	0.00	0.0052	0.0032	1.577		
AL	1.73	6.00	19.5	0.3	191.91	0.00	111.00	111.00	2.03	1.02	-1.02	29.27	27.33	70.25	181.25	0.244	0.023	0.00	0.0048	0.0029	1.452		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	199.08	0.00	120.50	120.50	1.96	0.98	-0.98	28.18	24.76	69.18	189.68	0.244	0.023	0.00	0.0044	0.0027	1.343		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	205.19	0.00	130.00	130.00	1.89	0.94	-0.94	27.14	22.43	68.04	198.04	0.244	0.023	0.00	0.0041	0.0025	1.246		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	210.25	0.00	139.50	139.50	1.82	0.91	-0.91	26.15	20.33	66.85	206.35	0.244	0.023	0.00	0.0038	0.0023	1.159		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	214.28	0.00	149.00	149.00	1.75	0.88	-0.88	25.22	18.43	65.62	214.62	0.244	0.023	0.00	0.0036	0.0023	1.126		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	217.29	0.00	158.50	158.50	1.69	0.85	-0.85	24.33	16.73	64.36	222.86	0.244	0.023	0.00	0.0031	0.0035	1.746		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	219.28	0.00	168.00	168.00	1.63	0.82	-0.82	23.48	15.20	63.08	231.08	0.244	0.023	0.01	0.0026	0.0049	2.469		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	220.27	0.00	177.50	177.50	1.58	0.79	-0.79	22.68	13.82	61.79	239.29	0.244	0.023	0.01	0.0021	0.0066	3.295		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	220.27	0.00	187.00	187.00	1.52	0.76	-0.76	21.93	12.58	60.50	247.50	0.244	0.023	0.01	0.0016	0.0084	4.223		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	219.28	0.00	196.50	196.50	1.47	0.74	-0.74	21.21	11.47	59.22	255.72	0.244	0.023	0.02	0.0011	0.0105	5.255		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	217.31	0.00	206.00	206.00	1.43	0.71	-0.71	20.53	10.48	57.95	263.95	0.244	0.023	0.02	0.0005	0.0128	6.393		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	215.50	0.00	215.50	215.50	1.38	0.69	-0.69	19.88	9.58	56.70	272.20	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0150	7.489		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	225.00	0.00	225.00	225.00	1.34	0.67	-0.67	19.27	8.77	55.46	280.46	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0141	7.065		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	234.50	0.00	234.50	234.50	1.30	0.65	-0.65	18.69	8.05	54.25	288.75	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0133	6.673		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	244.00	0.00	244.00	244.00	1.26	0.63	-0.63	18.14	7.39	53.07	297.07	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0126	6.311		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	253.50	0.00	253.50	253.50	1.22	0.61	-0.61	17.62	6.80	51.92	305.42	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0119	5.974		
GS	1.00	14.00	22	0.25	262.00	2.50	264.50	262.00	1.19	0.59	-0.59	14.26	6.27	50.79	312.79							50	0.457
GS	1.00	14.50	22	0.25	268.00	7.50	275.50	268.00	1.16	0.58	-0.58	13.87	5.78	49.70	317.70							50	0.448
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.00	12.50	286.50	274.00	1.13	0.56	-0.56	13.49	5.34	48.63	322.63							50	0.439
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.00	17.50	297.50	280.00	1.10	0.55	-0.55	13.14	4.95	47.60	327.60							50	0.431
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.00	22.50	308.50	286.00	1.07	0.53	-0.53	12.79	4.58	46.59	332.59							50	0.422
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.00	27.50	319.50	292.00	1.04	0.52	-0.52	12.47	4.26	45.62	337.62							50	0.414
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.00	32.50	330.50	298.00	1.01	0.51	-0.51	12.16	3.96	44.67	342.67							50	0.406
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.00	37.50	341.50	304.00	0.99	0.49	-0.49	11.86	3.68	43.76	347.76							50	0.399
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.00	42.50	352.50	310.00	0.97	0.48	-0.48	11.58	3.43	42.87	352.87							50	0.391
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.00	47.50	363.50	316.00	0.94	0.47	-0.47	11.30	3.20	42.02	358.02							50	0.384

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 65 di 84

	OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_{y_i}$	$\Delta\sigma_{x_i}$	$\Delta\sigma_{z_i}$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{z_i}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_c	E	δ_{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.00	52.50	374.50	322.00	0.92	0.46	-0.46	11.04	2.99	41.18	363.18							50	0.377
GS	1.00	19.50	22	0.25	328.00	57.50	385.50	328.00	0.90	0.45	-0.45	10.79	2.80	40.38	368.38							50	0.370
GS	1.00	20.00	22	0.25	334.00	62.50	396.50	334.00	0.88	0.44	-0.44	10.56	2.62	39.60	373.60							50	0.363
GS	1.00	20.50	22	0.25	340.00	67.50	407.50	340.00	0.86	0.43	-0.43	10.33	2.46	38.85	378.85							50	0.357
GS	1.00	21.00	22	0.25	346.00	72.50	418.50	346.00	0.84	0.42	-0.42	10.11	2.31	38.12	384.12							50	0.350
GS	1.00	21.50	22	0.25	352.00	77.50	429.50	352.00	0.83	0.41	-0.41	9.90	2.17	37.41	389.41							50	0.344
GS	1.00	22.00	22	0.25	358.00	82.50	440.50	358.00	0.81	0.40	-0.40	9.69	2.04	36.73	394.73							50	0.338



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 66 di 84

RIL_FERR_66 – (Sezione n.66 - pk 3+250) - Cedimenti indotti in asse rotaia RA della linea esistente

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{v0}	σ' _{v0}	α	α+β	β	Δσ _{yi}	Δσ _{x_i}	Δσ _{zi}	σ' _{v0} +Δσ _{zi}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.04	1.56	1.52	0.53	1.78	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.11	1.54	1.43	1.59	5.25	0.05	14.30	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.18	1.52	1.34	2.61	8.50	0.20	23.95	0.244	0.023	0.00	0.0001	0.0000	0.025		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.25	1.50	1.25	3.58	11.41	0.52	33.77	0.244	0.023	0.00	0.0002	0.0001	0.046		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.31	1.48	1.17	4.47	13.90	1.01	43.76	0.244	0.023	0.00	0.0002	0.0001	0.069		
AL	2.32	3.00	19.5	0.3	121.87	0.00	52.50	52.50	0.37	1.46	1.09	5.29	15.95	1.69	54.19	0.244	0.023	0.00	0.0003	0.0002	0.094		
AL	2.19	3.50	19.5	0.3	136.63	0.00	62.25	62.25	0.42	1.44	1.02	6.03	17.57	2.52	64.77	0.244	0.023	0.00	0.0004	0.0002	0.118		
AL	2.08	4.00	19.5	0.3	150.11	0.00	72.00	72.00	0.46	1.41	0.95	6.68	18.80	3.47	75.47	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.139		
AL	1.99	4.50	19.5	0.3	162.33	0.00	81.75	81.75	0.50	1.39	0.89	7.26	19.68	4.51	86.26	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.159		
AL	1.89	5.00	19.5	0.3	173.36	0.00	91.50	91.50	0.54	1.37	0.84	7.75	20.26	5.59	97.09	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0004	0.175		
AL	1.81	5.50	19.5	0.3	183.21	0.00	101.25	101.25	0.57	1.35	0.79	8.18	20.60	6.68	107.93	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0004	0.189		
AL	1.73	6.00	19.5	0.3	191.91	0.00	111.00	111.00	0.59	1.33	0.74	8.55	20.73	7.78	118.78	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0004	0.200		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	199.08	0.00	120.50	120.50	0.62	1.31	0.70	8.86	20.70	8.84	129.34	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0004	0.210		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	205.19	0.00	130.00	130.00	0.63	1.29	0.66	9.12	20.54	9.87	139.87	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0004	0.217		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	210.25	0.00	139.50	139.50	0.65	1.28	0.63	9.34	20.29	10.85	150.35	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0004	0.222		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	214.28	0.00	149.00	149.00	0.66	1.26	0.60	9.52	19.95	11.77	160.77	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0005	0.225		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	217.29	0.00	158.50	158.50	0.67	1.24	0.57	9.66	19.55	12.64	171.14	0.244	0.023	0.00	0.0008	0.0005	0.227		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	219.28	0.00	168.00	168.00	0.68	1.22	0.54	9.77	19.11	13.45	181.45	0.244	0.023	0.00	0.0008	0.0005	0.228		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	220.27	0.00	177.50	177.50	0.68	1.20	0.52	9.85	18.63	14.21	191.71	0.244	0.023	0.00	0.0008	0.0005	0.228		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	220.27	0.00	187.00	187.00	0.69	1.18	0.49	9.91	18.13	14.91	201.91	0.244	0.023	0.00	0.0008	0.0005	0.227		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	219.28	0.00	196.50	196.50	0.69	1.16	0.47	9.95	17.62	15.56	212.06	0.244	0.023	0.00	0.0007	0.0005	0.226		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	217.31	0.00	206.00	206.00	0.69	1.15	0.45	9.97	17.10	16.15	222.15	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0017	0.865		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	215.50	0.00	215.50	215.50	0.69	1.13	0.44	9.98	16.57	16.70	232.20	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0048	2.393		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	225.00	0.00	225.00	225.00	0.69	1.11	0.42	9.97	16.04	17.19	242.19	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0047	2.361		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	234.50	0.00	234.50	234.50	0.69	1.10	0.40	9.95	15.52	17.65	252.15	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0047	2.327		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	244.00	0.00	244.00	244.00	0.69	1.08	0.39	9.92	15.00	18.06	262.06	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0046	2.290		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	253.50	0.00	253.50	253.50	0.69	1.06	0.38	9.88	14.50	18.43	271.93	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0045	2.251		
GS	1.00	14.00	22	0.25	262.00	2.50	264.50	262.00	0.68	1.05	0.36	8.19	14.00	18.77	280.77							50	0.132
GS	1.00	14.50	22	0.25	268.00	7.50	275.50	268.00	0.68	1.03	0.35	8.15	13.51	19.07	287.07							50	0.137
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.00	12.50	286.50	274.00	0.67	1.02	0.34	8.10	13.04	19.34	293.34							50	0.141
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.00	17.50	297.50	280.00	0.67	1.00	0.33	8.04	12.58	19.58	299.58							50	0.144
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.00	22.50	308.50	286.00	0.67	0.99	0.32	7.98	12.13	19.79	305.79							50	0.148
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.00	27.50	319.50	292.00	0.66	0.97	0.31	7.92	11.69	19.98	311.98							50	0.151
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.00	32.50	330.50	298.00	0.65	0.96	0.30	7.85	11.27	20.14	318.14							50	0.154
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.00	37.50	341.50	304.00	0.65	0.94	0.30	7.79	10.86	20.28	324.28							50	0.156
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.00	42.50	352.50	310.00	0.64	0.93	0.29	7.72	10.47	20.40	330.40							50	0.159
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.00	47.50	363.50	316.00	0.64	0.92	0.28	7.65	10.09	20.50	336.50							50	0.161

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 67 di 84

	OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_{y_i}$	$\Delta\sigma_{x_i}$	$\Delta\sigma_{z_i}$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{z_i}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_c	E	δ_{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.00	52.50	374.50	322.00	0.63	0.90	0.27	7.57	9.72	20.57	342.57							50	0.163
GS	1.00	19.50	22	0.25	328.00	57.50	385.50	328.00	0.63	0.89	0.27	7.50	9.37	20.64	348.64							50	0.164
GS	1.00	20.00	22	0.25	334.00	62.50	396.50	334.00	0.62	0.88	0.26	7.43	9.03	20.68	354.68							50	0.166
GS	1.00	20.50	22	0.25	340.00	67.50	407.50	340.00	0.61	0.87	0.25	7.35	8.70	20.72	360.72							50	0.167
GS	1.00	21.00	22	0.25	346.00	72.50	418.50	346.00	0.61	0.85	0.25	7.28	8.39	20.73	366.73							50	0.168
GS	1.00	21.50	22	0.25	352.00	77.50	429.50	352.00	0.60	0.84	0.24	7.21	8.08	20.74	372.74							50	0.169
GS	1.00	22.00	22	0.25	358.00	82.50	440.50	358.00	0.59	0.83	0.24	7.13	7.79	20.73	378.73							50	0.170



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 68 di 84

RIL_FERR_66 – (Sezione n.66 - pk 3+250) - Cedimenti indotti in asse rotaia RB della linea esistente

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{v0}	σ' _{v0}	α	α+β	β	Δσ _{yi}	Δσ _{x_i}	Δσ _{zi}	σ' _{v0} +Δσ _{zi}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.03	1.56	1.53	0.39	1.30	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.08	1.54	1.46	1.17	3.87	0.02	14.27	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.13	1.52	1.39	1.93	6.33	0.10	23.85	0.244	0.023	0.00	0.0000	0.0000	0.012		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.18	1.50	1.32	2.66	8.61	0.25	33.50	0.244	0.023	0.00	0.0001	0.0000	0.022		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.23	1.48	1.25	3.36	10.68	0.51	43.26	0.244	0.023	0.00	0.0001	0.0001	0.035		
AL	2.32	3.00	19.5	0.3	121.87	0.00	52.50	52.50	0.28	1.46	1.18	4.01	12.50	0.88	53.38	0.244	0.023	0.00	0.0002	0.0001	0.049		
AL	2.19	3.50	19.5	0.3	136.63	0.00	62.25	62.25	0.32	1.44	1.12	4.62	14.05	1.35	63.60	0.244	0.023	0.00	0.0002	0.0001	0.064		
AL	2.08	4.00	19.5	0.3	150.11	0.00	72.00	72.00	0.36	1.42	1.06	5.18	15.35	1.93	73.93	0.244	0.023	0.00	0.0003	0.0002	0.078		
AL	1.99	4.50	19.5	0.3	162.33	0.00	81.75	81.75	0.40	1.40	1.01	5.70	16.40	2.59	84.34	0.244	0.023	0.00	0.0003	0.0002	0.092		
AL	1.89	5.00	19.5	0.3	173.36	0.00	91.50	91.50	0.43	1.39	0.96	6.16	17.21	3.32	94.82	0.244	0.023	0.00	0.0003	0.0002	0.105		
AL	1.81	5.50	19.5	0.3	183.21	0.00	101.25	101.25	0.46	1.37	0.91	6.57	17.82	4.10	105.35	0.244	0.023	0.00	0.0004	0.0002	0.117		
AL	1.73	6.00	19.5	0.3	191.91	0.00	111.00	111.00	0.48	1.35	0.87	6.94	18.24	4.91	115.91	0.244	0.023	0.00	0.0004	0.0003	0.128		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	199.08	0.00	120.50	120.50	0.51	1.33	0.82	7.27	18.50	5.74	126.24	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.138		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	205.19	0.00	130.00	130.00	0.53	1.31	0.79	7.56	18.63	6.57	136.57	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.146		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	210.25	0.00	139.50	139.50	0.54	1.29	0.75	7.81	18.63	7.39	146.89	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.153		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	214.28	0.00	149.00	149.00	0.56	1.27	0.72	8.02	18.55	8.20	157.20	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.159		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	217.29	0.00	158.50	158.50	0.57	1.26	0.69	8.21	18.38	8.99	167.49	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0003	0.163		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	219.28	0.00	168.00	168.00	0.58	1.24	0.66	8.37	18.15	9.74	177.74	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0003	0.167		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	220.27	0.00	177.50	177.50	0.59	1.22	0.63	8.50	17.86	10.47	187.97	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0003	0.170		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	220.27	0.00	187.00	187.00	0.60	1.20	0.61	8.61	17.53	11.16	198.16	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0003	0.172		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	219.28	0.00	196.50	196.50	0.60	1.19	0.58	8.70	17.17	11.81	208.31	0.244	0.023	0.00	0.0006	0.0003	0.173		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	217.31	0.00	206.00	206.00	0.61	1.17	0.56	8.77	16.79	12.43	218.43	0.244	0.023	0.00	0.0005	0.0006	0.323		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	215.50	0.00	215.50	215.50	0.61	1.15	0.54	8.82	16.39	13.01	228.51	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0038	1.879		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	225.00	0.00	225.00	225.00	0.62	1.14	0.52	8.86	15.97	13.55	238.55	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0038	1.875		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	234.50	0.00	234.50	234.50	0.62	1.12	0.50	8.88	15.54	14.06	248.56	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0037	1.867		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	244.00	0.00	244.00	244.00	0.62	1.10	0.49	8.89	15.11	14.53	258.53	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0037	1.855		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	253.50	0.00	253.50	253.50	0.62	1.09	0.47	8.89	14.68	14.97	268.47	0.244	0.023	0.01	0.0000	0.0037	1.840		
GS	1.00	14.00	22	0.25	262.00	2.50	264.50	262.00	0.62	1.07	0.46	7.41	14.25	15.37	277.37							50	0.100
GS	1.00	14.50	22	0.25	268.00	7.50	275.50	268.00	0.62	1.06	0.44	7.39	13.82	15.75	283.75							50	0.104
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.00	12.50	286.50	274.00	0.61	1.04	0.43	7.37	13.39	16.09	290.09							50	0.109
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.00	17.50	297.50	280.00	0.61	1.03	0.42	7.35	12.97	16.41	296.41							50	0.113
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.00	22.50	308.50	286.00	0.61	1.01	0.40	7.32	12.56	16.70	302.70							50	0.117
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.00	27.50	319.50	292.00	0.61	1.00	0.39	7.28	12.16	16.96	308.96							50	0.121
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.00	32.50	330.50	298.00	0.60	0.99	0.38	7.24	11.77	17.20	315.20							50	0.124
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.00	37.50	341.50	304.00	0.60	0.97	0.37	7.20	11.38	17.42	321.42							50	0.128
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.00	42.50	352.50	310.00	0.60	0.96	0.36	7.15	11.01	17.61	327.61							50	0.131
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.00	47.50	363.50	316.00	0.59	0.95	0.35	7.11	10.64	17.78	333.78							50	0.133

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 69 di 84

	OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_{y_i}$	$\Delta\sigma_{x_i}$	$\Delta\sigma_{z_i}$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{z_i}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_c	E	δ_{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.00	52.50	374.50	322.00	0.59	0.93	0.35	7.06	10.29	17.94	339.94							50	0.136
GS	1.00	19.50	22	0.25	328.00	57.50	385.50	328.00	0.58	0.92	0.34	7.00	9.95	18.07	346.07							50	0.138
GS	1.00	20.00	22	0.25	334.00	62.50	396.50	334.00	0.58	0.91	0.33	6.95	9.61	18.19	352.19							50	0.140
GS	1.00	20.50	22	0.25	340.00	67.50	407.50	340.00	0.58	0.90	0.32	6.90	9.29	18.29	358.29							50	0.142
GS	1.00	21.00	22	0.25	346.00	72.50	418.50	346.00	0.57	0.88	0.31	6.84	8.98	18.38	364.38							50	0.144
GS	1.00	21.50	22	0.25	352.00	77.50	429.50	352.00	0.57	0.87	0.31	6.78	8.68	18.45	370.45							50	0.146
GS	1.00	22.00	22	0.25	358.00	82.50	440.50	358.00	0.56	0.86	0.30	6.73	8.39	18.51	376.51							50	0.147



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 70 di 84

RIL_FERR_66 – (Sezione n.66 - pk 3+250) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato in variante H=3.0m

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y1}	Δσ _{x1}	Δσ _{z1}	σ' _{vo} + Δσ _{z1}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]		
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	39.85	65.22	67.62	72.37	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.97	1.49	-1.49	38.42	60.46	67.60	81.85	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.86	1.43	-1.43	37.00	55.78	67.55	91.30	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.76	1.38	-1.38	35.60	51.24	67.42	100.67	0.244	0.023	0.01	0.0096	0.0137	6.865		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.65	1.33	-1.33	34.23	46.89	67.20	109.95	0.244	0.023	0.00	0.0089	0.0079	3.925		
AL	2.32	3.00	19.5	0.3	121.87	0.00	52.50	52.50	2.55	1.27	-1.27	32.89	42.76	66.88	119.38	0.244	0.023	0.00	0.0080	0.0049	2.432		
AL	2.19	3.50	19.5	0.3	136.63	0.00	62.25	62.25	2.45	1.22	-1.22	31.60	38.88	66.45	128.70	0.244	0.023	0.00	0.0071	0.0043	2.150		
AL	2.08	4.00	19.5	0.3	150.11	0.00	72.00	72.00	2.35	1.18	-1.18	30.35	35.27	65.90	137.90	0.244	0.023	0.00	0.0064	0.0038	1.924		
AL	1.99	4.50	19.5	0.3	162.33	0.00	81.75	81.75	2.26	1.13	-1.13	29.15	31.93	65.23	146.98	0.244	0.023	0.00	0.0057	0.0035	1.737		
AL	1.89	5.00	19.5	0.3	173.36	0.00	91.50	91.50	2.17	1.08	-1.08	28.00	28.87	64.46	155.96	0.244	0.023	0.00	0.0052	0.0032	1.579		
AL	1.81	5.50	19.5	0.3	183.21	0.00	101.25	101.25	2.08	1.04	-1.04	26.90	26.07	63.60	164.85	0.244	0.023	0.00	0.0048	0.0029	1.443		
AL	1.73	6.00	19.5	0.3	191.91	0.00	111.00	111.00	2.00	1.00	-1.00	25.86	23.54	62.65	173.65	0.244	0.023	0.00	0.0044	0.0026	1.325		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	199.08	0.00	120.50	120.50	1.93	0.96	-0.96	24.86	21.25	61.62	182.12	0.244	0.023	0.00	0.0040	0.0024	1.223		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	205.19	0.00	130.00	130.00	1.85	0.93	-0.93	23.92	19.18	60.54	190.54	0.244	0.023	0.00	0.0037	0.0023	1.132		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	210.25	0.00	139.50	139.50	1.78	0.89	-0.89	23.02	17.33	59.41	198.91	0.244	0.023	0.00	0.0035	0.0021	1.050		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	214.28	0.00	149.00	149.00	1.72	0.86	-0.86	22.17	15.66	58.25	207.25	0.244	0.023	0.00	0.0032	0.0020	0.977		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	217.29	0.00	158.50	158.50	1.65	0.83	-0.83	21.37	14.17	57.07	215.57	0.244	0.023	0.00	0.0030	0.0018	0.910		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	219.28	0.00	168.00	168.00	1.60	0.80	-0.80	20.61	12.84	55.87	223.87	0.244	0.023	0.00	0.0026	0.0029	1.453		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	220.27	0.00	177.50	177.50	1.54	0.77	-0.77	19.90	11.65	54.68	232.18	0.244	0.023	0.01	0.0021	0.0047	2.327		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	220.27	0.00	187.00	187.00	1.49	0.74	-0.74	19.22	10.58	53.48	240.48	0.244	0.023	0.01	0.0016	0.0066	3.300		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	219.28	0.00	196.50	196.50	1.44	0.72	-0.72	18.58	9.62	52.30	248.80	0.244	0.023	0.01	0.0011	0.0087	4.374		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	217.31	0.00	206.00	206.00	1.39	0.70	-0.70	17.97	8.77	51.13	257.13	0.244	0.023	0.02	0.0005	0.0111	5.553		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	215.50	0.00	215.50	215.50	1.35	0.67	-0.67	17.39	8.00	49.98	265.48	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0134	6.687		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	225.00	0.00	225.00	225.00	1.30	0.65	-0.65	16.85	7.31	48.85	273.85	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0126	6.300		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	234.50	0.00	234.50	234.50	1.26	0.63	-0.63	16.33	6.70	47.74	282.24	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0119	5.942		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	244.00	0.00	244.00	244.00	1.23	0.61	-0.61	15.84	6.14	46.67	290.67	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0112	5.612		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	253.50	0.00	253.50	253.50	1.19	0.60	-0.60	15.38	5.64	45.62	299.12	0.244	0.023	0.02	0.0000	0.0106	5.306		
GS	1.00	14.00	22	0.25	262.00	2.50	264.50	262.00	1.16	0.58	-0.58	12.45	5.19	44.60	306.60							50	0.402
GS	1.00	14.50	22	0.25	268.00	7.50	275.50	268.00	1.12	0.56	-0.56	12.10	4.78	43.61	311.61							50	0.394
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.00	12.50	286.50	274.00	1.09	0.55	-0.55	11.77	4.42	42.65	316.65							50	0.386
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.00	17.50	297.50	280.00	1.06	0.53	-0.53	11.45	4.08	41.72	321.72							50	0.378
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.00	22.50	308.50	286.00	1.04	0.52	-0.52	11.15	3.78	40.82	326.82							50	0.371
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.00	27.50	319.50	292.00	1.01	0.50	-0.50	10.86	3.50	39.94	331.94							50	0.364
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.00	32.50	330.50	298.00	0.98	0.49	-0.49	10.59	3.25	39.10	337.10							50	0.356
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.00	37.50	341.50	304.00	0.96	0.48	-0.48	10.33	3.03	38.28	342.28							50	0.349
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.00	42.50	352.50	310.00	0.94	0.47	-0.47	10.08	2.82	37.49	347.49							50	0.343
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.00	47.50	363.50	316.00	0.91	0.46	-0.46	9.84	2.63	36.72	352.72							50	0.336
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.00	52.50	374.50	322.00	0.89	0.45	-0.45	9.61	2.45	35.98	357.98							50	0.330



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 71 di 84

RIL_STR_NV02 – (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{yi}	Δσ _{xi}	Δσ _{zi}	σ' _{vo} +Δσ _{zi}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.55	-1.55	59.11	97.02	100.00	104.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	3.00	1.50	-1.50	57.32	91.08	99.99	114.24	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.91	1.45	-1.45	55.55	85.23	99.93	123.68	0.246	0.021	0.06	0.0100	0.0416	20.821		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.82	1.41	-1.41	53.79	79.49	99.82	133.07	0.246	0.021	0.04	0.0090	0.0315	15.743		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.73	1.36	-1.36	52.07	73.93	99.62	142.37	0.246	0.021	0.03	0.0083	0.0243	12.125		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.64	1.32	-1.32	50.37	68.57	99.33	151.58	0.246	0.021	0.02	0.0077	0.0191	9.545		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.55	1.28	-1.28	48.71	63.45	98.92	160.67	0.246	0.021	0.02	0.0072	0.0154	7.681		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.47	1.23	-1.23	47.10	58.59	98.40	169.65	0.246	0.021	0.01	0.0067	0.0127	6.332		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.38	1.19	-1.19	45.53	54.00	97.76	178.51	0.246	0.021	0.01	0.0063	0.0107	5.369		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.30	1.15	-1.15	44.01	49.70	96.99	187.24	0.246	0.021	0.01	0.0058	0.0094	4.706		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.23	1.11	-1.11	42.54	45.69	96.11	195.86	0.246	0.021	0.01	0.0054	0.0086	4.285		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.15	1.08	-1.08	41.13	41.97	95.13	204.38	0.246	0.021	0.01	0.0050	0.0081	4.065		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	2.08	1.04	-1.04	39.77	38.52	94.04	212.79	0.246	0.021	0.01	0.0046	0.0080	4.016		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	2.01	1.01	-1.01	38.46	35.35	92.86	221.11	0.246	0.021	0.01	0.0042	0.0082	4.119		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.95	0.97	-0.97	37.21	32.43	91.61	229.36	0.246	0.021	0.01	0.0037	0.0087	4.358		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.89	0.94	-0.94	36.01	29.76	90.29	237.54	0.246	0.021	0.01	0.0033	0.0094	4.723		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.83	0.91	-0.91	34.87	27.31	88.92	245.67	0.246	0.021	0.01	0.0029	0.0104	5.205		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.77	0.88	-0.88	33.77	25.08	87.50	253.75	0.246	0.021	0.02	0.0024	0.0116	5.802		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.71	0.86	-0.86	32.73	23.04	86.05	261.80	0.246	0.021	0.02	0.0020	0.0130	6.510		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.66	0.83	-0.83	31.73	21.18	84.58	269.83	0.246	0.021	0.02	0.0015	0.0147	7.328		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.61	0.81	-0.81	30.78	19.49	83.10	277.85	0.246	0.021	0.03	0.0010	0.0165	8.257		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.56	0.78	-0.78	29.87	17.95	81.61	285.86	0.246	0.021	0.03	0.0005	0.0186	9.300		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.52	0.76	-0.76	29.00	16.54	80.12	293.87	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0206	10.306		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.47	0.74	-0.74	28.17	15.27	78.64	301.89	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0195	9.769		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.43	0.72	-0.72	27.38	14.10	77.17	309.92	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0185	9.270		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.39	0.70	-0.70	26.63	13.04	75.71	317.96	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0176	8.805		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.36	0.68	-0.68	25.90	12.07	74.28	326.03	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0167	8.370		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	258.75	2.50	261.25	258.75	1.32	0.66	-0.66	25.22	11.19	72.86	331.61	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0161	8.033		
G.S	1.00	14.50	22	0.25	264.75	7.50	272.25	264.75	1.29	0.64	-0.64	20.47	10.38	71.48	336.23							50	0.638
G.S	1.00	15.00	22	0.25	270.75	12.50	283.25	270.75	1.25	0.63	-0.63	19.94	9.65	70.12	340.87							50	0.627
G.S	1.00	15.50	22	0.25	276.75	17.50	294.25	276.75	1.22	0.61	-0.61	19.44	8.97	68.79	345.54							50	0.617
G.S	1.00	16.00	22	0.25	282.75	22.50	305.25	282.75	1.19	0.60	-0.60	18.96	8.35	67.49	350.24							50	0.607
G.S	1.00	16.50	22	0.25	288.75	27.50	316.25	288.75	1.16	0.58	-0.58	18.50	7.79	66.22	354.97							50	0.596
G.S	1.00	17.00	22	0.25	294.75	32.50	327.25	294.75	1.13	0.57	-0.57	18.06	7.27	64.98	359.73							50	0.586
G.S	1.00	17.50	22	0.25	300.75	37.50	338.25	300.75	1.11	0.55	-0.55	17.64	6.79	63.77	364.52							50	0.577
G.S	1.00	18.00	22	0.25	306.75	42.50	349.25	306.75	1.08	0.54	-0.54	17.24	6.35	62.59	369.34							50	0.567
G.S	1.00	18.50	22	0.25	312.75	47.50	360.25	312.75	1.06	0.53	-0.53	16.85	5.95	61.44	374.19							50	0.557
G.S	1.00	19.00	22	0.25	318.75	52.50	371.25	318.75	1.04	0.52	-0.52	16.47	5.58	60.32	379.07							50	0.548

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 72 di 84

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
AM	1.00	19.50	20.5	0.3	324.00	57.50	381.50	324.00	1.01	0.51	-0.51	19.34	5.23	59.23	383.23							70	0.370
AM	1.00	20.00	20.5	0.3	329.25	62.50	391.75	329.25	0.99	0.50	-0.50	18.93	4.92	58.18	387.43							70	0.364
AM	1.00	20.50	20.5	0.3	334.50	67.50	402.00	334.50	0.97	0.49	-0.49	18.53	4.62	57.15	391.65							70	0.359
AM	1.00	21.00	20.5	0.3	339.75	72.50	412.25	339.75	0.95	0.48	-0.48	18.15	4.35	56.15	395.90							70	0.353
AM	1.00	21.50	20.5	0.3	345.00	77.50	422.50	345.00	0.93	0.47	-0.47	17.78	4.10	55.17	400.17							70	0.347
AM	1.00	22.00	20.5	0.3	350.25	82.50	432.75	350.25	0.91	0.46	-0.46	17.43	3.87	54.23	404.48							70	0.342
AM	1.00	22.50	20.5	0.3	355.50	87.50	443.00	355.50	0.89	0.45	-0.45	17.09	3.65	53.31	408.81							70	0.336
AM	1.00	23.00	20.5	0.3	360.75	92.50	453.25	360.75	0.88	0.44	-0.44	16.76	3.45	52.41	413.16							70	0.331
AM	1.00	23.50	20.5	0.3	366.00	97.50	463.50	366.00	0.86	0.43	-0.43	16.44	3.26	51.54	417.54							70	0.326
AM	1.00	24.00	20.5	0.3	371.25	102.50	473.75	371.25	0.84	0.42	-0.42	16.14	3.09	50.70	421.95							70	0.321
AM	1.00	24.50	20.5	0.3	376.50	107.50	484.00	376.50	0.83	0.41	-0.41	15.84	2.92	49.87	426.37							70	0.316
AM	1.00	25.00	20.5	0.3	381.75	112.50	494.25	381.75	0.81	0.41	-0.41	15.55	2.77	49.07	430.82							70	0.311
AM	1.00	25.50	20.5	0.3	387.00	117.50	504.50	387.00	0.80	0.40	-0.40	15.28	2.63	48.30	435.30							70	0.307
AM	1.00	26.00	20.5	0.3	392.25	122.50	514.75	392.25	0.79	0.39	-0.39	15.01	2.50	47.54	439.79							70	0.302
AM	1.00	26.50	20.5	0.3	397.50	127.50	525.00	397.50	0.77	0.39	-0.39	14.75	2.37	46.80	444.30							70	0.298
AM	1.00	27.00	20.5	0.3	402.75	132.50	535.25	402.75	0.76	0.38	-0.38	14.50	2.26	46.09	448.84							70	0.293
AM	1.00	27.50	20.5	0.3	408.00	137.50	545.50	408.00	0.75	0.37	-0.37	14.26	2.15	45.39	453.39							70	0.289
AM	1.00	28.00	20.5	0.3	413.25	142.50	555.75	413.25	0.73	0.37	-0.37	14.03	2.05	44.71	457.96							70	0.285
AM	1.00	28.50	20.5	0.3	418.50	147.50	566.00	418.50	0.72	0.36	-0.36	13.80	1.95	44.05	462.55							70	0.281
AM	1.00	29.00	20.5	0.3	423.75	152.50	576.25	423.75	0.71	0.36	-0.36	13.58	1.86	43.41	467.16							70	0.277



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 73 di 84

RIL_STR_NV02 – (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato H=3.0m

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{yi}	Δσ _{xi}	Δσ _{zi}	σ' _{vo} +Δσ _{zi}	Cc	Cr	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	35.38	57.93	60.00	64.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.98	1.49	-1.49	34.14	53.82	59.99	74.24	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.87	1.44	-1.44	32.91	49.77	59.94	83.69	0.246	0.021	0.02	0.0100	0.0163	8.174		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.77	1.38	-1.38	31.70	45.84	59.83	93.08	0.246	0.021	0.00	0.0090	0.0083	4.173		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.66	1.33	-1.33	30.52	42.07	59.66	102.41	0.246	0.021	0.00	0.0080	0.0048	2.414		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.56	1.28	-1.28	29.36	38.48	59.39	111.64	0.246	0.021	0.00	0.0069	0.0042	2.098		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.46	1.23	-1.23	28.24	35.09	59.03	120.78	0.246	0.021	0.00	0.0061	0.0037	1.854		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.37	1.18	-1.18	27.15	31.93	58.58	129.83	0.246	0.021	0.00	0.0055	0.0033	1.658		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.28	1.14	-1.14	26.11	28.99	58.03	138.78	0.246	0.021	0.00	0.0049	0.0030	1.497		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.19	1.10	-1.10	25.10	26.29	57.38	147.63	0.246	0.021	0.00	0.0045	0.0027	1.360		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.11	1.05	-1.05	24.14	23.82	56.66	156.41	0.246	0.021	0.00	0.0041	0.0025	1.243		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.03	1.01	-1.01	23.23	21.56	55.86	165.11	0.246	0.021	0.00	0.0038	0.0023	1.141		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.95	0.98	-0.98	22.35	19.52	54.99	173.74	0.246	0.021	0.00	0.0035	0.0021	1.052		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.88	0.94	-0.94	21.52	17.67	54.07	182.32	0.246	0.021	0.00	0.0032	0.0019	0.972		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.81	0.90	-0.90	20.73	16.00	53.11	190.86	0.246	0.021	0.00	0.0030	0.0018	0.901		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.74	0.87	-0.87	19.99	14.50	52.12	199.37	0.246	0.021	0.00	0.0028	0.0017	0.838		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.68	0.84	-0.84	19.28	13.15	51.11	207.86	0.246	0.021	0.00	0.0026	0.0016	0.780		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.62	0.81	-0.81	18.61	11.94	50.08	216.33	0.246	0.021	0.00	0.0024	0.0015	0.728		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.57	0.78	-0.78	17.97	10.85	49.05	224.80	0.246	0.021	0.00	0.0020	0.0032	1.576		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.52	0.76	-0.76	17.37	9.87	48.01	233.26	0.246	0.021	0.01	0.0015	0.0052	2.613		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.47	0.73	-0.73	16.79	9.00	46.98	241.73	0.246	0.021	0.01	0.0010	0.0075	3.749		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.42	0.71	-0.71	16.25	8.21	45.97	250.22	0.246	0.021	0.02	0.0005	0.0100	4.989		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.37	0.69	-0.69	15.74	7.51	44.96	258.71	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0124	6.181		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.33	0.67	-0.67	15.25	6.87	43.98	267.23	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0116	5.821		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.29	0.65	-0.65	14.79	6.30	43.01	275.76	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0110	5.490		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.25	0.63	-0.63	14.35	5.78	42.06	284.31	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0104	5.184		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.22	0.61	-0.61	13.94	5.32	41.14	292.89	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0098	4.901		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	258.75	2.50	261.25	258.75	1.18	0.59	-0.59	13.54	4.90	40.24	298.99	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0094	4.680		
G,S	1.00	14.50	22	0.25	264.75	7.50	272.25	264.75	1.15	0.57	-0.57	10.97	4.52	39.37	304.12							50	0.355
G,S	1.00	15.00	22	0.25	270.75	12.50	283.25	270.75	1.12	0.56	-0.56	10.67	4.18	38.52	309.27							50	0.348
G,S	1.00	15.50	22	0.25	276.75	17.50	294.25	276.75	1.09	0.54	-0.54	10.39	3.86	37.70	314.45							50	0.341
G,S	1.00	16.00	22	0.25	282.75	22.50	305.25	282.75	1.06	0.53	-0.53	10.12	3.58	36.90	319.65							50	0.335
G,S	1.00	16.50	22	0.25	288.75	27.50	316.25	288.75	1.03	0.52	-0.52	9.86	3.32	36.12	324.87							50	0.328
G,S	1.00	17.00	22	0.25	294.75	32.50	327.25	294.75	1.01	0.50	-0.50	9.61	3.09	35.37	330.12							50	0.322
G,S	1.00	17.50	22	0.25	300.75	37.50	338.25	300.75	0.98	0.49	-0.49	9.38	2.87	34.64	335.39							50	0.316
G,S	1.00	18.00	22	0.25	306.75	42.50	349.25	306.75	0.96	0.48	-0.48	9.15	2.68	33.94	340.69							50	0.310
G,S	1.00	18.50	22	0.25	312.75	47.50	360.25	312.75	0.94	0.47	-0.47	8.94	2.50	33.26	346.01							50	0.304
G,S	1.00	19.00	22	0.25	318.75	52.50	371.25	318.75	0.91	0.46	-0.46	8.73	2.33	32.60	351.35							50	0.298



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 74 di 84

RIL_STR_NV08 - (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{v0}	σ' _{v0}	α	α+β	β	Δσ _y	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{v0} +Δσ _{z_i}	Cc	Cr	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[KN/m ²]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	71.98	117.95	122.00	126.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.99	1.49	-1.49	69.56	109.88	121.98	136.23	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.88	1.44	-1.44	67.15	101.95	121.89	145.64	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.78	1.39	-1.39	64.78	94.22	121.70	154.95	0.246	0.021	0.06	0.0090	0.0413	20.671		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.68	1.34	-1.34	62.44	86.78	121.37	164.12	0.246	0.021	0.05	0.0083	0.0335	16.727		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.58	1.29	-1.29	60.17	79.67	120.88	173.13	0.246	0.021	0.04	0.0077	0.0277	13.849		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.49	1.24	-1.24	57.95	72.95	120.22	181.97	0.246	0.021	0.03	0.0072	0.0234	11.711		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.40	1.20	-1.20	55.80	66.64	119.38	190.63	0.246	0.021	0.03	0.0067	0.0202	10.107		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.31	1.15	-1.15	53.73	60.76	118.36	199.11	0.246	0.021	0.02	0.0063	0.0178	8.904		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.22	1.11	-1.11	51.74	55.31	117.15	207.40	0.246	0.021	0.02	0.0058	0.0160	8.017		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.14	1.07	-1.07	49.83	50.30	115.79	215.54	0.246	0.021	0.02	0.0054	0.0148	7.384		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.06	1.03	-1.03	48.00	45.72	114.28	223.53	0.246	0.021	0.02	0.0050	0.0139	6.965		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.98	0.99	-0.99	46.25	41.53	112.63	231.38	0.246	0.021	0.02	0.0046	0.0135	6.729		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.91	0.96	-0.96	44.59	37.73	110.88	239.13	0.246	0.021	0.02	0.0042	0.0133	6.656		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.85	0.92	-0.92	43.00	34.29	109.04	246.79	0.246	0.021	0.02	0.0037	0.0135	6.730		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.78	0.89	-0.89	41.49	31.17	107.13	254.38	0.246	0.021	0.02	0.0033	0.0139	6.940		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.72	0.86	-0.86	40.06	28.36	105.17	261.92	0.246	0.021	0.02	0.0029	0.0146	7.279		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.66	0.83	-0.83	38.70	25.82	103.17	269.42	0.246	0.021	0.02	0.0024	0.0155	7.742		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.61	0.80	-0.80	37.40	23.53	101.15	276.90	0.246	0.021	0.03	0.0020	0.0166	8.325		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.55	0.78	-0.78	36.18	21.47	99.12	284.37	0.246	0.021	0.03	0.0015	0.0181	9.027		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.50	0.75	-0.75	35.01	19.61	97.10	291.85	0.246	0.021	0.03	0.0010	0.0197	9.849		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.46	0.73	-0.73	33.91	17.94	95.09	299.34	0.246	0.021	0.04	0.0005	0.0216	10.792		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.41	0.71	-0.71	32.86	16.43	93.10	306.85	0.246	0.021	0.04	0.0000	0.0234	11.705		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.37	0.68	-0.68	31.86	15.07	91.14	314.39	0.246	0.021	0.04	0.0000	0.0222	11.083		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.33	0.66	-0.66	30.92	13.84	89.21	321.96	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0210	10.505		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.29	0.64	-0.64	30.02	12.73	87.32	329.57	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0199	9.966		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.25	0.63	-0.63	29.16	11.73	85.47	337.22	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0189	9.463		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	1.22	0.61	-0.61	28.35	10.82	83.67	344.92	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0180	8.994		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	270.75	0.00	270.75	270.75	1.18	0.59	-0.59	27.57	10.00	81.91	352.66	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0171	8.556		
LSA	1.00	15.00	19	0.3	280.25	0.00	280.25	280.25	1.15	0.58	-0.58	26.83	9.25	80.19	360.44	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0163	8.147		
LSA	1.00	15.50	19	0.3	289.75	0.00	289.75	289.75	1.12	0.56	-0.56	26.13	8.57	78.52	368.27	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0155	7.764		
LSA	1.00	16.00	19	0.3	299.25	0.00	299.25	299.25	1.09	0.55	-0.55	25.45	7.95	76.90	376.15	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0148	7.404		
LSA	1.00	16.50	19	0.3	308.75	0.00	308.75	308.75	1.06	0.53	-0.53	24.81	7.39	75.33	384.08	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0141	7.068		
LSA	1.00	17.00	19	0.3	318.25	0.00	318.25	318.25	1.04	0.52	-0.52	24.20	6.87	73.80	392.05	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0135	6.752		
LSA	1.00	17.50	19	0.3	327.75	0.00	327.75	327.75	1.01	0.51	-0.51	23.61	6.40	72.31	400.06	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0129	6.455		
LSA	1.00	18.00	19	0.3	337.25	0.00	337.25	337.25	0.99	0.49	-0.49	23.05	5.97	70.88	408.13	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0124	6.175		
LSA	1.00	18.50	19	0.3	344.25	2.50	346.75	344.25	0.97	0.48	-0.48	22.52	5.57	69.48	413.73	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0119	5.952		

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 75 di 84

	OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_{y_i}$	$\Delta\sigma_{x_i}$	$\Delta\sigma_{z_i}$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{z_i}$	Cc	Cr	NC	OC	ε_v	δ_c	E	δ_{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	19.00	19	0.3	348.75	7.50	356.25	348.75	0.94	0.47	-0.47	22.00	5.21	68.13	416.88	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0116	5.777		
LSA	1.00	19.50	19	0.3	353.25	12.50	365.75	353.25	0.92	0.46	-0.46	21.51	4.88	66.82	420.07	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0112	5.609		
LSA	1.00	20.00	19	0.3	357.75	17.50	375.25	357.75	0.90	0.45	-0.45	21.04	4.57	65.55	423.30	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0109	5.447		
LSA	1.00	20.50	19	0.3	362.25	22.50	384.75	362.25	0.88	0.44	-0.44	20.58	4.29	64.32	426.57	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0106	5.291		
LSA	1.00	21.00	19	0.3	366.75	27.50	394.25	366.75	0.86	0.43	-0.43	20.15	4.03	63.13	429.88	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0103	5.142		
LSA	1.00	21.50	19	0.3	371.25	32.50	403.75	371.25	0.85	0.42	-0.42	19.73	3.79	61.97	433.22	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0100	4.998		
LSA	1.00	22.00	19	0.3	375.75	37.50	413.25	375.75	0.83	0.41	-0.41	19.33	3.57	60.85	436.60	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0097	4.859		
LSA	1.00	22.50	19	0.3	380.25	42.50	422.75	380.25	0.81	0.41	-0.41	18.94	3.36	59.76	440.01	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0095	4.726		
LSA	1.00	23.00	19	0.3	384.75	47.50	432.25	384.75	0.80	0.40	-0.40	18.56	3.17	58.71	443.46	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0092	4.598		
LSA	1.00	23.50	19	0.3	389.25	52.50	441.75	389.25	0.78	0.39	-0.39	18.21	2.99	57.69	446.94	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0089	4.474		
LSA	1.00	24.00	19	0.3	393.75	57.50	451.25	393.75	0.77	0.38	-0.38	17.86	2.83	56.70	450.45	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0087	4.355		
LSA	1.00	24.50	19	0.3	398.25	62.50	460.75	398.25	0.75	0.38	-0.38	17.52	2.68	55.74	453.99	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0085	4.241		
LSA	1.00	25.00	19	0.3	402.75	67.50	470.25	402.75	0.74	0.37	-0.37	17.20	2.53	54.81	457.56	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0083	4.130		
G;S	1.00	25.50	22	0.25	408.75	72.50	481.25	408.75	0.72	0.36	-0.36	14.08	2.40	53.90	462.65							50	0.498
G;S	1.00	26.00	22	0.25	414.75	77.50	492.25	414.75	0.71	0.36	-0.36	13.82	2.28	53.02	467.77							50	0.490
G;S	1.00	26.50	22	0.25	420.75	82.50	503.25	420.75	0.70	0.35	-0.35	13.58	2.16	52.17	472.92							50	0.482
G;S	1.00	27.00	22	0.25	426.75	87.50	514.25	426.75	0.69	0.34	-0.34	13.35	2.05	51.34	478.09							50	0.475
AM	1.00	27.50	20.5	0.3	432.00	92.50	524.50	432.00	0.68	0.34	-0.34	15.75	1.95	50.54	482.54							70	0.323
AM	1.00	28.00	20.5	0.3	437.25	97.50	534.75	437.25	0.66	0.33	-0.33	15.48	1.86	49.75	487.00							70	0.318
AM	1.00	28.50	20.5	0.3	442.50	102.50	545.00	442.50	0.65	0.33	-0.33	15.23	1.77	48.99	491.49							70	0.314
AM	1.00	29.00	20.5	0.3	447.75	107.50	555.25	447.75	0.64	0.32	-0.32	14.98	1.69	48.25	496.00							70	0.309
AM	1.00	29.50	20.5	0.3	453.00	112.50	565.50	453.00	0.63	0.32	-0.32	14.74	1.61	47.53	500.53							70	0.304
AM	1.00	30.00	20.5	0.3	458.25	117.50	575.75	458.25	0.62	0.31	-0.31	14.51	1.53	46.83	505.08							70	0.300



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 76 di 84

RIL_STR_NV08 - (riferimento pk 6+000 di progetto ferroviario) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato H=2.5m

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{v0}	σ' _{v0}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{v0} +Δσ _{z_i}	Cc	Cr	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]			[mm]	[MPa]	[mm]	
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	29.48	48.27	50.00	54.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.98	1.49	-1.49	28.45	44.83	49.99	64.24	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.87	1.44	-1.44	27.42	41.45	49.95	73.70	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.77	1.38	-1.38	26.41	38.16	49.86	83.11	0.246	0.021	0.00	0.0084	0.0051	2.532		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.66	1.33	-1.33	25.42	35.01	49.71	92.46	0.246	0.021	0.00	0.0070	0.0043	2.132		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.56	1.28	-1.28	24.45	32.01	49.49	101.74	0.246	0.021	0.00	0.0061	0.0037	1.842		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.46	1.23	-1.23	23.51	29.18	49.19	110.94	0.246	0.021	0.00	0.0053	0.0032	1.619		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.37	1.18	-1.18	22.60	26.54	48.80	120.05	0.246	0.021	0.00	0.0048	0.0029	1.442		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.28	1.14	-1.14	21.73	24.09	48.34	129.09	0.246	0.021	0.00	0.0043	0.0026	1.297		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.19	1.09	-1.09	20.89	21.84	47.80	138.05	0.246	0.021	0.00	0.0039	0.0023	1.175		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.10	1.05	-1.05	20.09	19.77	47.19	146.94	0.246	0.021	0.00	0.0035	0.0021	1.071		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.02	1.01	-1.01	19.32	17.90	46.52	155.77	0.246	0.021	0.00	0.0032	0.0020	0.980		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.95	0.97	-0.97	18.60	16.19	45.79	164.54	0.246	0.021	0.00	0.0030	0.0018	0.901		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.87	0.94	-0.94	17.90	14.65	45.02	173.27	0.246	0.021	0.00	0.0027	0.0017	0.832		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.81	0.90	-0.90	17.25	13.27	44.22	181.97	0.246	0.021	0.00	0.0025	0.0015	0.769		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.74	0.87	-0.87	16.62	12.02	43.39	190.64	0.246	0.021	0.00	0.0024	0.0014	0.714		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.68	0.84	-0.84	16.03	10.90	42.54	199.29	0.246	0.021	0.00	0.0022	0.0013	0.664		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.62	0.81	-0.81	15.47	9.89	41.68	207.93	0.246	0.021	0.00	0.0020	0.0012	0.618		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.56	0.78	-0.78	14.94	8.99	40.82	216.57	0.246	0.021	0.00	0.0019	0.0012	0.577		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.51	0.76	-0.76	14.44	8.18	39.95	225.20	0.246	0.021	0.00	0.0015	0.0029	1.474		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.46	0.73	-0.73	13.96	7.45	39.09	233.84	0.246	0.021	0.01	0.0010	0.0053	2.675		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.41	0.71	-0.71	13.51	6.80	38.24	242.49	0.246	0.021	0.01	0.0005	0.0079	3.974		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.37	0.69	-0.69	13.08	6.21	37.40	251.15	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0104	5.221		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.33	0.66	-0.66	12.68	5.68	36.58	259.83	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0098	4.912		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.29	0.64	-0.64	12.29	5.21	35.77	268.52	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0093	4.629		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.25	0.62	-0.62	11.93	4.78	34.98	277.23	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0087	4.367		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.21	0.61	-0.61	11.58	4.40	34.21	285.96	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0083	4.126		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	1.18	0.59	-0.59	11.25	4.05	33.47	294.72	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0078	3.902		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	270.75	0.00	270.75	270.75	1.15	0.57	-0.57	10.94	3.74	32.74	303.49	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0074	3.695		
LSA	1.00	15.00	19	0.3	280.25	0.00	280.25	280.25	1.11	0.56	-0.56	10.64	3.45	32.03	312.28	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0070	3.503		
LSA	1.00	15.50	19	0.3	289.75	0.00	289.75	289.75	1.08	0.54	-0.54	10.36	3.19	31.34	321.09	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0067	3.325		
LSA	1.00	16.00	19	0.3	299.25	0.00	299.25	299.25	1.06	0.53	-0.53	10.09	2.96	30.67	329.92	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0063	3.159		



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA96	00 R 29	CL	GE0006 001	B	77 di 84

RIL_STR_NV04 - (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato

	OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_{y_i}$	$\Delta\sigma_{x_i}$	$\Delta\sigma_{z_i}$	$\sigma'_{v0}+\Delta\sigma_{z_i}$	Cc	Cr	NC	OC	ε_v	δ_c	E	δ_{tot}
	[-]	[m]	[kN/m^3]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.09	1.54	-1.54	53.09	86.98	90.00	94.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.98	1.49	-1.49	51.28	80.97	89.98	104.23	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.88	1.44	-1.44	49.49	75.06	89.91	113.66	0.246	0.021	0.05	0.0100	0.0362	18.086		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.78	1.39	-1.39	47.72	69.30	89.77	123.02	0.246	0.021	0.03	0.0090	0.0264	13.201		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.68	1.34	-1.34	45.98	63.76	89.52	132.27	0.246	0.021	0.02	0.0083	0.0195	9.743		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.58	1.29	-1.29	44.29	58.48	89.15	141.40	0.246	0.021	0.02	0.0077	0.0146	7.295		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.48	1.24	-1.24	42.64	53.48	88.65	150.40	0.246	0.021	0.01	0.0072	0.0111	5.542		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.39	1.19	-1.19	41.04	48.80	88.01	159.26	0.246	0.021	0.01	0.0067	0.0086	4.286		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.30	1.15	-1.15	39.50	44.45	87.24	167.99	0.246	0.021	0.00	0.0063	0.0068	3.402		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.21	1.11	-1.11	38.02	40.42	86.33	176.58	0.246	0.021	0.00	0.0058	0.0056	2.808		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.13	1.06	-1.06	36.61	36.72	85.30	185.05	0.246	0.021	0.00	0.0054	0.0049	2.446		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.05	1.03	-1.03	35.25	33.34	84.16	193.41	0.246	0.021	0.00	0.0050	0.0046	2.279		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.98	0.99	-0.99	33.95	30.25	82.93	201.68	0.246	0.021	0.00	0.0046	0.0046	2.280		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.90	0.95	-0.95	32.72	27.46	81.61	209.86	0.246	0.021	0.00	0.0042	0.0049	2.428		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.84	0.92	-0.92	31.55	24.93	80.23	217.98	0.246	0.021	0.01	0.0037	0.0054	2.711		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.77	0.89	-0.89	30.43	22.64	78.80	226.05	0.246	0.021	0.01	0.0033	0.0062	3.117		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.71	0.85	-0.85	29.37	20.58	77.33	234.08	0.246	0.021	0.01	0.0029	0.0073	3.641		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.65	0.83	-0.83	28.37	18.72	75.84	242.09	0.246	0.021	0.01	0.0024	0.0086	4.278		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.59	0.80	-0.80	27.41	17.05	74.33	250.08	0.246	0.021	0.01	0.0020	0.0101	5.026		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.54	0.77	-0.77	26.51	15.54	72.82	258.07	0.246	0.021	0.02	0.0015	0.0118	5.884		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.49	0.75	-0.75	25.65	14.19	71.31	266.06	0.246	0.021	0.02	0.0010	0.0137	6.853		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.44	0.72	-0.72	24.84	12.97	69.81	274.06	0.246	0.021	0.03	0.0005	0.0159	7.936		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.40	0.70	-0.70	24.06	11.87	68.34	282.09	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0180	8.981		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.36	0.68	-0.68	23.33	10.88	66.88	290.13	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0170	8.483		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.32	0.66	-0.66	22.63	9.99	65.45	298.20	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0160	8.022		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.28	0.64	-0.64	21.97	9.19	64.05	306.30	0.246	0.021	0.03	0.0000	0.0152	7.595		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	249.25	0.00	251.75	249.25	1.24	0.62	-0.62	21.34	8.46	62.68	311.93	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0145	7.262		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	253.75	7.50	261.25	253.75	1.21	0.60	-0.60	20.74	7.80	61.34	315.09	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0140	7.009		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	258.25	12.50	270.75	258.25	1.17	0.59	-0.59	20.17	7.20	60.04	318.29	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0135	6.767		
LSA	1.00	15.00	19	0.3	262.75	17.50	280.25	262.75	1.14	0.57	-0.57	19.63	6.66	58.77	321.52	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0131	6.535		
LSA	1.00	15.50	19	0.3	267.25	22.50	289.75	267.25	1.11	0.56	-0.56	19.11	6.17	57.54	324.79	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0126	6.313		
LSA	1.00	16.00	19	0.3	271.75	27.50	299.25	271.75	1.08	0.54	-0.54	18.62	5.72	56.34	328.09	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0122	6.100		
G,S	1.00	16.50	22	0.25	277.75	32.50	310.25	277.75	1.06	0.53	-0.53	15.12	5.31	55.18	332.93							50	0.501
G,S	1.00	17.00	22	0.25	283.75	37.50	321.25	283.75	1.03	0.51	-0.51	14.75	4.94	54.05	337.80							50	0.491
G,S	1.00	17.50	22	0.25	289.75	42.50	332.25	289.75	1.00	0.50	-0.50	14.39	4.60	52.96	342.71							50	0.482
G,S	1.00	18.00	22	0.25	295.75	47.50	343.25	295.75	0.98	0.49	-0.49	14.05	4.29	51.90	347.65							50	0.473
G,S	1.00	18.50	22	0.25	301.75	52.50	354.25	301.75	0.96	0.48	-0.48	13.72	4.01	50.87	352.62							50	0.464
G,S	1.00	19.00	22	0.25	307.75	57.50	365.25	307.75	0.94	0.47	-0.47	13.40	3.75	49.87	357.62							50	0.456
G,S	1.00	19.50	22	0.25	313.75	62.50	376.25	313.75	0.91	0.46	-0.46	13.10	3.51	48.91	362.66							50	0.448
G,S	1.00	20.00	22	0.25	319.75	67.50	387.25	319.75	0.89	0.45	-0.45	12.81	3.28	47.97	367.72							50	0.439
G,S	1.00	20.50	22	0.25	325.75	72.50	398.25	325.75	0.88	0.44	-0.44	12.54	3.08	47.07	372.82							50	0.432
G,S	1.00	21.00	22	0.25	331.75	77.50	409.25	331.75	0.86	0.43	-0.43	12.27	2.89	46.19	377.94							50	0.424
G,S	1.00	21.50	22	0.25	337.75	82.50	420.25	337.75	0.84	0.42	-0.42	12.02	2.72	45.34	383.09							50	0.417
G,S	1.00	22.00	22	0.25	343.75	87.50	431.25	343.75	0.82	0.41	-0.41	11.77	2.56	44.52	388.27							50	0.409



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 78 di 84

RIL_STR_NV04 - (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario) - Cedimenti in asse al nuovo rilevato H=3.0m

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	Cc	Cr	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]		[MPa]
LSA	1.00	0.50	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.08	1.54	-1.54	35.32	57.72	60.00	64.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.96	1.48	-1.48	33.95	53.20	59.98	74.23	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.85	1.42	-1.42	32.60	48.76	59.92	83.67	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.000		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.73	1.36	-1.36	31.28	44.48	59.78	93.03	0.246	0.021	0.00	0.0090	0.0083	4.154		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.62	1.31	-1.31	29.98	40.40	59.55	102.30	0.246	0.021	0.00	0.0080	0.0048	2.411		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.51	1.25	-1.25	28.73	36.56	59.20	111.45	0.246	0.021	0.00	0.0069	0.0042	2.094		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.40	1.20	-1.20	27.52	32.98	58.74	120.49	0.246	0.021	0.00	0.0061	0.0037	1.848		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.30	1.15	-1.15	26.35	29.67	58.17	129.42	0.246	0.021	0.00	0.0054	0.0033	1.649		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.20	1.10	-1.10	25.24	26.65	57.48	138.23	0.246	0.021	0.00	0.0049	0.0030	1.486		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.11	1.05	-1.05	24.18	23.90	56.68	146.93	0.246	0.021	0.00	0.0044	0.0027	1.347		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.02	1.01	-1.01	23.17	21.42	55.80	155.55	0.246	0.021	0.00	0.0041	0.0025	1.228		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	1.94	0.97	-0.97	22.21	19.20	54.84	164.09	0.246	0.021	0.00	0.0037	0.0022	1.124		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.86	0.93	-0.93	21.31	17.20	53.82	172.57	0.246	0.021	0.00	0.0034	0.0021	1.033		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.78	0.89	-0.89	20.45	15.43	52.75	181.00	0.246	0.021	0.00	0.0031	0.0019	0.952		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.71	0.86	-0.86	19.65	13.84	51.65	189.40	0.246	0.021	0.00	0.0029	0.0018	0.880		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.65	0.82	-0.82	18.89	12.44	50.52	197.77	0.246	0.021	0.00	0.0027	0.0016	0.815		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.59	0.79	-0.79	18.17	11.19	49.38	206.13	0.246	0.021	0.00	0.0025	0.0015	0.757		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.53	0.76	-0.76	17.50	10.08	48.24	214.49	0.246	0.021	0.00	0.0023	0.0014	0.704		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.47	0.74	-0.74	16.86	9.10	47.11	222.86	0.246	0.021	0.00	0.0020	0.0026	1.296		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.42	0.71	-0.71	16.26	8.23	45.99	231.24	0.246	0.021	0.01	0.0015	0.0047	2.330		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.37	0.69	-0.69	15.70	7.45	44.88	239.63	0.246	0.021	0.01	0.0010	0.0069	3.467		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.32	0.66	-0.66	15.17	6.76	43.80	248.05	0.246	0.021	0.02	0.0005	0.0094	4.707		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.28	0.64	-0.64	14.67	6.15	42.74	256.49	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0118	5.901		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.24	0.62	-0.62	14.19	5.60	41.71	264.96	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0111	5.545		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.20	0.60	-0.60	13.74	5.11	40.70	273.45	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0104	5.218		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.16	0.58	-0.58	13.32	4.67	39.73	281.98	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0098	4.916		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	249.25	2.50	251.75	249.25	1.13	0.56	-0.56	12.92	4.28	38.78	288.03	0.246	0.021	0.02	0.0000	0.0094	4.682		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	253.75	7.50	261.25	253.75	1.09	0.55	-0.55	12.54	3.93	37.87	291.62	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0090	4.503		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	258.25	12.50	270.75	258.25	1.06	0.53	-0.53	12.18	3.61	36.98	295.23	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0087	4.333		
LSA	1.00	15.00	19	0.3	262.75	17.50	280.25	262.75	1.03	0.52	-0.52	11.84	3.32	36.13	298.88	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0083	4.171		
LSA	1.00	15.50	19	0.3	267.25	22.50	289.75	267.25	1.00	0.50	-0.50	11.51	3.07	35.30	302.55	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0080	4.016		
LSA	1.00	16.00	19	0.3	271.75	27.50	299.25	271.75	0.98	0.49	-0.49	11.20	2.83	34.50	306.25	0.246	0.021	0.01	0.0000	0.0077	3.870		
G.S	1.00	16.50	22	0.25	277.75	32.50	310.25	277.75	0.95	0.48	-0.48	9.09	2.62	33.73	311.48							50	0.308
G.S	1.00	17.00	22	0.25	283.75	37.50	321.25	283.75	0.93	0.46	-0.46	8.86	2.43	32.99	316.74							50	0.302
G.S	1.00	17.50	22	0.25	289.75	42.50	332.25	289.75	0.90	0.45	-0.45	8.63	2.26	32.27	322.02							50	0.295



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
 Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 79 di 84

Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 - (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	3,08	1,54	-1,54	70,68	115,59	120,00	124,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	10	3,206
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	2,97	1,48	-1,48	68,04	106,82	119,97	134,22	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	10	3,376
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	2,85	1,43	-1,43	65,42	98,22	119,85	143,60	0,2460	0,0210	0,07	0,0100	0,0513	25,632	10	3,538
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	2,74	1,37	-1,37	62,85	89,90	119,60	152,85	0,2460	0,0210	0,06	0,0090	0,0404	20,212	10	3,689
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	2,63	1,32	-1,32	60,34	81,95	119,17	161,92	0,2460	0,0210	0,05	0,0083	0,0326	16,276	10	3,824
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	2,53	1,26	-1,26	57,89	74,43	118,54	170,79	0,2460	0,0210	0,04	0,0077	0,0268	13,397	10	3,942
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	2,42	1,21	-1,21	55,53	67,39	117,70	179,70	0,2385	0,0263	0,03	0,0090	0,0229	11,436	10	4,041
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	2,32	1,16	-1,16	53,25	60,87	116,63	188,38	0,2385	0,0263	0,02	0,0084	0,0195	9,772	10	4,120
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	2,23	1,11	-1,11	51,07	54,88	115,35	196,85	0,2385	0,0263	0,02	0,0078	0,0170	8,514	10	4,178
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	2,14	1,07	-1,07	48,98	49,41	113,87	205,12	0,2385	0,0263	0,02	0,0073	0,0151	7,572	10	4,218
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	2,05	1,03	-1,03	47,00	44,44	112,21	213,21	0,2385	0,0263	0,02	0,0068	0,0138	6,885	10	4,239
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	1,97	0,98	-0,98	45,11	39,96	110,40	221,15	0,2385	0,0263	0,01	0,0063	0,0128	6,412	10	4,244
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	1,89	0,95	-0,95	43,32	35,94	108,47	228,97	0,2385	0,0263	0,01	0,0057	0,0122	6,122	10	4,234
LSA	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	1,82	0,91	-0,91	41,63	32,33	106,43	236,43	0,2460	0,0210	0,02	0,0042	0,0117	5,844	10	4,212
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	1,75	0,87	-0,87	40,03	29,10	104,32	243,82	0,2460	0,0210	0,02	0,0037	0,0118	5,924	10	4,179
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	1,68	0,84	-0,84	38,51	26,22	102,16	251,16	0,2460	0,0210	0,02	0,0033	0,0123	6,139	10	4,137
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	1,62	0,81	-0,81	37,08	23,65	99,96	258,46	0,2460	0,0210	0,02	0,0029	0,0130	6,484	10	4,087
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	1,56	0,78	-0,78	35,74	21,37	97,76	265,76	0,2460	0,0210	0,02	0,0024	0,0139	6,953	10	4,031
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	1,50	0,75	-0,75	34,46	19,33	95,55	273,05	0,2460	0,0210	0,02	0,0020	0,0151	7,544	10	3,971
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	1,45	0,73	-0,73	33,26	17,51	93,36	280,36	0,2460	0,0210	0,03	0,0015	0,0165	8,256	10	3,907
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	1,40	0,70	-0,70	32,13	15,89	91,20	287,70	0,2460	0,0210	0,03	0,0010	0,0182	9,088	10	3,840
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	1,36	0,68	-0,68	31,06	14,45	89,07	295,07	0,2460	0,0210	0,03	0,0005	0,0201	10,043	10	3,771
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	1,31	0,66	-0,66	30,05	13,16	86,99	302,49	0,2460	0,0210	0,04	0,0000	0,0219	10,968	10	3,701
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	1,27	0,63	-0,63	29,09	12,01	84,95	309,95	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0207	10,361	10	3,631
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	1,23	0,61	-0,61	28,18	10,97	82,96	317,46	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0196	9,798	10	3,561
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	1,19	0,60	-0,60	27,32	10,05	81,03	322,53	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0187	9,359	10	3,491
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	1,16	0,58	-0,58	26,51	9,21	79,15	325,15	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0180	9,024	10	3,422
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	1,12	0,56	-0,56	25,74	8,47	77,33	327,83	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0174	8,702	10	3,353
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	1,09	0,55	-0,55	25,01	7,79	75,56	330,56	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0168	8,395	10	3,286
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	1,06	0,53	-0,53	24,31	7,18	73,85	333,35	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0162	8,101	10	3,220
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	1,03	0,52	-0,52	23,65	6,63	72,20	336,20	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0156	7,820	10	3,156
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	1,00	0,50	-0,50	23,02	6,13	70,60	339,35	0,2385	0,0263	0,02	0,0000	0,0146	7,321	10	3,093



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
 Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 80 di 84

Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – Altezza limite - (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{ve}	σ' _{ve}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{ve} + Δσ _{z_i}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	3,08	1,54	-1,54	36,52	59,72	62,00	66,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	10	1,656
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	2,97	1,48	-1,48	35,15	55,19	61,98	76,23	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	10	1,744
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	2,85	1,43	-1,43	33,80	50,75	61,92	85,67	0,2460	0,0210	0,02	0,0100	0,0179	8,925	10	1,828
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	2,74	1,37	-1,37	32,47	46,45	61,79	95,04	0,2460	0,0210	0,01	0,0090	0,0097	4,843	10	1,906
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	2,63	1,32	-1,32	31,17	42,34	61,57	104,32	0,2460	0,0210	0,00	0,0081	0,0049	2,463	10	1,976
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	2,53	1,26	-1,26	29,91	38,45	61,25	113,50	0,2460	0,0210	0,00	0,0071	0,0043	2,142	10	2,037
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	2,42	1,21	-1,21	28,69	34,82	60,81	122,81	0,2385	0,0263	0,00	0,0078	0,0047	2,364	10	2,088
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	2,32	1,16	-1,16	27,51	31,45	60,26	132,01	0,2385	0,0263	0,00	0,0070	0,0042	2,108	10	2,128
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	2,23	1,11	-1,11	26,38	28,35	59,60	141,10	0,2385	0,0263	0,00	0,0063	0,0038	1,898	10	2,159
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	2,14	1,07	-1,07	25,31	25,53	58,83	150,08	0,2385	0,0263	0,00	0,0057	0,0034	1,721	10	2,179
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	2,05	1,03	-1,03	24,28	22,96	57,98	158,98	0,2385	0,0263	0,00	0,0052	0,0031	1,569	10	2,190
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	1,97	0,98	-0,98	23,31	20,65	57,04	167,79	0,2385	0,0263	0,00	0,0047	0,0029	1,437	10	2,193
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	1,89	0,95	-0,95	22,38	18,57	56,04	176,54	0,2385	0,0263	0,00	0,0044	0,0026	1,321	10	2,188
AL	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	1,82	0,91	-0,91	21,51	16,70	54,99	184,99	0,2460	0,0210	0,00	0,0032	0,0019	0,974	10	2,176
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	1,75	0,87	-0,87	20,68	15,03	53,90	193,40	0,2460	0,0210	0,00	0,0030	0,0018	0,902	10	2,159
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	1,68	0,84	-0,84	19,90	13,55	52,78	201,78	0,2460	0,0210	0,00	0,0028	0,0017	0,837	10	2,137
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	1,62	0,81	-0,81	19,16	12,22	51,65	210,15	0,2460	0,0210	0,00	0,0026	0,0016	0,779	10	2,112
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	1,56	0,78	-0,78	18,46	11,04	50,51	218,51	0,2460	0,0210	0,00	0,0024	0,0015	0,726	10	2,083
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	1,50	0,75	-0,75	17,81	9,99	49,37	226,87	0,2460	0,0210	0,00	0,0020	0,0031	1,551	10	2,052
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	1,45	0,73	-0,73	17,19	9,05	48,24	235,24	0,2460	0,0210	0,01	0,0015	0,0052	2,579	10	2,018
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	1,40	0,70	-0,70	16,60	8,21	47,12	243,62	0,2460	0,0210	0,01	0,0010	0,0074	3,708	10	1,984
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	1,36	0,68	-0,68	16,05	7,47	46,02	252,02	0,2460	0,0210	0,02	0,0005	0,0099	4,941	10	1,948
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	1,31	0,66	-0,66	15,52	6,80	44,94	260,44	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0123	6,127	10	1,912
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	1,27	0,63	-0,63	15,03	6,20	43,89	268,89	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0115	5,764	10	1,876
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	1,23	0,61	-0,61	14,56	5,67	42,87	277,37	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0109	5,430	10	1,840
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	1,19	0,60	-0,60	14,12	5,19	41,87	283,37	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0103	5,171	10	1,804
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	1,16	0,58	-0,58	13,70	4,76	40,90	286,90	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0099	4,974	10	1,768
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	1,12	0,56	-0,56	13,30	4,37	39,95	290,45	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0096	4,787	10	1,733
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	1,09	0,55	-0,55	12,92	4,03	39,04	294,04	0,2460	0,0210	0,02	0,0000	0,0092	4,608	10	1,698
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	1,06	0,53	-0,53	12,56	3,71	38,16	297,66	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0089	4,438	10	1,664
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	1,03	0,52	-0,52	12,22	3,43	37,30	301,30	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0086	4,275	10	1,630
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	1,00	0,50	-0,50	11,89	3,17	36,48	305,23	0,2385	0,0263	0,01	0,0000	0,0080	3,995	10	1,598



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
 Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 81 di 84

Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – con intervento (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _γ	Δσ _κ	Δσ _δ	σ' _{vo} +Δσ _δ	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	3,08	1,54	-1,54	70,68	115,59	120,00	124,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	1,527
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	2,97	1,48	-1,48	68,04	106,82	119,97	134,22	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	1,607
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	2,85	1,43	-1,43	65,42	98,22	119,85	143,60	0,2460	0,0210	0,07	0,0100	0,0513	25,632	21	1,685
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	2,74	1,37	-1,37	62,85	89,90	119,60	152,85	0,2460	0,0210	0,06	0,0090	0,0404	20,212	21	1,756
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	2,63	1,32	-1,32	60,34	81,95	119,17	161,92	0,2460	0,0210	0,05	0,0083	0,0326	16,276	21	1,821
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	2,53	1,26	-1,26	57,89	74,43	118,54	170,79	0,2460	0,0210	0,04	0,0077	0,0268	13,397	21	1,877
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	2,42	1,21	-1,21	55,53	67,39	117,70	179,70	0,2385	0,0263	0,03	0,0090	0,0229	11,436	21	1,924
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	2,32	1,16	-1,16	53,25	60,87	116,63	188,38	0,2385	0,0263	0,02	0,0084	0,0195	9,772	21	1,962
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	2,23	1,11	-1,11	51,07	54,88	115,35	196,85	0,2385	0,0263	0,02	0,0078	0,0170	8,514	21	1,990
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	2,14	1,07	-1,07	48,98	49,41	113,87	205,12	0,2385	0,0263	0,02	0,0073	0,0151	7,572	21	2,008
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	2,05	1,03	-1,03	47,00	44,44	112,21	213,21	0,2385	0,0263	0,02	0,0068	0,0138	6,885	21	2,019
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	1,97	0,98	-0,98	45,11	39,96	110,40	221,15	0,2385	0,0263	0,01	0,0063	0,0128	6,412	21	2,021
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	1,89	0,95	-0,95	43,32	35,94	108,47	228,97	0,2385	0,0263	0,01	0,0057	0,0122	6,122	21	2,016
LSA	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	1,82	0,91	-0,91	41,63	32,33	106,43	236,43	0,2460	0,0210	0,02	0,0042	0,0117	5,844	21	2,006
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	1,75	0,87	-0,87	40,03	29,10	104,32	243,82	0,2460	0,0210	0,02	0,0037	0,0118	5,924	21	1,990
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	1,68	0,84	-0,84	38,51	26,22	102,16	251,16	0,2460	0,0210	0,02	0,0033	0,0123	6,139	21	1,970
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	1,62	0,81	-0,81	37,08	23,65	99,96	258,46	0,2460	0,0210	0,02	0,0029	0,0130	6,484	21	1,946
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	1,56	0,78	-0,78	35,74	21,37	97,76	265,76	0,2460	0,0210	0,02	0,0024	0,0139	6,953	21	1,920
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	1,50	0,75	-0,75	34,46	19,33	95,55	273,05	0,2460	0,0210	0,02	0,0020	0,0151	7,544	21	1,891
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	1,45	0,73	-0,73	33,26	17,51	93,36	280,36	0,2460	0,0210	0,03	0,0015	0,0165	8,256	21	1,860
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	1,40	0,70	-0,70	32,13	15,89	91,20	287,70	0,2460	0,0210	0,03	0,0010	0,0182	9,088	21	1,828
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	1,36	0,68	-0,68	31,06	14,45	89,07	295,07	0,2460	0,0210	0,03	0,0005	0,0201	10,043	21	1,796
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	1,31	0,66	-0,66	30,05	13,16	86,99	302,49	0,2460	0,0210	0,04	0,0000	0,0219	10,968	21	1,763
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	1,27	0,63	-0,63	29,09	12,01	84,95	309,95	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0207	10,361	21	1,729
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	1,23	0,61	-0,61	28,18	10,97	82,96	317,46	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0196	9,798	10	3,561
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	1,19	0,60	-0,60	27,32	10,05	81,03	322,53	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0187	9,359	10	3,491
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	1,16	0,58	-0,58	26,51	9,21	79,15	325,15	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0180	9,024	10	3,422
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	1,12	0,56	-0,56	25,74	8,47	77,33	327,83	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0174	8,702	10	3,353
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	1,09	0,55	-0,55	25,01	7,79	75,56	330,56	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0168	8,395	10	3,286
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	1,06	0,53	-0,53	24,31	7,18	73,85	333,35	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0162	8,101	10	3,220
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	1,03	0,52	-0,52	23,65	6,63	72,20	336,20	0,2460	0,0210	0,03	0,0000	0,0156	7,820	10	3,156
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	1,00	0,50	-0,50	23,02	6,13	70,60	339,35	0,2385	0,0263	0,02	0,0000	0,0146	7,321	10	3,093



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
 Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 82 di 84

Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – affiancamento (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

“Cedimenti in asse al nuovo binario”

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y1}	Δσ _{x1}	Δσ _{z1}	σ' _{vo} + Δσ _{z1}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	0,03	1,56	1,53	0,74	2,48	0,00	4,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	-0,023
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	0,10	1,54	1,44	2,22	7,34	0,05	14,30	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	-0,067
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	0,16	1,52	1,36	3,65	11,92	0,24	23,99	0,2460	0,0210	0,00	0,0001	0,0001	0,028	21	-0,105
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	0,22	1,50	1,28	5,01	16,08	0,63	33,88	0,2460	0,0210	0,00	0,0002	0,0001	0,052	21	-0,136
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	0,27	1,47	1,20	6,29	19,73	1,25	44,00	0,2460	0,0210	0,00	0,0003	0,0002	0,080	21	-0,156
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	0,33	1,45	1,13	7,47	22,80	2,11	54,36	0,2460	0,0210	0,00	0,0004	0,0002	0,109	21	-0,166
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	0,37	1,43	1,06	8,55	25,30	3,19	65,19	0,2385	0,0263	0,00	0,0006	0,0003	0,174	21	-0,166
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	0,42	1,41	0,99	9,52	27,26	4,45	76,20	0,2385	0,0263	0,00	0,0007	0,0004	0,208	21	-0,157
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	0,45	1,39	0,94	10,37	28,72	5,86	87,36	0,2385	0,0263	0,00	0,0008	0,0005	0,240	21	-0,140
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	0,49	1,37	0,88	11,13	29,75	7,35	98,60	0,2385	0,0263	0,00	0,0009	0,0005	0,268	21	-0,117
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	0,51	1,35	0,83	11,79	30,40	8,90	109,90	0,2385	0,0263	0,00	0,0010	0,0006	0,292	21	-0,089
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	0,54	1,33	0,79	12,36	30,74	10,47	121,22	0,2385	0,0263	0,00	0,0010	0,0006	0,312	21	-0,059
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	0,56	1,31	0,75	12,85	30,82	12,02	132,52	0,2385	0,0263	0,00	0,0011	0,0007	0,329	21	-0,026
LSA	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	0,58	1,29	0,71	13,27	30,68	13,54	143,54	0,2460	0,0210	0,00	0,0009	0,0005	0,274	21	0,008
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	0,59	1,27	0,67	13,62	30,38	15,01	154,51	0,2460	0,0210	0,00	0,0009	0,0006	0,282	21	0,043
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	0,61	1,25	0,64	13,91	29,94	16,41	165,41	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,288	21	0,078
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	0,62	1,23	0,61	14,14	29,40	17,74	176,24	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,293	21	0,111
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	0,63	1,21	0,58	14,33	28,77	19,00	187,00	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,296	21	0,144
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	0,63	1,19	0,56	14,48	28,09	20,17	197,67	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,297	21	0,176
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	0,64	1,17	0,53	14,59	27,36	21,27	208,27	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,297	21	0,207
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	0,64	1,15	0,51	14,67	26,60	22,29	218,79	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0006	0,297	21	0,236
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	0,64	1,13	0,49	14,72	25,82	23,23	229,23	0,2460	0,0210	0,01	0,0005	0,0038	1,876	21	0,264
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	0,64	1,12	0,47	14,74	25,03	24,10	239,60	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0069	3,430	21	0,290
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	0,64	1,10	0,46	14,74	24,24	24,90	249,90	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0068	3,396	21	0,315
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	0,64	1,08	0,44	14,72	23,44	25,64	260,14	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,356	10	0,709
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	0,64	1,07	0,42	14,69	22,66	26,31	267,81	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,344	10	0,755
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	0,64	1,05	0,41	14,64	21,88	26,91	272,91	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,358	10	0,798
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	0,64	1,03	0,40	14,58	21,12	27,46	277,96	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,365	10	0,838
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	0,63	1,02	0,38	14,50	20,38	27,96	282,96	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,365	10	0,875
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	0,63	1,00	0,37	14,42	19,65	28,40	287,90	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,360	10	0,909
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	0,62	0,99	0,36	14,32	18,94	28,80	292,80	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0067	3,349	10	0,941
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	0,62	0,97	0,35	14,22	18,26	29,15	297,90	0,2385	0,0263	0,01	0,0000	0,0065	3,233	10	0,971



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 83 di 84

**Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – cedimenti indotti sulla rotaia sinistra del nuovo binario
(riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)**

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _y	Δσ _x	Δσ _z	σ' _{vo} +Δσ _z	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	0,04	1,56	1,52	0,88	2,94	0,00	4,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,000	0,000	21	-0,027
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	0,11	1,54	1,42	2,63	8,68	0,08	14,33	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	-0,079
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	0,19	1,51	1,33	4,31	14,01	0,36	24,11	0,2460	0,0210	0,00	0,0001	0,0001	0,042	21	-0,122
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	0,26	1,49	1,24	5,89	18,72	0,93	34,18	0,2460	0,0210	0,00	0,0003	0,0002	0,076	21	-0,154
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	0,32	1,47	1,15	7,35	22,70	1,81	44,56	0,2460	0,0210	0,00	0,0004	0,0002	0,115	21	-0,172
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	0,38	1,45	1,07	8,68	25,92	3,00	55,25	0,2460	0,0210	0,00	0,0005	0,0003	0,154	21	-0,176
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	0,43	1,43	1,00	9,85	28,40	4,44	66,44	0,2385	0,0263	0,00	0,0008	0,0005	0,239	21	-0,167
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	0,48	1,40	0,93	10,89	30,22	6,08	77,83	0,2385	0,0263	0,00	0,0009	0,0006	0,281	21	-0,149
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	0,51	1,38	0,87	11,79	31,47	7,83	89,33	0,2385	0,0263	0,00	0,0010	0,0006	0,317	21	-0,123
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	0,55	1,36	0,81	12,56	32,23	9,64	100,89	0,2385	0,0263	0,00	0,0011	0,0007	0,347	21	-0,090
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	0,58	1,34	0,76	13,22	32,60	11,47	112,47	0,2385	0,0263	0,00	0,0012	0,0007	0,372	21	-0,054
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	0,60	1,32	0,72	13,77	32,65	13,26	124,01	0,2385	0,0263	0,00	0,0013	0,0008	0,391	21	-0,016
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	0,62	1,30	0,68	14,23	32,45	14,99	135,49	0,2385	0,0263	0,00	0,0013	0,0008	0,406	21	0,023
LSA	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	0,64	1,28	0,64	14,61	32,06	16,65	146,65	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,333	21	0,063
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	0,65	1,26	0,61	14,92	31,52	18,22	157,72	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,339	21	0,102
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	0,66	1,24	0,57	15,17	30,87	19,69	168,69	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,343	21	0,140
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	0,67	1,22	0,55	15,36	30,14	21,06	179,56	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,344	21	0,176
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	0,68	1,20	0,52	15,50	29,34	22,33	190,33	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,345	21	0,211
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	0,68	1,18	0,50	15,60	28,50	23,50	201,00	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,343	21	0,244
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	0,68	1,16	0,48	15,66	27,64	24,57	211,57	0,2460	0,0210	0,00	0,0011	0,0007	0,341	21	0,276
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	0,68	1,14	0,46	15,70	26,76	25,56	222,06	0,2460	0,0210	0,00	0,0010	0,0014	0,710	21	0,305
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	0,69	1,12	0,44	15,70	25,88	26,46	232,46	0,2460	0,0210	0,01	0,0005	0,0047	2,327	21	0,333
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	0,68	1,10	0,42	15,68	25,00	27,27	242,77	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0077	3,855	21	0,359
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	0,68	1,09	0,40	15,64	24,12	28,01	253,01	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0076	3,796	21	0,383
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	0,68	1,07	0,39	15,58	23,26	28,68	263,18	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0075	3,732	10	0,851
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	0,68	1,05	0,38	15,51	22,42	29,28	270,78	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0074	3,702	10	0,895
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	0,67	1,04	0,36	15,42	21,59	29,81	275,81	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0074	3,700	10	0,936
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	0,67	1,02	0,35	15,32	20,79	30,29	280,79	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0074	3,692	10	0,973
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	0,66	1,00	0,34	15,22	20,00	30,71	285,71	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0074	3,679	10	1,007
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	0,66	0,99	0,33	15,10	19,25	31,08	290,58	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0073	3,659	10	1,039
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	0,65	0,97	0,32	14,97	18,51	31,41	295,41	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0073	3,636	10	1,068
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	0,65	0,96	0,31	14,85	17,80	31,68	300,43	0,2385	0,0263	0,01	0,0000	0,0070	3,498	10	1,095



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento
 Cedimenti (ante e post operam)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IA96 00 R 29 CL GE0006 001 B 84 di 84

Rilevato stradale - RIL_STR_NV04 – cedimenti indotti sulla rotaia destra del nuovo binario
 (riferimento pk 4+000 di progetto ferroviario)

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _γ	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} + Δσ _{z_i}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _c	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1,00	0,50	19	0,3	4,75	0,00	4,75	4,75	0,03	1,56	1,53	0,64	2,12	0,00	4,75	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	-0,020
LSA	1,00	1,00	19	0,3	14,25	0,00	14,25	14,25	0,08	1,54	1,46	1,90	6,31	0,04	14,29	0,000	0,000	0,00	0,0000	0,0000	0,000	21	-0,058
LSA	3,01	1,50	19	0,3	71,42	0,00	23,75	23,75	0,14	1,52	1,38	3,14	10,30	0,17	23,92	0,2460	0,0210	0,00	0,0001	0,0000	0,019	21	-0,092
LSA	2,68	2,00	19	0,3	89,00	0,00	33,25	33,25	0,19	1,50	1,31	4,33	13,99	0,44	33,69	0,2460	0,0210	0,00	0,0001	0,0001	0,037	21	-0,120
LSA	2,47	2,50	19	0,3	105,77	0,00	42,75	42,75	0,24	1,48	1,24	5,46	17,30	0,89	43,64	0,2460	0,0210	0,00	0,0002	0,0001	0,057	21	-0,141
LSA	2,32	3,00	19	0,3	121,29	0,00	52,25	52,25	0,28	1,46	1,17	6,51	20,18	1,53	53,78	0,2460	0,0210	0,00	0,0003	0,0002	0,080	21	-0,154
AL	2,19	3,50	19,5	0,3	136,09	0,00	62,00	62,00	0,33	1,44	1,11	7,49	22,62	2,35	64,35	0,2385	0,0263	0,00	0,0004	0,0003	0,129	21	-0,159
AL	2,08	4,00	19,5	0,3	149,59	0,00	71,75	71,75	0,37	1,41	1,05	8,38	24,61	3,33	75,08	0,2385	0,0263	0,00	0,0005	0,0003	0,157	21	-0,156
AL	1,99	4,50	19,5	0,3	161,84	0,00	81,50	81,50	0,40	1,39	0,99	9,19	26,19	4,45	85,95	0,2385	0,0263	0,00	0,0006	0,0004	0,184	21	-0,147
AL	1,89	5,00	19,5	0,3	172,88	0,00	91,25	91,25	0,43	1,37	0,94	9,92	27,38	5,68	96,93	0,2385	0,0263	0,00	0,0007	0,0004	0,209	21	-0,131
AL	1,81	5,50	19,5	0,3	182,75	0,00	101,00	101,00	0,46	1,35	0,89	10,56	28,24	6,98	107,98	0,2385	0,0263	0,00	0,0008	0,0005	0,231	21	-0,111
AL	1,73	6,00	19,5	0,3	191,48	0,00	110,75	110,75	0,49	1,33	0,85	11,14	28,79	8,32	119,07	0,2385	0,0263	0,00	0,0008	0,0005	0,251	21	-0,087
AL	1,65	6,50	19,5	0,3	199,08	0,00	120,50	120,50	0,51	1,31	0,81	11,63	29,10	9,69	130,19	0,2385	0,0263	0,00	0,0009	0,0005	0,267	21	-0,060
LSA	1,58	7,00	19	0,3	205,19	0,00	130,00	130,00	0,53	1,29	0,77	12,07	29,18	11,05	141,05	0,2460	0,0210	0,00	0,0007	0,0005	0,225	21	-0,032
LSA	1,51	7,50	19	0,3	210,25	0,00	139,50	139,50	0,54	1,28	0,73	12,44	29,09	12,39	151,89	0,2460	0,0210	0,00	0,0008	0,0005	0,235	21	-0,002
LSA	1,44	8,00	19	0,3	214,28	0,00	149,00	149,00	0,56	1,26	0,70	12,76	28,85	13,69	162,69	0,2460	0,0210	0,00	0,0008	0,0005	0,243	21	0,029
LSA	1,37	8,50	19	0,3	217,29	0,00	158,50	158,50	0,57	1,24	0,67	13,03	28,49	14,95	173,45	0,2460	0,0210	0,00	0,0008	0,0005	0,249	21	0,059
LSA	1,31	9,00	19	0,3	219,28	0,00	168,00	168,00	0,58	1,22	0,64	13,26	28,03	16,15	184,15	0,2460	0,0210	0,00	0,0008	0,0005	0,254	21	0,090
LSA	1,24	9,50	19	0,3	220,27	0,00	177,50	177,50	0,59	1,20	0,61	13,44	27,50	17,30	194,80	0,2460	0,0210	0,00	0,0008	0,0005	0,257	21	0,120
LSA	1,18	10,00	19	0,3	220,27	0,00	187,00	187,00	0,59	1,18	0,59	13,59	26,90	18,39	205,39	0,2460	0,0210	0,00	0,0009	0,0005	0,259	21	0,149
LSA	1,12	10,50	19	0,3	219,28	0,00	196,50	196,50	0,60	1,16	0,57	13,70	26,27	19,41	215,91	0,2460	0,0210	0,00	0,0009	0,0005	0,260	21	0,177
LSA	1,05	11,00	19	0,3	217,31	0,00	206,00	206,00	0,60	1,15	0,55	13,79	25,60	20,37	226,37	0,2460	0,0210	0,00	0,0005	0,0029	1,469	21	0,204
LSA	1,00	11,50	19	0,3	215,50	0,00	215,50	215,50	0,60	1,13	0,53	13,85	24,90	21,26	236,76	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0061	3,044	21	0,229
LSA	1,00	12,00	19	0,3	225,00	0,00	225,00	225,00	0,61	1,11	0,51	13,89	24,20	22,09	247,09	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0061	3,030	21	0,254
LSA	1,00	12,50	19	0,3	234,50	0,00	234,50	234,50	0,61	1,10	0,49	13,90	23,48	22,87	257,37	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0060	3,010	10	0,583
LSA	1,00	13,00	19	0,3	241,50	2,50	244,00	241,50	0,61	1,08	0,47	13,90	22,76	23,58	265,08	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0060	3,013	10	0,629
LSA	1,00	13,50	19	0,3	246,00	7,50	253,50	246,00	0,61	1,06	0,46	13,89	22,05	24,24	270,24	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0061	3,040	10	0,673
LSA	1,00	14,00	19	0,3	250,50	12,50	263,00	250,50	0,60	1,05	0,44	13,85	21,34	24,84	275,34	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0061	3,058	10	0,714
LSA	1,00	14,50	19	0,3	255,00	17,50	272,50	255,00	0,60	1,03	0,43	13,81	20,64	25,39	280,39	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0061	3,071	10	0,753
LSA	1,00	15,00	19	0,3	259,50	22,50	282,00	259,50	0,60	1,02	0,42	13,75	19,95	25,90	285,40	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0062	3,077	10	0,789
LSA	1,00	15,50	19	0,3	264,00	27,50	291,50	264,00	0,60	1,00	0,40	13,69	19,28	26,35	290,35	0,2460	0,0210	0,01	0,0000	0,0062	3,078	10	0,823
AL	1,00	16,00	19,5	0,3	268,75	32,50	301,25	268,75	0,59	0,99	0,39	13,62	18,62	26,77	295,52	0,2385	0,0263	0,01	0,0000	0,0060	2,980	10	0,855