

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA – MANOPPELLO

LOTTO 2

GEOTECNICA

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

SCALA:

-

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

I A 9 7 0 0 R 2 9 C L G E 0 0 0 6 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	P. Luciani 	Agosto 2021	L. Eboli 	Agosto 2021	T. Paoletti 	Agosto 2021	F. Arduini Agosto 2021
								ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Ing. Fabrizio Arduini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 16302 del 1/11/01

File:IA9700R29CLGE0006001A.doc

n. Elab.: 4-6

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	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	9
5	SCHEMA GEOTECNICO	10
6	METODO DI CALCOLO	13
6.1	CEDIMENTO CON METODO EDMETRICO	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	RILEVATO FERROVIARIO - RIL_FERR_17 – (SEZIONE N.17 – RIF. PK 0+775).....	24
9.1.1	<i>Cedimenti in asse al nuovo rilevato</i>	25
9.1.2	<i>Cedimenti indotti sul binario esistente</i>	27

9.2	RILEVATO FERROVIARIO - RIL_FERR_13VAR – (SEZIONE N.13VAR - PK 0+450÷0.750)	29
9.2.1	<i>Cedimenti in asse al nuovo rilevato</i>	29
9.3	RILEVATO FERROVIARIO - RIL_FERR_68 – (SEZIONE N.68 – PK 3+350)	31
9.3.1	<i>Cedimenti in asse al nuovo binario (Fase 1)</i>	32
9.3.2	<i>Cedimenti indotti sul binario esistente</i>	34
9.3.3	<i>Cedimenti in asse al nuovo rilevato</i>	36
9.4	RILEVATO FERROVIARIO - RIL_FERR_141 – (SEZIONE N.141 – PK 7+000)	38
9.4.1	<i>Cedimenti in asse al nuovo rilevato</i>	39
9.4.2	<i>Cedimenti indotti sul binario esistente</i>	41
9.5	RILEVATO STRADALE - RIL_STR_NV24 - (RIFERIMENTO PK 5+800 DI PROGETTO FERROVIARIO)	43
10	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO CON COLONNE DI GHIAIA	46
10.1	DESCRIZIONE DELLA TECNICA DI ESECUZIONE	48
10.2	SINTESI DEGLI INTERVENTI	51
11	APPENDICE	55

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A	FOGLIO 3 di 79

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riporta le analisi dei cedimenti relativi alle sezioni caratteristiche dei tratti in rilevato della sede ferroviaria e della viabilità stradale nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta *Manoppello - Scafa (Lotto 2)* 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.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Documentazione di progetto e di base

- [1] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Relazione geotecnica generale – (Doc. Rif. IA97 00R29GEGE0006001A).
- [2] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) - Plano-profilo geotecnico - Tav.1 di 2 – (Doc. Rif. IA97 00R29F5GE0006001A).
- [3] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) - Plano-profilo geotecnico - Tav.2 di 2 – (Doc. Rif. IA97 00R29F5GE0006002A).

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 E 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 E 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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A	FOGLIO 5 di 79

[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.

[15] RFI TCAR ST AR 01 001 C del 28.06.2007- “Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300km/h”.

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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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 sabbiosi e Limi argilloso sabbiosi (LSA): Limi argillosi, argilloso sabbiosi e 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 60 e l'80%. A luoghi si rinvengono passaggi di sabbie limose a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate. Costituiscono quasi sistematicamente lo strato superficiale dei depositi alluvionali e si incontrano in media fino a profondità massime di circa 13÷15m con valori dei pocket penetrometers generalmente compresi tra 0.75 e 1.5 kg/cm². Localmente si rinvengono strati con frazione sabbiosa più consistente e presenza di ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate con valori dei pocket penetrometers compresi mediamente tra 2.5 e 5 kg/cm².

Argille limose (AL): Argille limose debolmente marnose, da mediamente consistenti a dure, di colore grigio con stratificazione orizzontale molto sottile. Presentano livelli da centimetrici a decimetrici debolmente sabbiosi. Costituiscono gli strati superficiali dei depositi alluvionali con spessori medi pari a circa 3÷5 m in alternanza all'unità LSA. In alcuni casi si rinvengono a profondità più elevate (circa 20 m dal p.c.) subito al di sopra del tetto del livello ghiaioso-sabbioso (G,S) o anche direttamente a contatto con le argille marnose di base (AM). 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 1 e 5 m e con N_{SPT} mediamente

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

tra 5 e 10, sia più in profondità con spessori di circa 10 m fino a profondità di circa 20 in alternanza ad abbondanti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ed arrotondante; con N_{SPT} molto elevati.

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 ed in particolare affiorano nel tratto compreso tra la pk1+900 e la pk 2+600 con spessori variabili da 10 a 20 m circa (rif. Sondaggi Sv-i-3, Sv-i-4). Sono caratterizzate da elevate resistenze con valori di N_{SPT} sempre superiori a 35 e che spesso vanno a rifiuto; si nota un tendenziale aumento all'aumentare della profondità dal p.c..

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 Cellino e di Mutignano sono caratterizzate da resistenze elevate con valori di c_u mediamente compresi tra 250 e 450 kPa.

Coltre: Depositi continentali di versante e di alterazione del substrato costituiti da una singola litofacies a composizione limoso sabbiosa e limoso argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e risultano parzialmente eteropici ai depositi alluvionali attuali/recenti e terrazzati. Si rinvencono lungo il tracciato con spessori massimi di circa 5 ± 6 m tra la pk 0+400 e la pk 1+000 e con spessore medio di circa 4m lungo il pendio in corrispondenza della pk 1+600 dove l'Asse 2 della NV21 si sviluppa a mezza costa. Per tali materiali non si hanno sufficienti informazioni, dalla campagna di indagine eseguita, ai fini di una precisa caratterizzazione geotecnica per cui in questa sede, per tali materiali, saranno adottati i parametri di deformabilità appartenenti all'unità geotecnica LSA. I parametri geotecnici in termini di resistenza, che comunque non intervengono in questa sede nelle verifiche dei cedimenti, sono stati ricavati mediante back-analysis così come descritto nel Doc. Rif.[3] "Rilevati e trincee ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)". Si rimanda al capitolo 5 del presente documento per una descrizione delle stratigrafie delle sezioni analizzate e alla tabella T2 e alle relative note per una descrizione dei parametri geotecnici utilizzati nei calcoli.

I terreni di riporto ai fini del calcolo dei cedimenti, 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,S); L(S,A)	Limi sabbiosi 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 sabbia
AM	A(L); A(L,M)	Argilla limosa e Argilla limoso-marnosa

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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_17** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.17 – rif. pk 0+775)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario è da realizzare in affiancamento alla linea esistente nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+800. La sezione in esame è parzialmente ammorsata sul versante mediante scavi di riprofilatura.
- **RIL_FERR_13var** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.13var – rif. pk 0.450÷0.750)*: Rappresenta la massima altezza del rilevato avente geometria trapezoidale (trapezio isoscele) nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+750.
- **RIL_FERR_68** - *Rilevato ferroviario (Sezione n.68 - pk 3+350)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto tra la pk 2+900 ÷ 3+350, raggiunge altezza massima di circa 6.2m ed è da realizzare in affiancamento alla linea esistente.
- **RIL_FERR_141** – *Rilevato ferroviario - (Sezione n.141 – pk 7+000)*: La sezione oggetto di analisi rappresenta le condizioni in corrispondenza della pk 7+000 dove il nuovo rilevato ferroviario è da realizzare in appoggio al rilevato della linea esistente.
- **RIL_STR_NV24** - *Rilevato stradale - (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario):* sezione n.14 (progr. 325) rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV24

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

5 SCHEMA GEOTECNICO

Nel presente paragrafo sono riportati per ogni sezione di calcolo la stratigrafia 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.

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'	ν	Cc	Cs	e_0	c_v	E_{op2}	E_U
[-]	[-]	[kN/m ³]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m ² /s]	[MPa]	[MPa]
LSA-Coltre	3.00 ÷ 1.00	19.00	0.30	0.1980	0.0213	0.6800	6.80E-08	-	-
AL	3.00 ÷ 1.00	19.50	0.30	0.2160	0.0288	0.6350	4.85E-08	-	-
G,S	1.00	22.00	0.25	-	-	-	-	60.00	-
SL	1.00	20.00	0.25	-	-	-	-	25.00	-
AM	1.00	20.50	0.30	-	-	-	6.50E-08	90.00	120.00

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 (Cr) 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): $C_r=C_s$ così come suggerito in letteratura (Schmertmann).

- 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_17

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - rif. pk 0+775)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Coltre - LSA	0.00	14.50	14.50
G,S	14.50	19.00	4.50
AM	19.00	-	-
Livello falda = 14.0m da p.c.			

T 4. Stratigrafia sezione RIL_FERR_13var

RIL_FERR_13var – Ril. ferr. (Sezione n.13var - rif. pk 0+450 ÷ 0+750)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Coltre - LSA	0.00	16.00	16.00
G,S	16.00	19.00	3.00
AM	19.00	-	-
Livello falda = 14.0m da p.c.			

T 5. Stratigrafia sezione RIL_FERR_68

RIL_FERR_68 – Rilevato ferroviario (Sezione n.68 - pk 3+350)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	1.70	1.70
LSA	1.70	5.50	3.80
G,S	5.50	16.50	11.00
AM	16.50	-	-
Livello falda = 6.0m da p.c.			

T 6. Stratigrafia sezione RIL_FERR_141

RIL_FERR_141 – Rilevato ferroviario (Sezione n.141 - pk 7+000)			
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	11.50	10.50
G,S	11.50	37.50	26.00
Livello falda = 14.0m da p.c.			

T 7. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV24

RIL_STR_NV24 - Rilevato stradale (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	2.00	2.00
LSA	2.00	7.00	5.00
SL	7.00	28.00	21.00
G,S	28.00	30.50	2.50
AM	30.50	-	-
Livello falda = 17.00m 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.

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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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.

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

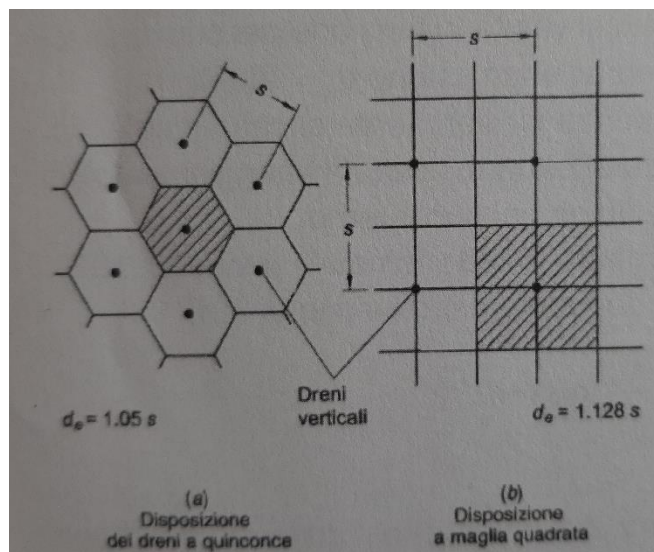
$T_h = \frac{c_h \cdot t}{De^2}$ fattore tempo adimensionale;

$c_h =$ coefficiente di consolidazione orizzontale;

$De =$ diametro equivalente del cilindro di terreno che drena (pari a 1.05 volte l'interasse s dei dreni se questi sono disposti a quinconce e pari a 1.13 volte l'interasse s dei dreni nel caso di disposizione a maglia quadrata, vedasi figura seguente).

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

$n = De/d$ rapporto tra il diametro De equivalente del cilindro di terreno che drena e il diametro d del dreno.



6.4 Determinazione delle pressioni nel sottosuolo

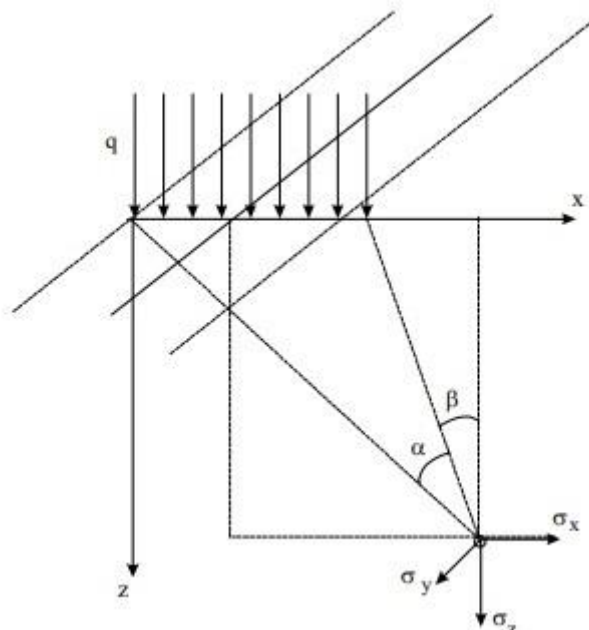
I cedimenti sono stati stimati facendo ricorso alla teoria del semispazio elastico omogeneo ed isotropo, definendo così in ogni punto del sottosuolo i valori delle corrispondenti tensioni indotte da un'area di carico infinitamente flessibile nastriforme (Terzaghi, 1943; Tsytovich, 1976).

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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

7 CRITERI DI VERIFICA

Le analisi sono state condotte con riferimento agli Stati 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, Doc Rif. [15]).

T 8. 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.

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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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:

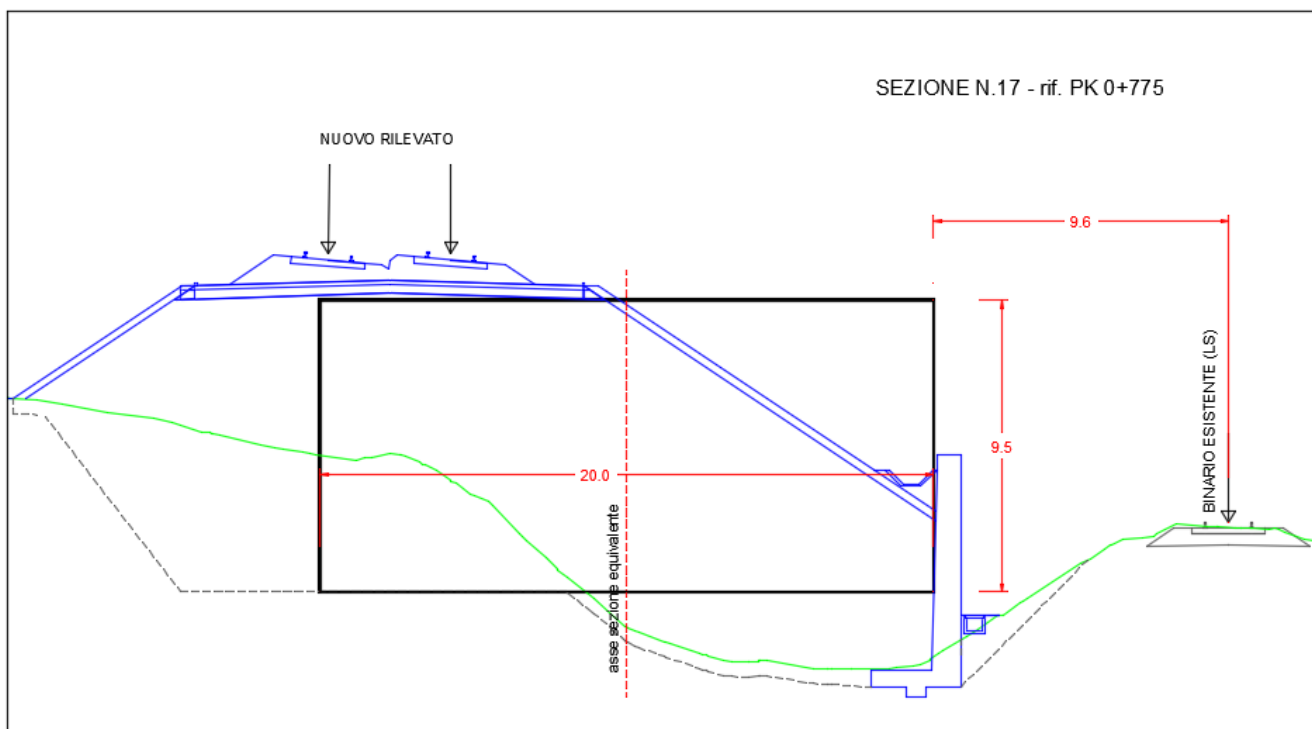
- Le sezioni trasversali dei rilevati sono state schematizzate con una sezione rettangolare equivalente avente stessa altezza H_{ril} e larghezza pari a $B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2$, tale da esercitare una pressione $q_1 = H_{ril} \cdot \gamma_{ril}$ corrispondente a quella massima esercitata dal 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 Rilevato ferroviario - RIL_FERR_17 – (Sezione n.17 – rif. pk 0+775)

Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario è da realizzare in affiancamento alla linea esistente nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+800. La sezione in esame è parzialmente ammorsata sul versante a seguito di scavi di riprofilatura. Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base del profilo geotecnico in corrispondenza della pk 0+775.



F 2. RIL_FERR_17 - Schema di calcolo

Con riferimento alla figura F3, la sezione rettangolare equivalente riferita al nuovo rilevato da realizzare in affiancamento alla linea esistente è caratterizzata da:

$$H_{\text{rileq}} = 9.5\text{m}$$

$$B_{\text{eq}} = 20.0\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = q_1 + q_2 = (H_{\text{rileq}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) + (q_A \cdot B_A / B_{\text{eq}}) = (9.5 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.50 / 20.0) = 196.84\text{kPa}$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{int}=(42.0m - 1.0m) = 41.0m$.

9.1.1 Cedimenti in asse al nuovo rilevato

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito in asse al nuovo rilevato riferendo i risultati ottenuti all'asse della nuova linea da realizzare (post operam).

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.

Nella figura F3 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato.

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]
Coltre - LSA	13.50	7.25	400.75	80.15	320.60	22.79	247.54
G,S	4.50		8.34	8.34	-	-	-
AM	23.00	23.00	18.15	10.95	7.20	7.02	6.69
TOTALE	41.00		427.24	99.44	327.80		254.23

con

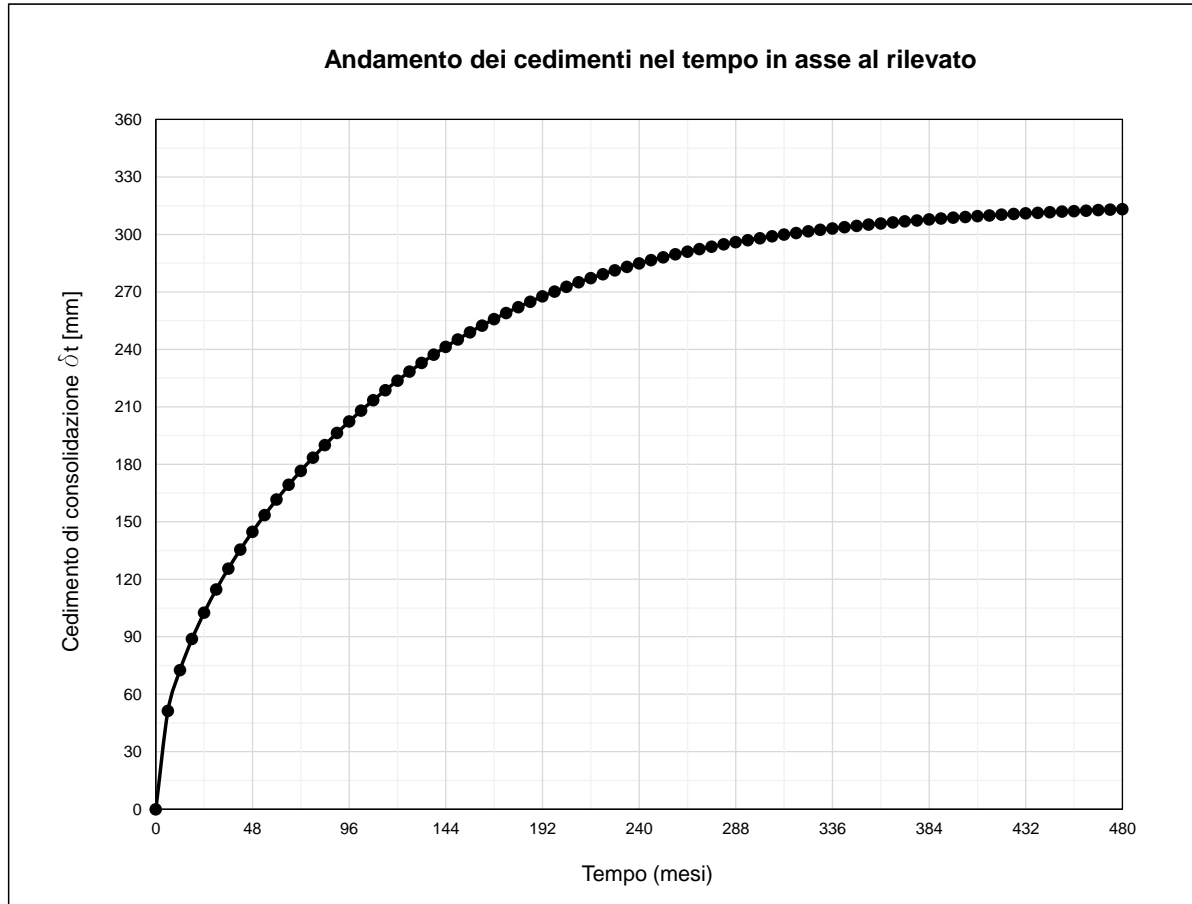
Hc = strato compressibile relativo all'unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione del 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 $w_c= 5cm$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i cedimenti residui. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

Per la determinazione dell'altezza massima per la quale non è necessario eseguire interventi di consolidamento nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+750 si faccia riferimento alle analisi relative alla sezione RIL_FERR_13var riportate nel seguito.



F 3. RIL_FERR_17 - Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

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 dalla realizzazione del nuovo rilevato sulle due rotaie poste a distanza di 8.85m (RA) e 10.35m (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	13.50	7.25	24.19	4.84	19.35	22.79	4.41
G,S	4.50	-	1.75	1.75	-	-	-
AM	23.00	23.00	8.36	3.81	4.55	7.02	0.32
TOTALE	41.00		34.30	10.40	23.90		4.73

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

$$\delta_{RA} = \delta_0 + \delta_{t365} = 15.13\text{mm}$$

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	13.50	7.25	18.95	3.79	15.16	22.79	3.45
G,S	4.50	-	1.36	1.36	-	-	-
AM	23.00	23.00	7.44	3.17	4.27	7.02	0.30
TOTALE	41.00		27.75	8.32	19.43		3.75

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

$$\delta_{RB} = \delta_0 + \delta_{t365} = 12.07\text{mm}$$

δ_0 = cedimento immediato;

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

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

$$SCARTXL = \delta_{RA_0} - \delta_{RB_0} = 10.40\text{mm} - 8.32\text{mm} = 2.08\text{mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{RA_c} - \delta_{RB_c} = 23.90\text{mm} - 19.43\text{mm} = 4.47\text{mm}$$

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 I.r.s.		

n.b.: Quando ci sono superi delle tolleranze d'esercizio espote 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 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

9.2 Rilevato ferroviario - RIL_FERR_13var – (Sezione n.13var - pk 0+450÷0.750)

Nel presente paragrafo viene determinata l'altezza massima del rilevato avente geometria trapezoidale nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+750 per il quale non sono necessari interventi di consolidamento per ridurre i cedimenti residui di consolidazione dopo 1 anno (tempo presunto per la realizzazione dell'opera). Lo schema geotecnico di sottosuolo (cfr. tabella T4) è stato desunto da quello che in linea generale caratterizza il tratto oggetto di analisi. L'altezza massima del rilevato è risultata pari a H=2.6m. Di seguito si riporta il calcolo dei cedimenti per tale altezza.

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 2.6m \quad B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (21.4 + 13.5) / 2 = 17.45m$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (2.6 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.5 / 17.45) = 59.84kPa$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{int}=(19.0m - 1.0m) = 18.0m$.

9.2.1 Cedimenti in asse al nuovo rilevato

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito in asse al nuovo rilevato da realizzare (post operam).

Nelle tabella T13 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 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]
Coltre - LSA	15.00	8.00	76.61	15.32	61.29	20.65	48.63
G,S	3.00		1.50	1.50	-	-	-
TOTALE	18.00		78.11	16.82	61.29		48.63

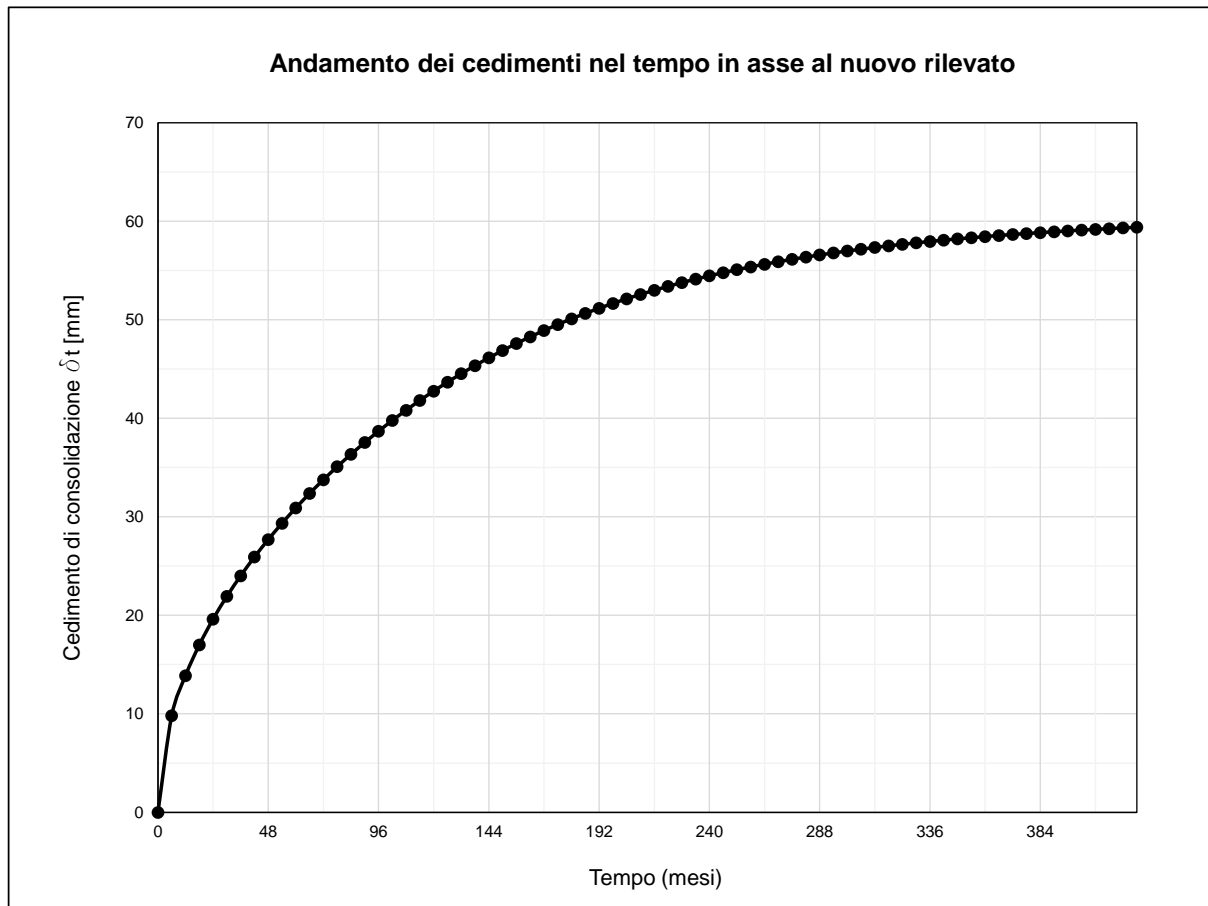
con

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 F4 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA, in asse al nuovo rilevato.

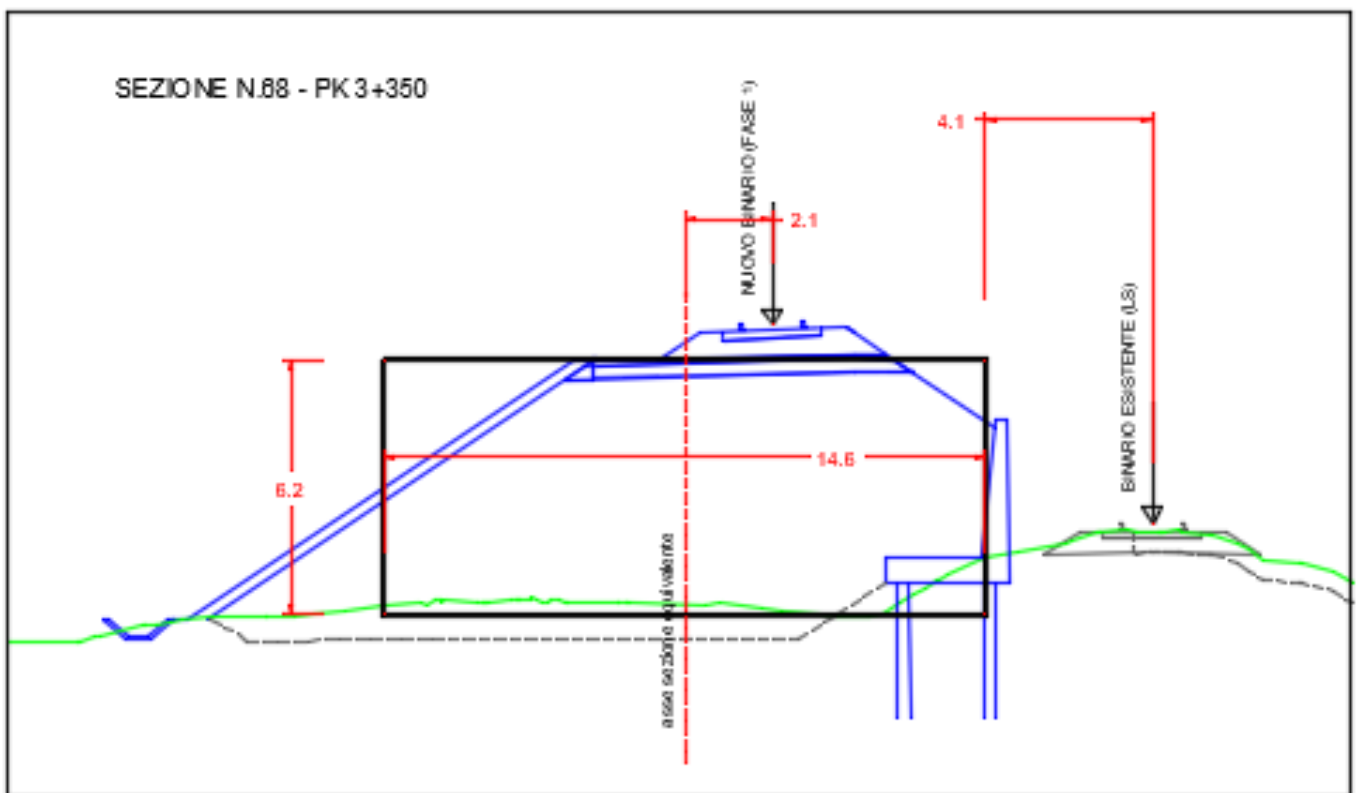


F 4. Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

Sulla base dei risultati ottenuti nei calcoli dei cedimenti delle sezioni caratteristiche RIL_FERR_13var e RIL_FERR_17, si rendono necessari, nel tratto compreso tra le pk 0+450 e pk 0+800, interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza maggiore a 2.6m e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

9.3 Rilevato ferroviario - RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 – pk 3+350)

La sezione in esame rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto tra la pk 2+900 ÷ 3+350, raggiunge altezza massima di circa 6.2m ed è da realizzare in affiancamento alla linea esistente. Con riferimento alla figura F5, il rilevato del nuovo binario (Fase 1) è sostenuto su un lato da un muro di sostegno al fine di poter garantire l'esercizio del binario della linea esistente.



F 5. RIL_FERR_68 - Schema di calcolo

La sezione rettangolare equivalente è caratterizzata da:

$$H_{ril} = 6.2\text{m}$$

$$B_{eq} = 14.6\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (6.2 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 5.5 / 14.6) = 129.42 \text{ kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{int} = (31.0\text{m} - 1.0\text{m}) = 30.0\text{m}$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

9.3.1 Cedimenti in asse al nuovo binario (Fase 1)

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito in asse al nuovo binario che dista 2.1m dall'asse della sezione equivalente.

Nella tabella T14 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 14. Risultati delle analisi in asse al nuovo binario

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	4.50	2.75	106.36	21.27	85.09	59.49	34.47
G,S	11.00		13.85	13.85	-	-	-
AM	14.50	14.00	6.93	4.18	2.75	11.54	2.43
TOTALE	30.00		127.14	39.30	87.84		36.90

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).

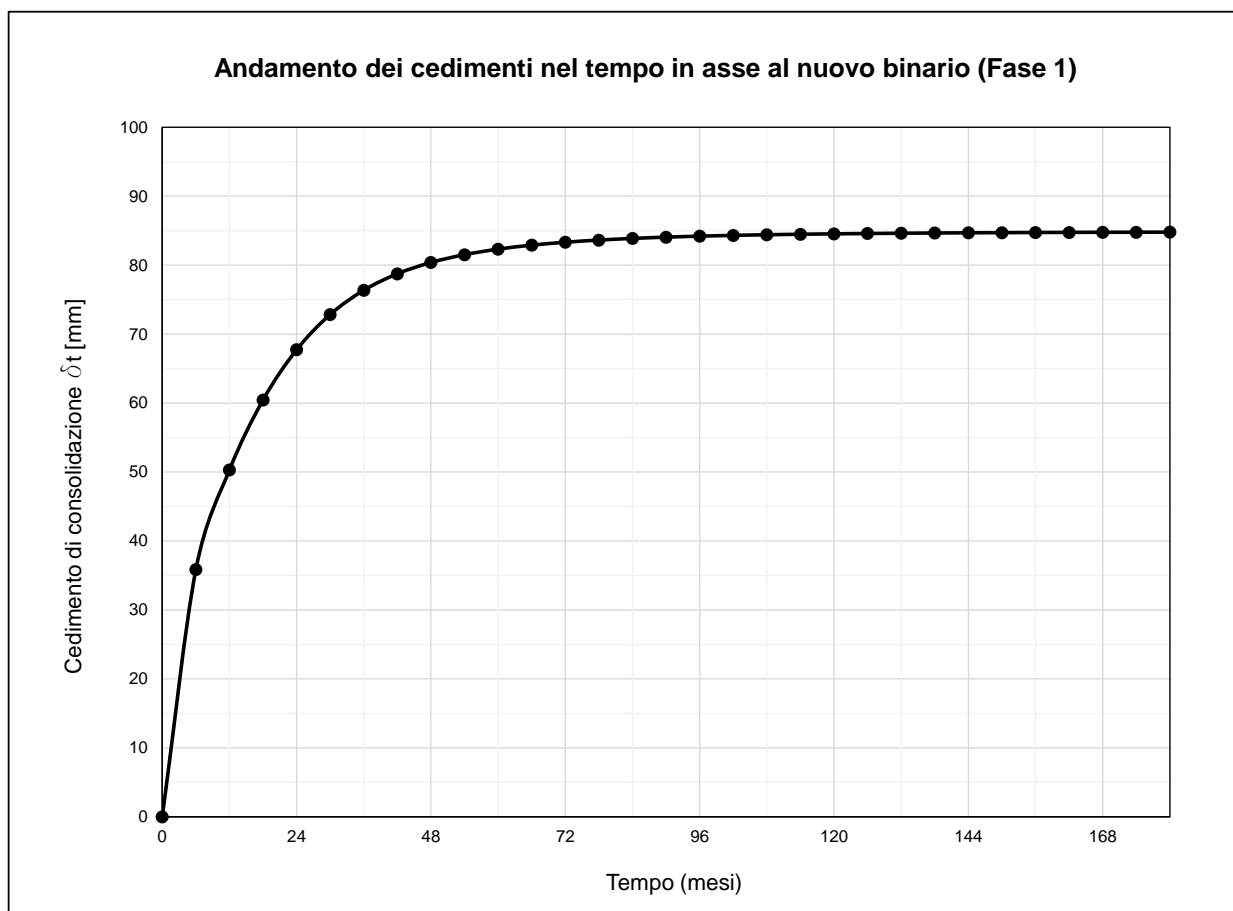
Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al nuovo binario (Fase 1) dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono compatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5$ cm, per cui nel tratto in esame non sono necessari interventi di consolidamento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

A favore di sicurezza sono stati calcolati anche i cedimenti in asse al rilevato equivalente ottenendo comunque un valore del cedimento residuo pari a $\delta_r = 37.53$ mm (vedi tabella T15) inferiore al limite tollerabile in fase di esercizio ($w_c = 5$ cm).

T 15. Risultati delle analisi in asse al nuovo rilevato (Fase 1)

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	4.50	2.75	108.23	21.65	86.58	59.49	35.07
G,S	11.00		14.31	14.31	-	-	-
AM	14.50	14.00	7.05	4.27	2.78	11.54	2.46
TOTALE	30.00		129.59	40.23	89.36		37.53

Nella figura seguente F6 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA in asse al nuovo binario (Fase 1). 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 all'interno dello strato LSA

9.3.2 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 F5. Di seguito vengono quindi calcolati i cedimenti indotti dalla realizzazione del nuovo rilevato sulle due rotaie poste a distanza di 3.35m (RA) e 4.85m (RB) dal filo esterno del rilevato equivalente.

T 16. 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	4.50	2.75	3.63	0.73	2.90	59.49	1.73
G,S	11.00		4.62	4.62	-	-	-
AM	14.50	14.00	4.65	2.50	2.29	11.54	0.26
TOTALE	30.00		12.90	7.85	5.19		1.99

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

$$\delta_{RA} = \delta_0 + \delta_{t365} = 9.84\text{mm}$$

T 17. 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	4.50	2.75	1.87	0.37	1.50	59.49	0.89
G,S	11.00		3.27	3.27	-	-	-
AM	14.50	14.00	4.12	2.11	2.01	11.54	0.23
TOTALE	30.00		9.26	5.75	3.51		1.12

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

$$\delta_{RB} = \delta_0 + \delta_{t365} = 6.87\text{mm}$$

δ_0 = cedimento immediato;

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

Sulla base dei risultati ottenuti i cedimenti differenziali tra le due rotaie del binario esistente sono pari a:

$$SCARTXL = \delta_{RA_0} - \delta_{RB_0} = 7.85\text{mm} - 5.75\text{mm} = 2.10\text{mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{RA_c} - \delta_{RB_c} = 5.19\text{mm} - 3.51\text{mm} = 1.68\text{mm}$$

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

T 18. 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 I.r.s.		

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

9.3.3 Cedimenti in asse al nuovo rilevato

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito anche nelle condizioni finali dopo la completa realizzazione del nuovo rilevato (Fase 2).

La sezione trapezoidale del rilevato è stata simulata mediante un rettangolo equivalente con la seguente geometria:

$$H_{ril} = 6.2\text{m} \quad B_{eq} = (B_{max} + B_{min}) / 2 = (32.28 + 13.5) / 2 = 22.89\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{ril} \cdot \gamma_{ril}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (6.2 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.5 / 22.89) = 129.98\text{kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{int} = (38.0\text{m} - 1.0\text{m}) = 37.0\text{m}$.

Nella tabella T19 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 19. Risultati delle analisi in asse al nuovo rilevato (Fase 2)

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	4.50	2.75	112.69	22.54	90.15	59.49	36.52
G,S	11.00		16.87	16.87	-	-	-
AM	21.50	21.00	13.57	8.09	5.48	7.69	5.06
TOTALE	37.00		143.13	47.50	95.63		41.58

con

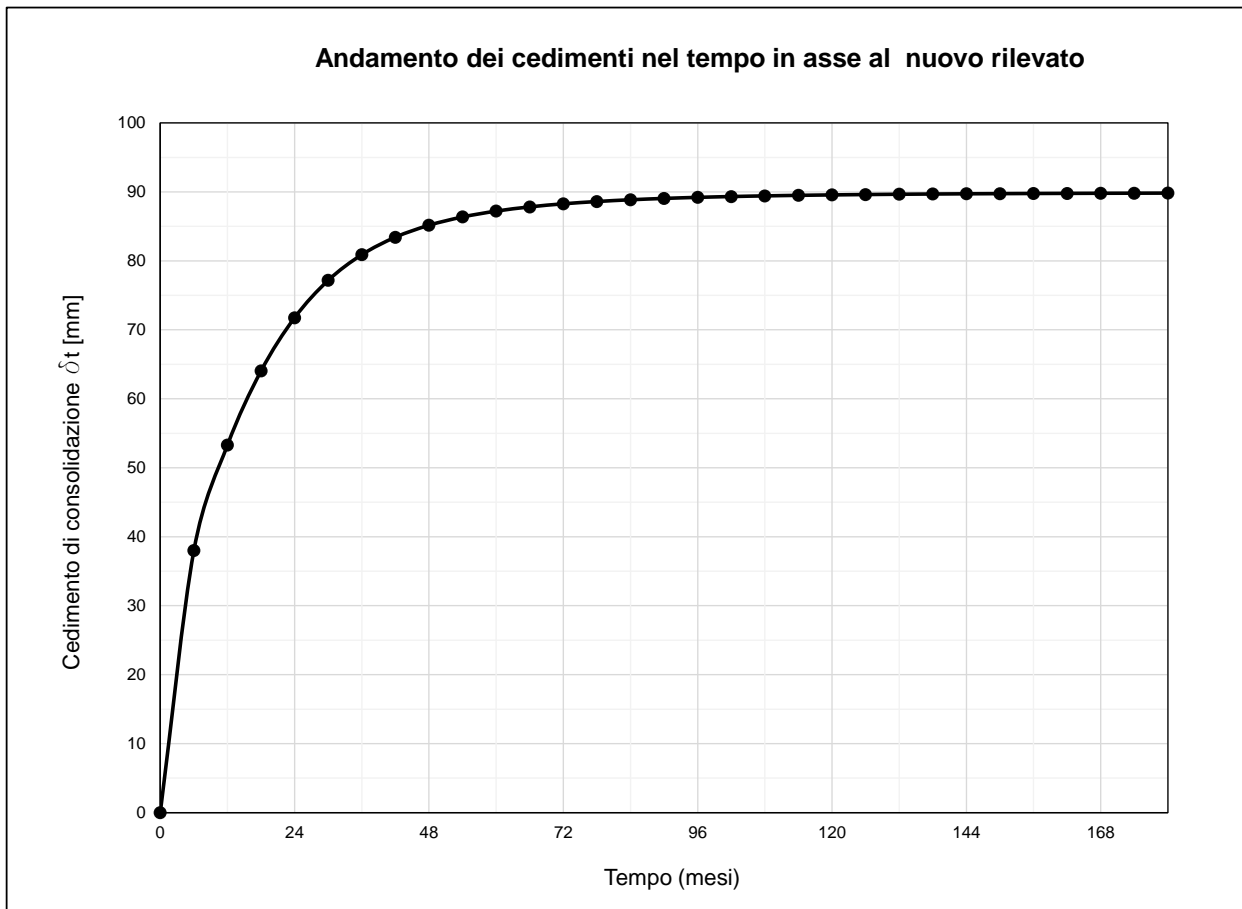
Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

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

Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al nuovo binario (Fase 2) 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.

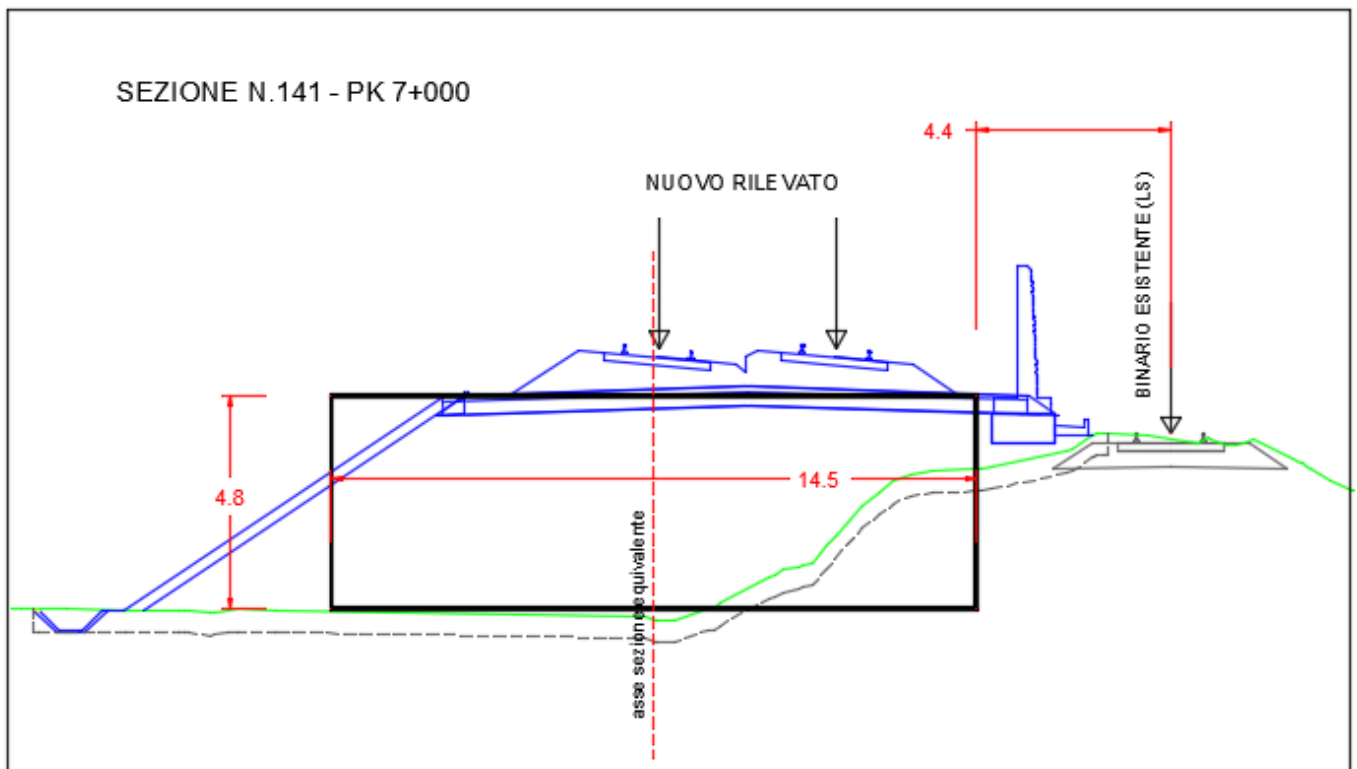
Nella figura seguente F7 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA in asse al nuovo rilevato (Fase 2). Non sono stati considerati i cedimenti nel tempo relativi allo strato delle argille di base (AM) poiché del tutto trascurabili.



F 7. Andamento dei cedimenti nel tempo all'interno dello strato LSA

9.4 Rilevato ferroviario - RIL_FERR_141 – (Sezione n.141 – pk 7+000)

La sezione oggetto di analisi è ubicata in corrispondenza della pk 7+000 dove il nuovo rilevato ferroviario è da realizzare in appoggio al rilevato della linea esistente. Lo schema di sottosuolo è stato ricostruito sulla base del profilo geotecnico in corrispondenza della pk 7+000.



F 8. RIL_FERR_141 - Schema di calcolo

Con riferimento alla figura F8, la sezione rettangolare equivalente riferita al nuovo rilevato da realizzare in affiancamento alla linea esistente è caratterizzata da:

$$H_{rileq} = 4.8\text{m}$$

$$B_{eq} = 14.5\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{TOT} = q_1 + q_2 = (H_{rileq} \cdot \gamma_{ri}) + (q_A \cdot B_A / B_{eq}) = (4.8 \cdot 20.0) + (14.4 \cdot 9.50 / 14.5) = 105.43\text{kPa}$$

Lo profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{int} = (24.0\text{m} - 1.0\text{m}) = 23.0\text{m}$.

9.4.1 Cedimenti in asse al nuovo rilevato

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito in asse al nuovo rilevato riferendo i risultati ottenuti all'asse della nuova linea da realizzare (post operam).

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_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	10.50	5.75	128.79	25.76	103.03	28.73	73.43
G,S	12.50		9.89	9.89	-	-	-
TOTALE	23.00		138.68	35.65	103.03		73.43

con

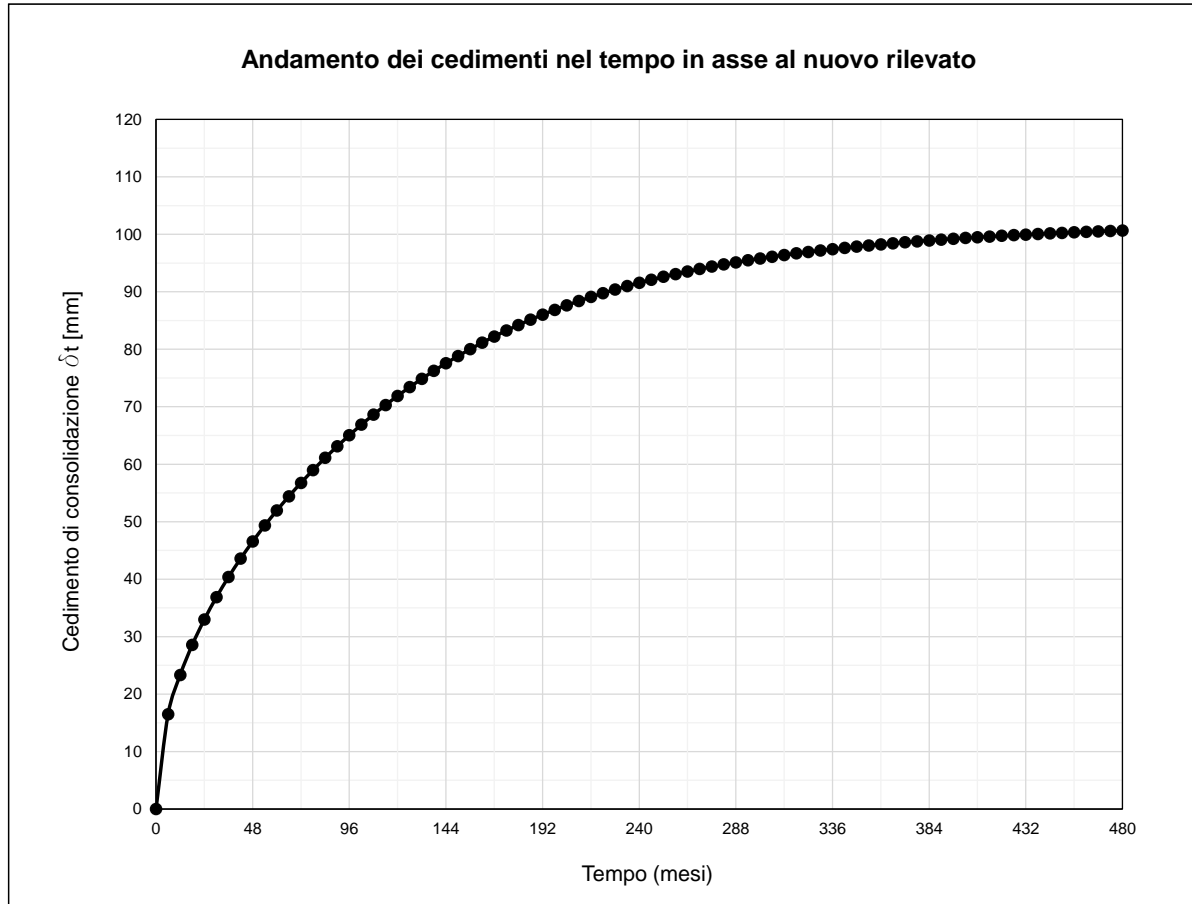
Hc = strato compressibile relativo all'Unità geotecnica;

L = percorso di filtrazione;

δ_r = cedimento residuo dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione del 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.

Nella figura F9 è mostrato l'andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato.



F 9. RIL_FERR_141 - Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato

9.4.2 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 F8. Di seguito vengono quindi calcolati i cedimenti indotti dalla realizzazione del nuovo rilevato sulle due rotaie poste a distanza di 3.65m (RA) e 5.15m (RB) dal filo esterno del rilevato equivalente.

T 21. 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	10.50	5.75	12.47	2.49	9.98	28.73	2.87
G,S	12.50		5.16	5.16	-	-	-
TOTALE	23.00		17.63	7.65	9.98		2.87

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

$$\delta_{RA} = \delta_0 + \delta_{t365} = 10.52\text{mm}$$

T 22. 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	10.50	5.75	8.18	1.64	6.54	28.73	1.88
G,S	12.50		4.31	4.31	-	-	-
TOTALE	23.00		12.49	5.95	6.54		1.88

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

$$\delta_{RB} = \delta_0 + \delta_{t365} = 7.83\text{mm}$$

δ_0 = cedimento immediato;

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

Sulla base dei risultati ottenuti i cedimenti differenziali tra le due rotaie del binario esistente sono pari a

$$SCARTXL = \delta_{RA_0} - \delta_{RB_0} = 7.65\text{mm} - 5.95\text{mm} = 1.70\text{mm}$$

$$SCARTXL = \delta_{RA_c} - \delta_{RB_c} = 9.98\text{mm} - 6.54\text{mm} = 3.44\text{mm}$$

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

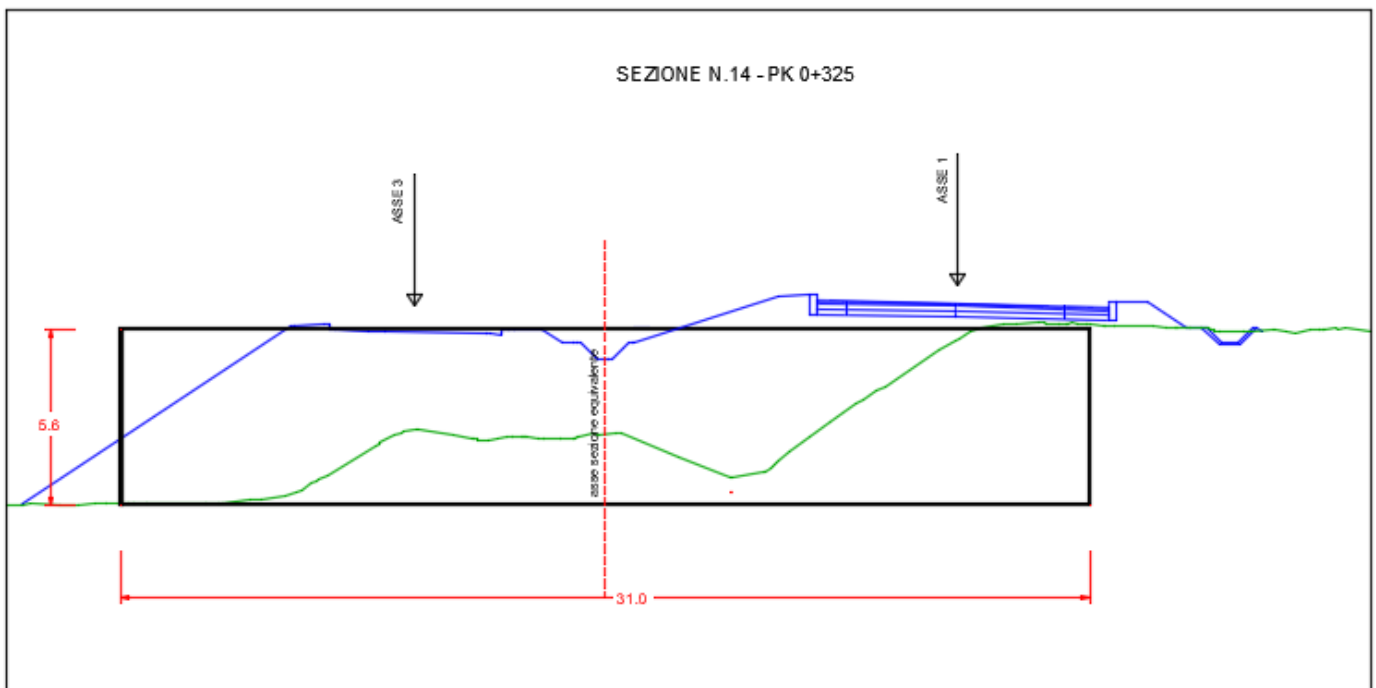
T 23. Livello Trasversale – Difetti isolati

	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 I.r.s.		

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

9.5 Rilevato stradale - RIL_STR_NV24 - (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)

Le analisi sono state condotte con riferimento alla sezione n.14 (progr.325) che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV24 (post operam).



F 10. RIL_STR_NV24 - Schema di calcolo

Con riferimento alla figura F10, la sezione rettangolare equivalente riferita al nuovo rilevato è caratterizzata da:

$$H_{\text{rileq}} = 5.6\text{m}$$

$$B_{\text{eq}} = 31.0\text{m}$$

La pressione di calcolo totale è data da:

$$q_{\text{TOT}} = (H_{\text{rileq}} \cdot \gamma_{\text{ril}}) = (5.6 \cdot 20.0) = 112.0\text{kPa}$$

La profondità di interesse Z_{int} che rappresenta lo spessore totale di terreno compressibile che tiene in conto lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro è pari a $Z_{\text{int}} = (37.0\text{m} - 1.0\text{m}) = 36.0\text{m}$.

Nella tabella T24 sono riportati i risultati delle analisi in termini di cedimenti totali, immediati, di consolidazione e il cedimento residuo δ_r dopo un anno.

T 24. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	6.00	7.00	106.47	21.29	85.18	23.60	65.08
SL	21.00	-	63.33	63.33	-	-	-
G,S	2.50	-	2.44	2.44	-	-	-
AM	6.50	6.50	3.70	2.20	1.50	24.85	1.13
TOTALE	36.00		175.94	89.26	86.68		66.20

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 F11 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.

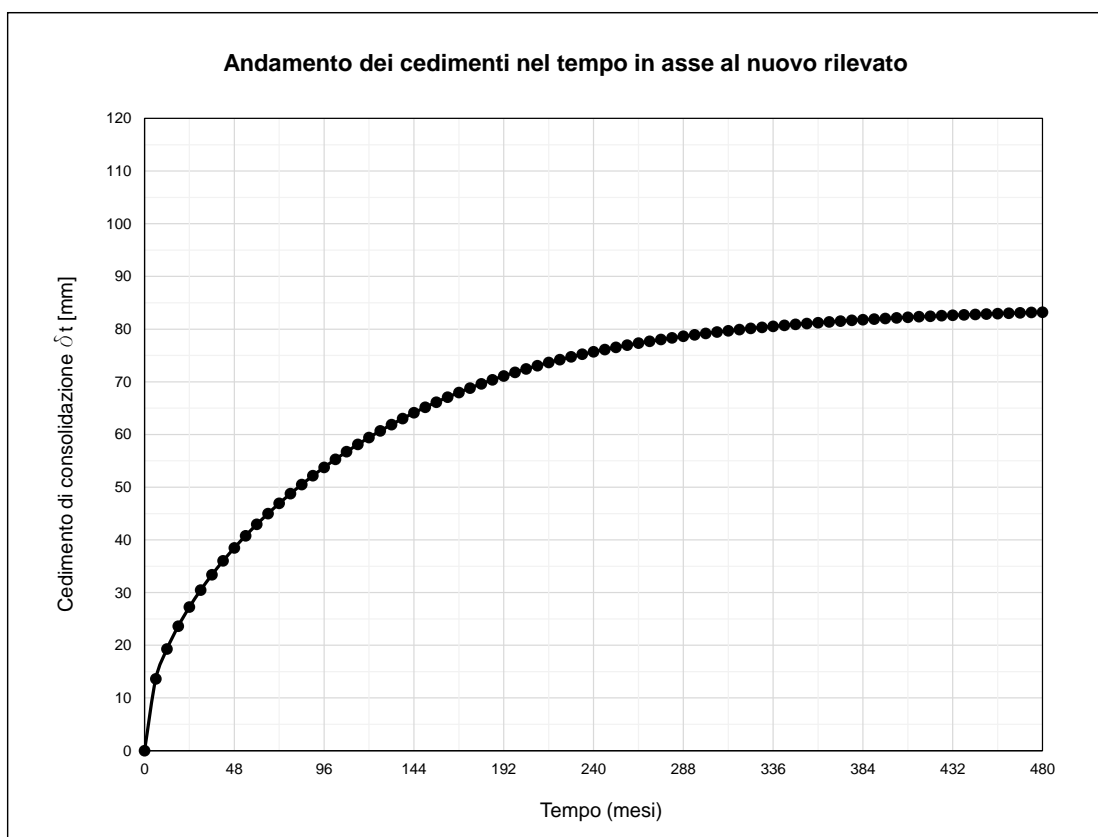
Sulla base dei risultati ottenuti, i cedimenti residui in asse al rilevato dopo un anno (tempo presunto per la realizzazione) sono incompatibili con i limiti tollerabili in fase di esercizio fissati in $w_c = 5\text{cm}$, per cui sono necessari interventi di consolidamento che consentano di ridurre i 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 $H_{ri} = 4.5\text{m}$, mantenendo una larghezza equivalente pari a $B_{eq} = 31\text{m}$.

Nelle tabella T25 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 25. Risultati delle analisi

Unità	Hc	L	δ_{TOT}	δ_0	δ_c	Um	δ_r
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]	[mm]
LSA	6.00	7.00	67.01	13.40	53.61	23.60	40.96
SL	21.00	-	50.89	50.89	-	-	-
G,S	2.50	-	1.96	1.96	-	-	-
TOTALE	29.50		119.86	66.25	53.61		40.96



F 11. *Andamento dei cedimenti nel tempo in asse al nuovo rilevato*

In definitiva lungo l'intero tratto della viabilità NV24 posto a monte del tracciato ferroviario per rilevati aventi altezza maggiore a 4.5m è necessario eseguire interventi di consolidamento e comunque la necessità di eseguire sempre lavorazioni di scotico e bonifica del primo metro di terreno. Il dimensionamento di tali interventi è riportato nei successivi paragrafi.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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 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.

Lo schema geometrico prevede per le colonne di ghiaia un diametro pari a 0.8m e disposizione in pianta a maglia quadrata 2.0m x 2.0m (cfr par.6.3.2 del presente documento).

T 26. Sintesi cedimenti

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - rif. pk 0+775)					
Lunghezza colonne	w_c	δ_{cTOT}	$\delta_{c,s}$	δ_p	U_p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
13.5	50.00	327.80	320.60	277.80	86.65

RIL_FERR_141 – Rilevato ferroviario (Sezione n.141 - pk 7+000)					
Lunghezza colonne	w_c	δ_{cTOT}	$\delta_{c,s}$	δ_p	U_p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
15	50.00	103.03	103.03	53.03	51.47

RIL_STR_NV24 - Rilevato stradale (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)					
Lunghezza colonne	w_c	δ_{cTOT}	$\delta_{c,s}$	δ_p	U_p
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1 anno - %]
6	50.00	158.05	152.62	108.05	70.80

T 27. Sintesi interventi pali in ghiaia

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - rif. pk 0+775)							
RIL_FERR_141 – Rilevato ferroviario (Sezione n.141 - pk 7+000)							
RIL_STR_NV24 - Rilevato stradale (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)							
c_h	int. colonne	Deq	d colonne	F	n	T_h	U_h
[m ² /s]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[%]
6.80E-08	2	2.26	0.8	0.469	2.825	0.414	99.915

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

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 F12), 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 12. Tipica attrezzatura per colonne di ghiaia con immissione della ghiaia a secco a fondo foro

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

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 13. 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.



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 001	A	50 di 79

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).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento Cedimenti (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 001	REV. A

10.2 Sintesi degli interventi

Nella seguente tabella T28 si riportano gli interventi da prevedere con riferimento alle sezioni caratteristiche oggetto delle analisi riportate nei precedenti paragrafi. Quanto così ottenuto è stato preso come riferimento per definire le aree dell'intero asse ferroviario e della viabilità stradale in cui è necessario eseguire interventi di consolidamento con colonne di ghiaia.

T 28. Interventi previsti sulla base dei risultati delle analisi delle sezioni caratteristiche

RIL_FERR_17 - RIL_FERR13var - Rilevato ferroviario (rif. pk 0+450÷0+800)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
0+450 ÷ 0+800	≤ 2.6	1.00	-	-	-
	> 2.6	1.00	13.5÷15.0	2.0 x 2.0	0.80
RIL_FERR_141 – Rilevato ferroviario (Sezione n.141 - pk 7+000)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
7+000 ÷ 7+050	4.8	1.00	10.50	2.0 x 2.0	0.8
RIL_STR_NV24 - Rilevato stradale (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)					
tratto riferimento	altezza rilevato	spessore scotico e bonifica	pali in ghiaia		
	[m]	[m]	L [m]	maglia [m x m]	diametro [m]
rif. sez.14 pk(0+325)	≤ 4.5	1.00	-	-	-
	> 4.5	1.00	6.00	2.0 x 2.0	0.80

L'estensione dei risultati delle analisi, ottenuti nei precedenti paragrafi, all'intero Lotto 2 è stata eseguita con riferimento a semplici criteri basati sulla stratigrafia di sottosuolo e sulla geometria del corpo dei rilevati.

In particolare, sulla base di tabella T28, sono stati adottati i seguenti criteri:

- Necessità di interventi di consolidamento per rilevati con $H > 4.5\text{m}$ e spessore di terreno compressibile anche modesto (spess = 6.0m).
- Necessità di interventi di consolidamento per rilevati con $H > 2.6\text{m}$ e spessore di terreno compressibile superiore a 14m.
- Necessità di interventi di consolidamento per rilevati aventi altezza $2.6 \leq H \leq 4.5\text{ m}$ e spessore compressibile compreso tra 6 e 14 m circa.

Nella seguente tabella T29 sono riportati gli interventi di consolidamento, costituiti da colonne di ghiaia, da realizzare lungo l'intero Lotto 2. Tali interventi, come detto in precedenza, sono stati definiti sulla base dei risultati ottenuti nelle analisi delle sezioni caratteristiche e con riferimento ai criteri precedentemente definiti basati sulla stratigrafia di sottosuolo e sulla geometria del corpo dei rilevati. Le aree di intervento sono evidenziate mediante opportuni retini negli elaborati grafici di progetto IA9700R29BZG000E6001A e IA9700R29BZG000E6002A.

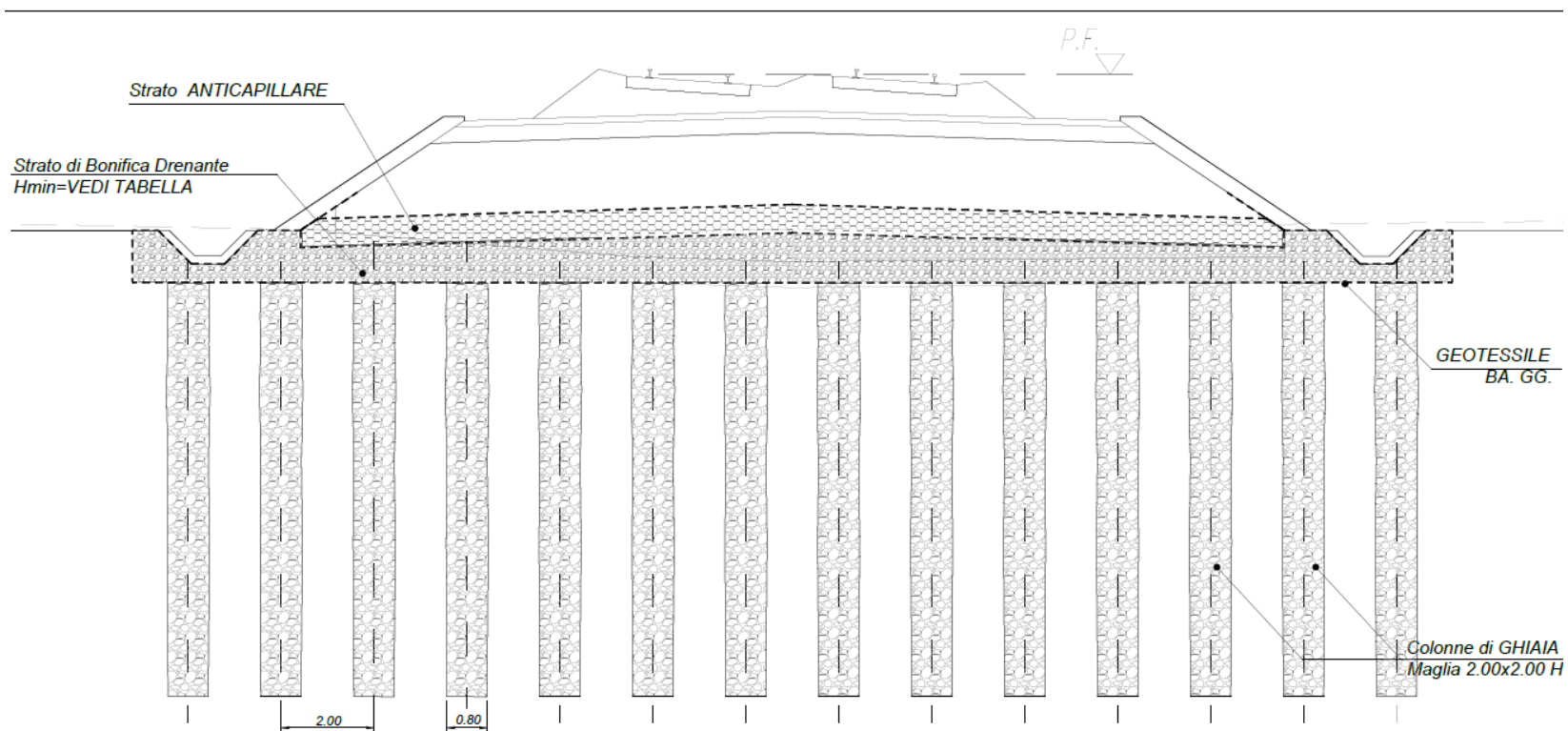
T 29. Interventi previsti nel Lotto 2

Problematica	Pk tratti interessati da intervento	Tipologia	Note	Lunghezza colonne di ghiaia [m]	Area di intervento [m ²]
cedimenti	0+450 ÷ 0+793	Ferroviaria	Rilevato alto	13.5 ÷ 15.0	10493
cedimenti zona di transizione	1+000 ÷ 1+061	Ferroviaria	Rilevato alto tra muri	10.0	1190
cedimenti zona di transizione	1+200 ÷ 1+372	Ferroviaria	Opera di scavalco - SL21	7.0	4325
cedimenti (estensione risultati sezione 7+000)	6+815 ÷ 6+939	Ferroviaria	Rilevato alto tra muri in uscita dal viadotto Pescara 2	8.0 ÷ 10.5	2231
Cedimenti	6+967 ÷ 7+050	Ferroviaria	Rilevato alto	10.5	2023
Cedimenti	NV24, Asse 3, 0+225 ÷ 0+350	Stradale	Rilevato alto	6.0	4082
cedimenti zona di transizione	NV21, Asse 1, 0+860 ÷ 0+940	Stradale	Rilevato alto	8.0	2338

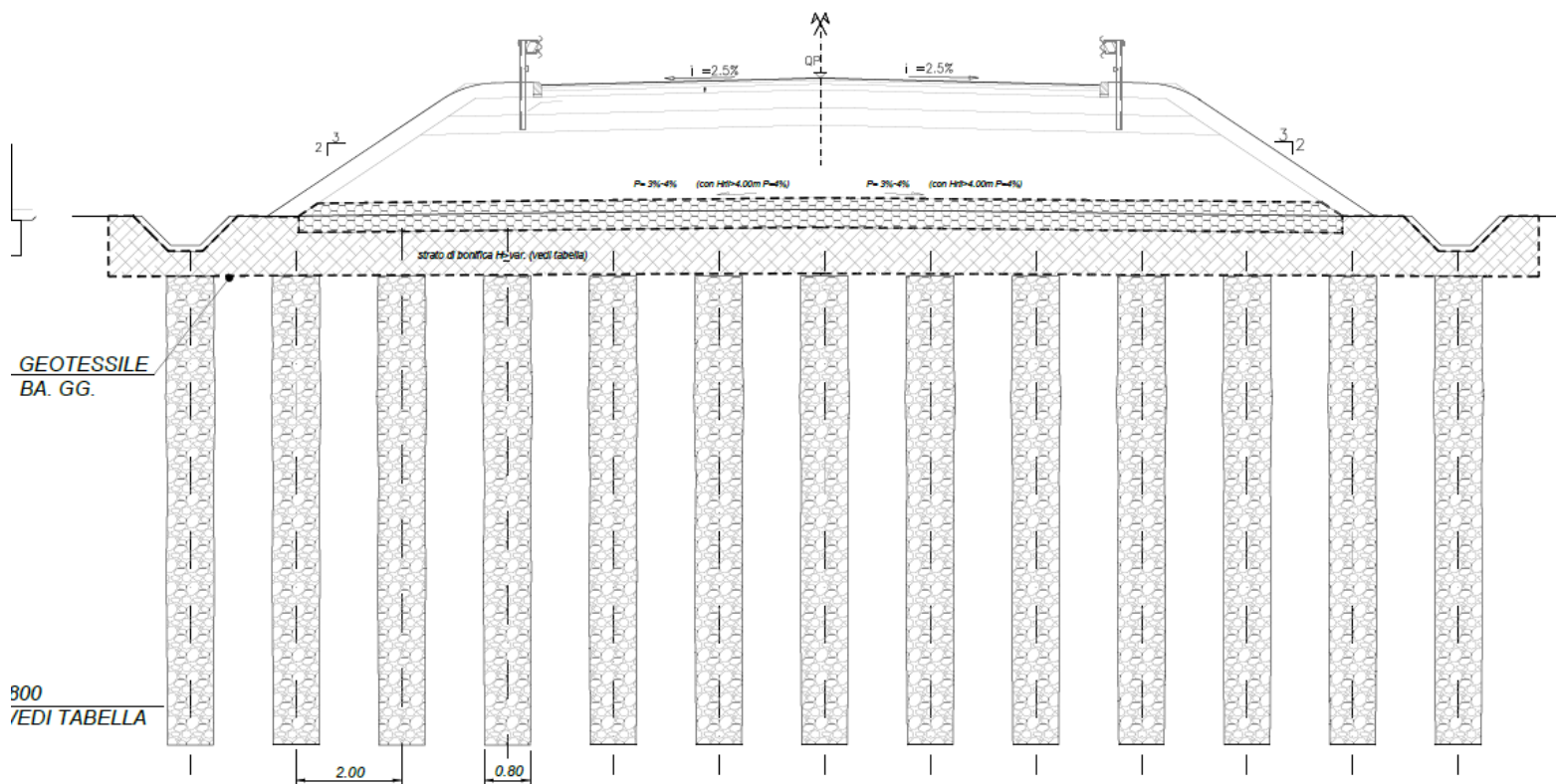
Il rilevato alto NV21 con muri, è stato trattato in analogia alla geometria e geotecnica dell'area limitrofa in cui ricadono anche i rilevati ferroviari oggetto di interventi con pali in ghiaia lungo linea (secondo i criteri descritti) e l'opera di scavalco SL21, che confina a sud il rilevato stesso della nuova Tiburtina.

Nelle successive figure sono riportate le sezioni tipo dei 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
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 001	A	55 di 79

11 APPENDICE

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
u ₀	pressione neutra nello strato Z _i
σ_{v0}	tensione verticale geostatica nello strato Z _i
σ'_{v0}	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)
$\alpha+\beta$	
β	
$\Delta\sigma_{y_i}$	tensioni indotte nel sottosuolo dal carico applicato in superficie nello strato Z _i (rif. par.6.4)
$\Delta\sigma_{x_i}$	
$\Delta\sigma_{z_i}$	
$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{z_i}$	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
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 56 di 79

RIL_FERR_17 – (Sezione n.17 - pk 0+775) – Cedimenti in asse nuovo rilevato

	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 _i	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	116.22	190.58	196.84	201.59	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.99	1.50	-1.50	112.48	178.11	196.80	211.05	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.89	1.45	-1.45	108.75	165.83	196.68	220.43	0.198	0.021	0.10	0.0102	0.064	31.873		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.80	1.40	-1.40	105.08	153.85	196.41	229.66	0.198	0.021	0.08	0.0091	0.054	26.971		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.70	1.35	-1.35	101.46	142.27	195.94	238.69	0.198	0.021	0.07	0.0084	0.047	23.324		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.60	1.30	-1.30	97.93	131.17	195.25	247.50	0.198	0.021	0.06	0.0078	0.041	20.572		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.51	1.26	-1.26	94.48	120.63	194.30	256.05	0.198	0.021	0.05	0.0073	0.037	18.444		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.42	1.21	-1.21	91.13	110.68	193.08	264.33	0.198	0.021	0.05	0.0068	0.034	16.772		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.34	1.17	-1.17	87.89	101.37	191.59	272.34	0.198	0.021	0.05	0.0063	0.031	15.445		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.25	1.13	-1.13	84.76	92.70	189.84	280.09	0.198	0.021	0.04	0.0059	0.029	14.389		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.17	1.09	-1.09	81.75	84.68	187.83	287.58	0.198	0.021	0.04	0.0055	0.027	13.554		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.10	1.05	-1.05	78.87	77.30	185.60	294.85	0.198	0.021	0.04	0.0051	0.026	12.904		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	2.02	1.01	-1.01	76.10	70.52	183.16	301.91	0.198	0.021	0.04	0.0046	0.025	12.414		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.95	0.98	-0.98	73.46	64.33	180.55	308.80	0.198	0.021	0.04	0.0042	0.024	12.064		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.89	0.94	-0.94	70.94	58.68	177.78	315.53	0.198	0.021	0.04	0.0038	0.024	11.841		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.82	0.91	-0.91	68.53	53.55	174.89	322.14	0.198	0.021	0.04	0.0034	0.023	11.737		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.76	0.88	-0.88	66.24	48.89	171.91	328.66	0.198	0.021	0.04	0.0029	0.023	11.743		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.70	0.85	-0.85	64.06	44.66	168.86	335.11	0.198	0.021	0.04	0.0025	0.024	11.856		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.65	0.82	-0.82	61.98	40.83	165.77	341.52	0.198	0.021	0.04	0.0020	0.024	12.071		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.60	0.80	-0.80	60.00	37.37	162.64	347.89	0.198	0.021	0.04	0.0015	0.025	12.388		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.55	0.77	-0.77	58.12	34.24	159.51	354.26	0.198	0.021	0.04	0.0010	0.026	12.807		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.50	0.75	-0.75	56.34	31.40	156.39	360.64	0.198	0.021	0.04	0.0005	0.027	13.329		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.45	0.73	-0.73	54.63	28.83	153.28	367.03	0.198	0.021	0.05	0.0000	0.028	13.836		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.41	0.71	-0.71	53.02	26.51	150.21	373.46	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.026	13.168		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.37	0.68	-0.68	51.47	24.40	147.18	379.93	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.025	12.541		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.33	0.67	-0.67	50.01	22.49	144.20	386.45	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.024	11.952		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.29	0.65	-0.65	48.61	20.76	141.27	393.02	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.023	11.399		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	1.26	0.63	-0.63	47.28	19.19	138.40	399.65	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.022	10.880		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	268.25	2.50	270.75	268.25	1.22	0.61	-0.61	46.01	17.76	135.60	403.85	0.198	0.021	0.04	0.0000	0.021	10.470		
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.25	7.50	281.75	274.25	1.19	0.60	-0.60	37.33	16.45	132.86	407.11							60	0.995
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.25	12.50	292.75	280.25	1.16	0.58	-0.58	36.37	15.27	130.19	410.44							60	0.977
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.25	17.50	303.75	286.25	1.13	0.57	-0.57	35.44	14.18	127.59	413.84							60	0.960
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.25	22.50	314.75	292.25	1.10	0.55	-0.55	34.56	13.20	125.06	417.31							60	0.943
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.25	27.50	325.75	298.25	1.08	0.54	-0.54	33.72	12.29	122.60	420.85							60	0.926
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.25	32.50	336.75	304.25	1.05	0.53	-0.53	32.92	11.46	120.21	424.46							60	0.909
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.25	37.50	347.75	310.25	1.03	0.51	-0.51	32.15	10.70	117.88	428.13							60	0.893
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.25	42.50	358.75	316.25	1.00	0.50	-0.50	31.41	10.01	115.62	431.87							60	0.877
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.25	47.50	369.75	322.25	0.98	0.49	-0.49	30.70	9.36	113.43	435.68							60	0.862



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 57 di 79

AM	1.00	19.50	20.5	0.3	327.50	52.50	380.00	327.50	0.96	0.48	-0.48	36.02	8.78	111.30	438.80							90	0.544
AM	1.00	20.00	20.5	0.3	332.75	57.50	390.25	332.75	0.94	0.47	-0.47	35.24	8.23	109.24	441.99							90	0.534
AM	1.00	20.50	20.5	0.3	338.00	62.50	400.50	338.00	0.92	0.46	-0.46	34.49	7.73	107.23	445.23							90	0.525
AM	1.00	21.00	20.5	0.3	343.25	67.50	410.75	343.25	0.90	0.45	-0.45	33.77	7.27	105.28	448.53							90	0.517
AM	1.00	21.50	20.5	0.3	348.50	72.50	421.00	348.50	0.88	0.44	-0.44	33.07	6.84	103.40	451.90							90	0.508
AM	1.00	22.00	20.5	0.3	353.75	77.50	431.25	353.75	0.86	0.43	-0.43	32.40	6.44	101.56	455.31							90	0.500
AM	1.00	22.50	20.5	0.3	359.00	82.50	441.50	359.00	0.84	0.42	-0.42	31.76	6.07	99.79	458.79							90	0.491
AM	1.00	23.00	20.5	0.3	364.25	87.50	451.75	364.25	0.83	0.41	-0.41	31.14	5.73	98.06	462.31							90	0.483
AM	1.00	23.50	20.5	0.3	369.50	92.50	462.00	369.50	0.81	0.41	-0.41	30.54	5.42	96.38	465.88							90	0.476
AM	1.00	24.00	20.5	0.3	374.75	97.50	472.25	374.75	0.80	0.40	-0.40	29.96	5.12	94.76	469.51							90	0.468
AM	1.00	24.50	20.5	0.3	380.00	102.50	482.50	380.00	0.78	0.39	-0.39	29.41	4.85	93.18	473.18							90	0.461
AM	1.00	25.00	20.5	0.3	385.25	107.50	492.75	385.25	0.77	0.38	-0.38	28.87	4.59	91.64	476.89							90	0.453
AM	1.00	25.50	20.5	0.3	390.50	112.50	503.00	390.50	0.75	0.38	-0.38	28.35	4.35	90.15	480.65							90	0.446
AM	1.00	26.00	20.5	0.3	395.75	117.50	513.25	395.75	0.74	0.37	-0.37	27.85	4.13	88.71	484.46							90	0.440
AM	1.00	26.50	20.5	0.3	401.00	122.50	523.50	401.00	0.73	0.36	-0.36	27.37	3.92	87.30	488.30							90	0.433
AM	1.00	27.00	20.5	0.3	406.25	127.50	533.75	406.25	0.72	0.36	-0.36	26.90	3.73	85.93	492.18							90	0.426
AM	1.00	27.50	20.5	0.3	411.50	132.50	544.00	411.50	0.70	0.35	-0.35	26.44	3.55	84.60	496.10							90	0.420
AM	1.00	28.00	20.5	0.3	416.75	137.50	554.25	416.75	0.69	0.35	-0.35	26.01	3.37	83.31	500.06							90	0.414
AM	1.00	28.50	20.5	0.3	422.00	142.50	564.50	422.00	0.68	0.34	-0.34	25.58	3.21	82.05	504.05							90	0.408
AM	1.00	29.00	20.5	0.3	427.25	147.50	574.75	427.25	0.67	0.33	-0.33	25.17	3.06	80.83	508.08							90	0.402
AM	1.00	29.50	20.5	0.3	432.50	152.50	585.00	432.50	0.66	0.33	-0.33	24.77	2.92	79.64	512.14							90	0.396
AM	1.00	30.00	20.5	0.3	437.75	157.50	595.25	437.75	0.65	0.32	-0.32	24.38	2.79	78.48	516.23							90	0.391
AM	1.00	30.50	20.5	0.3	443.00	162.50	605.50	443.00	0.64	0.32	-0.32	24.01	2.66	77.35	520.35							90	0.385
AM	1.00	31.00	20.5	0.3	448.25	167.50	615.75	448.25	0.63	0.31	-0.31	23.64	2.55	76.25	524.50							90	0.380
AM	1.00	31.50	20.5	0.3	453.50	172.50	626.00	453.50	0.62	0.31	-0.31	23.29	2.43	75.18	528.68							90	0.375
AM	1.00	32.00	20.5	0.3	458.75	177.50	636.25	458.75	0.61	0.31	-0.31	22.94	2.33	74.14	532.89							90	0.370
AM	1.00	32.50	20.5	0.3	464.00	182.50	646.50	464.00	0.60	0.30	-0.30	22.61	2.23	73.13	537.13							90	0.365
AM	1.00	33.00	20.5	0.3	469.25	187.50	656.75	469.25	0.59	0.30	-0.30	22.28	2.14	72.14	541.39							90	0.360
AM	1.00	33.50	20.5	0.3	474.50	192.50	667.00	474.50	0.58	0.29	-0.29	21.97	2.05	71.17	545.67							90	0.355
AM	1.00	34.00	20.5	0.3	479.75	197.50	677.25	479.75	0.58	0.29	-0.29	21.66	1.96	70.23	549.98							90	0.351
AM	1.00	34.50	20.5	0.3	485.00	202.50	687.50	485.00	0.57	0.28	-0.28	21.36	1.88	69.31	554.31							90	0.346
AM	1.00	35.00	20.5	0.3	490.25	207.50	697.75	490.25	0.56	0.28	-0.28	21.07	1.81	68.42	558.67							90	0.342
AM	1.00	35.50	20.5	0.3	495.50	212.50	708.00	495.50	0.55	0.28	-0.28	20.78	1.74	67.54	563.04							90	0.338
AM	1.00	36.00	20.5	0.3	500.75	217.50	718.25	500.75	0.55	0.27	-0.27	20.51	1.67	66.69	567.44							90	0.334
AM	1.00	36.50	20.5	0.3	506.00	222.50	728.50	506.00	0.54	0.27	-0.27	20.24	1.61	65.85	571.85							90	0.329
AM	1.00	37.00	20.5	0.3	511.25	227.50	738.75	511.25	0.53	0.27	-0.27	19.98	1.54	65.04	576.29							90	0.325
AM	1.00	37.50	20.5	0.3	516.50	232.50	749.00	516.50	0.52	0.26	-0.26	19.72	1.49	64.25	580.75							90	0.322
AM	1.00	38.00	20.5	0.3	521.75	237.50	759.25	521.75	0.52	0.26	-0.26	19.47	1.43	63.47	585.22							90	0.318
AM	1.00	38.50	20.5	0.3	527.00	242.50	769.50	527.00	0.51	0.26	-0.26	19.23	1.38	62.71	589.71							90	0.314
AM	1.00	39.00	20.5	0.3	532.25	247.50	779.75	532.25	0.51	0.25	-0.25	18.99	1.33	61.97	594.22							90	0.310
AM	1.00	39.50	20.5	0.3	537.50	252.50	790.00	537.50	0.50	0.25	-0.25	18.76	1.28	61.24	598.74							90	0.307
AM	1.00	40.00	20.5	0.3	542.75	257.50	800.25	542.75	0.49	0.25	-0.25	18.53	1.24	60.53	603.28							90	0.303
AM	1.00	40.50	20.5	0.3	548.00	262.50	810.50	548.00	0.49	0.24	-0.24	18.31	1.19	59.84	607.84							90	0.300
AM	1.00	41.00	20.5	0.3	553.25	267.50	820.75	553.25	0.48	0.24	-0.24	18.09	1.15	59.16	612.41							90	0.297
AM	1.00	41.50	20.5	0.3	558.50	272.50	831.00	558.50	0.48	0.24	-0.24	17.88	1.11	58.50	617.00							90	0.293
AM	1.00	42.00	20.5	0.3	563.75	277.50	841.25	563.75	0.47	0.24	-0.24	17.68	1.07	57.85	621.60							90	0.290



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 58 di 79

RIL_FERR_17 – (Sezione n.17 - pk 0+775) – Cedimenti indotti in asse rotaia RA della linea esistente

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.02	1.56	1.54	0.74	2.45	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.06	1.54	1.49	2.20	7.31	0.02	14.27	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.10	1.53	1.43	3.65	12.05	0.11	23.86	0.198	0.021	0.00	0.0000	0.0000	0.0129		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.13	1.51	1.38	5.06	16.57	0.30	33.55	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.0000	0.0247		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.17	1.49	1.32	6.43	20.83	0.62	43.37	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.0001	0.0394		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.21	1.48	1.27	7.75	24.76	1.09	53.34	0.198	0.021	0.00	0.0002	0.0001	0.0566		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.24	1.46	1.22	9.01	28.33	1.72	63.47	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.0002	0.0755		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.27	1.44	1.17	10.21	31.51	2.51	73.76	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.0002	0.0955		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.30	1.42	1.12	11.33	34.30	3.47	84.22	0.198	0.021	0.00	0.0004	0.0002	0.1159		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.33	1.41	1.08	12.38	36.70	4.58	94.83	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0003	0.1362		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.36	1.39	1.04	13.36	38.73	5.81	105.56	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0003	0.1559		
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.38	1.37	0.99	14.26	40.39	7.16	116.41	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.0003	0.1748		
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.40	1.36	0.96	15.10	41.72	8.60	127.35	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.0004	0.1925		
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.42	1.34	0.92	15.86	42.74	10.11	138.36	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.0004	0.2089		
LSA	1.51	7.5	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.44	1.32	0.88	16.55	43.48	11.67	149.42	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0004	0.2239		
LSA	1.44	8	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	0.46	1.31	0.85	17.17	43.98	13.27	160.52	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0005	0.2375		
LSA	1.37	8.5	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	0.47	1.29	0.82	17.74	44.25	14.87	171.62	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0005	0.2496		
LSA	1.31	9	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	0.49	1.28	0.79	18.24	44.33	16.48	182.73	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0005	0.2602		
LSA	1.24	9.5	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	0.50	1.26	0.76	18.69	44.24	18.07	193.82	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0005	0.2695		
LSA	1.18	10	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	0.51	1.24	0.74	19.09	44.00	19.64	204.89	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0006	0.2775		
LSA	1.12	10.5	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	0.52	1.23	0.71	19.44	43.63	21.18	215.93	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.2842		
LSA	1.05	11	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	0.53	1.21	0.69	19.75	43.16	22.67	226.92	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0029	1.4734		
LSA	1.00	11.5	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	0.53	1.20	0.67	20.02	42.60	24.12	237.87	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0055	2.7363		
LSA	1.00	12	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	0.54	1.18	0.65	20.24	41.96	25.52	248.77	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0055	2.7697		
LSA	1.00	12.5	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	0.54	1.17	0.63	20.44	41.26	26.86	259.61	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0056	2.7950		
LSA	1.00	13	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	0.55	1.15	0.61	20.60	40.51	28.14	270.39	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0056	2.8129		
LSA	1.00	13.5	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	0.55	1.14	0.59	20.73	39.72	29.37	281.12	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0056	2.8242		
LSA	1.00	14	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	0.55	1.13	0.57	20.83	38.90	30.54	291.79	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0057	2.8295		
LSA	1.00	14.5	19	0.3	268.25	2.50	270.75	268.25	0.56	1.11	0.56	20.91	38.06	31.65	299.90	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0057	2.8543		
GS	1.00	15	22	0.25	274.25	7.50	281.75	274.25	0.56	1.10	0.54	17.47	37.19	32.70	306.95							60	0.1586
GS	1.00	15.5	22	0.25	280.25	12.50	292.75	280.25	0.56	1.08	0.53	17.50	36.32	33.69	313.94							60	0.1686
GS	1.00	16	22	0.25	286.25	17.50	303.75	286.25	0.56	1.07	0.51	17.52	35.44	34.63	320.88							60	0.1782
GS	1.00	16.5	22	0.25	292.25	22.50	314.75	292.25	0.56	1.06	0.50	17.52	34.56	35.51	327.76							60	0.1874
GS	1.00	17	22	0.25	298.25	27.50	325.75	298.25	0.56	1.04	0.49	17.50	33.68	36.33	334.58							60	0.1961
GS	1.00	17.5	22	0.25	304.25	32.50	336.75	304.25	0.56	1.03	0.47	17.48	32.80	37.10	341.35							60	0.2044
GS	1.00	18	22	0.25	310.25	37.50	347.75	310.25	0.56	1.02	0.46	17.44	31.94	37.83	348.08							60	0.2123
GS	1.00	18.5	22	0.25	316.25	42.50	358.75	316.25	0.56	1.01	0.45	17.39	31.08	38.50	354.75							60	0.2198
GS	1.00	19	22	0.25	322.25	47.50	369.75	322.25	0.55	0.99	0.44	17.34	30.24	39.12	361.37							60	0.2269



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 60 di 79

RIL_FERR_17 – (Sezione n.17 - pk 0+775) – Cedimenti indotti in asse rotaia RB della linea esistente

	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 _i	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	0.02	1.56	1.55	0.60	1.99	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.000		
LSA	1.00	1.00	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.05	1.55	1.50	1.79	5.95	0.02	14.27	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.000		
LSA	3.01	1.50	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.08	1.53	1.45	2.97	9.83	0.07	23.82	0.198	0.021	0.00	0.0000	0.000	0.008		
LSA	2.68	2.00	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.11	1.51	1.40	4.13	13.58	0.19	33.44	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.000	0.015		
LSA	2.47	2.50	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.14	1.50	1.36	5.27	17.16	0.39	43.14	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.000	0.025		
LSA	2.32	3.00	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.17	1.48	1.31	6.37	20.53	0.69	52.94	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.000	0.036		
LSA	2.19	3.50	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.20	1.46	1.27	7.43	23.66	1.10	62.85	0.198	0.021	0.00	0.0002	0.000	0.049		
LSA	2.08	4.00	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.22	1.45	1.22	8.45	26.52	1.64	72.89	0.198	0.021	0.00	0.0002	0.000	0.062		
LSA	1.99	4.50	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.25	1.43	1.18	9.42	29.11	2.28	83.03	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.000	0.077		
LSA	1.89	5.00	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.28	1.42	1.14	10.34	31.41	3.05	93.30	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.000	0.092		
LSA	1.81	5.50	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.30	1.40	1.10	11.21	33.43	3.93	103.68	0.198	0.021	0.00	0.0004	0.000	0.106		
LSA	1.73	6.00	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.32	1.38	1.06	12.02	35.18	4.90	114.15	0.198	0.021	0.00	0.0004	0.000	0.121		
LSA	1.65	6.50	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.34	1.37	1.03	12.79	36.66	5.97	124.72	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.000	0.135		
LSA	1.58	7.00	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.36	1.35	0.99	13.50	37.89	7.11	135.36	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.000	0.148		
LSA	1.51	7.50	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.38	1.34	0.96	14.16	38.88	8.31	146.06	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.000	0.161		
LSA	1.44	8.00	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	0.39	1.32	0.93	14.76	39.65	9.56	156.81	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.000	0.173		
LSA	1.37	8.50	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	0.41	1.31	0.90	15.32	40.22	10.86	167.61	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.000	0.184		
LSA	1.31	9.00	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	0.42	1.29	0.87	15.83	40.60	12.17	178.42	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.000	0.195		
LSA	1.24	9.50	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	0.43	1.27	0.84	16.30	40.82	13.50	189.25	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.000	0.204		
LSA	1.18	10.00	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	0.44	1.26	0.82	16.72	40.89	14.84	200.09	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.000	0.212		
LSA	1.12	10.50	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	0.45	1.25	0.79	17.10	40.83	16.17	210.92	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.000	0.220		
LSA	1.05	11.00	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	0.46	1.23	0.77	17.44	40.66	17.48	221.73	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.002	0.881		
LSA	1.00	11.50	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	0.47	1.22	0.74	17.75	40.38	18.78	232.53	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.004	2.155		
LSA	1.00	12.00	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	0.48	1.20	0.72	18.02	40.01	20.05	243.30	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.004	2.201		
LSA	1.00	12.50	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	0.49	1.19	0.70	18.26	39.57	21.29	254.04	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.004	2.240		
LSA	1.00	13.00	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	0.49	1.17	0.68	18.47	39.06	22.49	264.74	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.005	2.272		
LSA	1.00	13.50	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	0.50	1.16	0.66	18.65	38.50	23.66	275.41	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.005	2.299		
LSA	1.00	14.00	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	0.50	1.15	0.65	18.80	37.89	24.79	286.04	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.005	2.320		
LSA	1.00	14.50	19	0.3	268.25	2.50	270.75	268.25	0.50	1.13	0.63	18.93	37.24	25.87	294.12	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.005	2.356		
GS	1.00	15.00	22	0.25	274.25	7.50	281.75	274.25	0.51	1.12	0.61	15.87	36.57	26.91	301.16						60	0.115	
GS	1.00	15.50	22	0.25	280.25	12.50	292.75	280.25	0.51	1.11	0.60	15.94	35.86	27.91	308.16						60	0.125	
GS	1.00	16.00	22	0.25	286.25	17.50	303.75	286.25	0.51	1.09	0.58	16.00	35.14	28.86	315.11						60	0.134	
GS	1.00	16.50	22	0.25	292.25	22.50	314.75	292.25	0.51	1.08	0.57	16.04	34.40	29.77	322.02						60	0.143	
GS	1.00	17.00	22	0.25	298.25	27.50	325.75	298.25	0.51	1.07	0.55	16.07	33.66	30.63	328.88						60	0.152	
GS	1.00	17.50	22	0.25	304.25	32.50	336.75	304.25	0.51	1.05	0.54	16.09	32.90	31.45	335.70						60	0.160	
GS	1.00	18.00	22	0.25	310.25	37.50	347.75	310.25	0.51	1.04	0.53	16.09	32.15	32.23	342.48						60	0.168	
GS	1.00	18.50	22	0.25	316.25	42.50	358.75	316.25	0.51	1.03	0.52	16.09	31.39	32.96	349.21						60	0.176	
GS	1.00	19.00	22	0.25	322.25	47.50	369.75	322.25	0.51	1.02	0.50	16.07	30.64	33.65	355.90						60	0.183	



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 62 di 79

RIL_FERR_13var – (Sezione n.13var - pk 0+450÷0.750) – Cedimenti in asse nuovo rilevato H=2.6m

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.08	1.54	-1.54	35.25	57.66	59.84	64.59	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.97	1.49	-1.49	33.94	53.32	59.82	74.07	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.86	1.43	-1.43	32.65	49.07	59.77	83.52	0.198	0.021	0.01	0.0102	0.0141	7.0352		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.75	1.37	-1.37	31.38	44.95	59.64	92.89	0.198	0.021	0.00	0.0091	0.0076	3.8064		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.64	1.32	-1.32	30.14	41.01	59.44	102.19	0.198	0.021	0.00	0.0081	0.0048	2.3991		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.53	1.27	-1.27	28.92	37.29	59.13	111.38	0.198	0.021	0.00	0.0070	0.0042	2.0839		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.43	1.21	-1.21	27.75	33.79	58.72	120.47	0.198	0.021	0.00	0.0062	0.0037	1.8399		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.33	1.16	-1.16	26.63	30.56	58.20	129.45	0.198	0.021	0.00	0.0055	0.0033	1.6438		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.24	1.12	-1.12	25.54	27.57	57.57	138.32	0.198	0.021	0.00	0.0050	0.0030	1.4818		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.14	1.07	-1.07	24.51	24.85	56.85	147.10	0.198	0.021	0.00	0.0045	0.0027	1.3449		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.06	1.03	-1.03	23.52	22.37	56.03	155.78	0.198	0.021	0.00	0.0041	0.0025	1.2273		
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	1.98	0.99	-0.99	22.59	20.14	55.15	164.40	0.198	0.021	0.00	0.0038	0.0023	1.1250		
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.90	0.95	-0.95	21.70	18.12	54.19	172.94	0.198	0.021	0.00	0.0035	0.0021	1.0350		
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.82	0.91	-0.91	20.85	16.32	53.19	181.44	0.198	0.021	0.00	0.0032	0.0019	0.9552		
LSA	1.51	7.5	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.75	0.88	-0.88	20.06	14.70	52.15	189.90	0.198	0.021	0.00	0.0030	0.0018	0.8839		
LSA	1.44	8	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.69	0.84	-0.84	19.30	13.26	51.09	198.34	0.198	0.021	0.00	0.0028	0.0016	0.8200		
LSA	1.37	8.5	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.63	0.81	-0.81	18.59	11.97	50.00	206.75	0.198	0.021	0.00	0.0026	0.0015	0.7623		
LSA	1.31	9	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.57	0.78	-0.78	17.92	10.82	48.91	215.16	0.198	0.021	0.00	0.0024	0.0014	0.7100		
LSA	1.24	9.5	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.51	0.76	-0.76	17.28	9.79	47.82	223.57	0.198	0.021	0.00	0.0020	0.0025	1.2287		
LSA	1.18	10	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.46	0.73	-0.73	16.69	8.88	46.74	231.99	0.198	0.021	0.01	0.0015	0.0040	2.0183		
LSA	1.12	10.5	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.41	0.71	-0.71	16.12	8.06	45.67	240.42	0.198	0.021	0.01	0.0010	0.0058	2.8864		
LSA	1.05	11	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.36	0.68	-0.68	15.58	7.33	44.61	248.86	0.198	0.021	0.01	0.0005	0.0077	3.8355		
LSA	1.00	11.5	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.32	0.66	-0.66	15.08	6.68	43.58	257.33	0.198	0.021	0.02	0.0000	0.0095	4.7485		
LSA	1.00	12	19	0.3	223.25	0.00	223.25	223.25	1.28	0.64	-0.64	14.60	6.10	42.57	265.82	0.198	0.021	0.02	0.0000	0.0089	4.4662		
LSA	1.00	12.5	19	0.3	232.75	0.00	232.75	232.75	1.24	0.62	-0.62	14.15	5.58	41.58	274.33	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0084	4.2064		
LSA	1.00	13	19	0.3	242.25	0.00	242.25	242.25	1.20	0.60	-0.60	13.72	5.11	40.62	282.87	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0079	3.9669		
LSA	1.00	13.5	19	0.3	251.75	0.00	251.75	251.75	1.16	0.58	-0.58	13.31	4.69	39.68	291.43	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0075	3.7459		
LSA	1.00	14	19	0.3	261.25	0.00	261.25	261.25	1.13	0.57	-0.57	12.92	4.31	38.77	300.02	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0071	3.5416		
LSA	1.00	14.5	19	0.3	268.25	2.50	270.75	268.25	1.10	0.55	-0.55	12.56	3.96	37.89	306.14	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0068	3.3817		
LSA	1.00	15	19	0.3	272.75	7.50	280.25	272.75	1.07	0.53	-0.53	12.21	3.66	37.04	309.79	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0065	3.2591		
LSA	1.00	15.5	19	0.3	277.25	12.50	289.75	277.25	1.04	0.52	-0.52	11.88	3.38	36.22	313.47	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0063	3.1421		
LSA	1.00	16	19	0.3	281.75	17.50	299.25	281.75	1.01	0.51	-0.51	11.56	3.12	35.42	317.17	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0061	3.0306		
GS	1.00	16.5	22	0.25	287.75	22.50	310.25	287.75	0.99	0.49	-0.49	9.39	2.89	34.65	322.40							60	0.2632
GS	1.00	17	22	0.25	293.75	27.50	321.25	293.75	0.96	0.48	-0.48	9.15	2.69	33.90	327.65							60	0.2579
GS	1.00	17.5	22	0.25	299.75	32.50	332.25	299.75	0.94	0.47	-0.47	8.92	2.50	33.18	332.93							60	0.2527
GS	1.00	18	22	0.25	305.75	37.50	343.25	305.75	0.91	0.46	-0.46	8.70	2.32	32.49	338.24							60	0.2477
GS	1.00	18.5	22	0.25	311.75	42.50	354.25	311.75	0.89	0.45	-0.45	8.49	2.16	31.81	343.56							60	0.2429
GS	1.00	19	22	0.25	317.75	47.50	365.25	317.75	0.87	0.44	-0.44	8.30	2.02	31.16	348.91							60	0.2382



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 63 di 79

RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 - pk 3+350) – 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 _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _{z_i}	σ' _{vo} +Δσ _{z_i}	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.07	1.52	-1.54	75.81	123.28	129.42	134.17	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.92	1.43	-1.49	72.15	111.16	129.33	143.58	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.77	1.33	-1.44	68.56	99.51	129.00	152.75	0.198	0.021	0.07	0.0102	0.0450	22.4876		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.63	1.25	-1.39	65.08	88.60	128.33	161.58	0.198	0.021	0.05	0.0091	0.0359	17.9735		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.50	1.16	-1.34	61.75	78.58	127.26	170.01	0.198	0.021	0.04	0.0084	0.0293	14.6407		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.37	1.08	-1.29	58.60	69.53	125.79	178.04	0.198	0.021	0.03	0.0078	0.0243	12.1411		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.25	1.01	-1.24	55.62	61.46	123.94	185.69	0.198	0.021	0.03	0.0073	0.0204	10.2213		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.14	0.95	-1.19	52.83	54.32	121.77	193.02	0.198	0.021	0.02	0.0068	0.0175	8.7259		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.03	0.89	-1.15	50.22	48.05	119.35	200.10	0.198	0.021	0.02	0.0063	0.0151	7.5570		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	1.93	0.83	-1.10	47.79	42.56	116.75	207.00	0.198	0.021	0.02	0.0059	0.0133	6.6509		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	1.84	0.78	-1.06	45.53	37.75	114.02	213.77	0.198	0.021	0.01	0.0055	0.0119	5.9637		
GS	1.00	6	22	0.25	110.75	0.00	110.75	110.75	1.76	0.74	-1.02	36.19	33.55	111.22	221.97							60	0.7815
GS	1.00	6.5	22	0.25	119.25	2.50	121.75	119.25	1.68	0.69	-0.98	34.56	29.88	108.38	227.63							60	0.7689
GS	1.00	7	22	0.25	125.25	7.50	132.75	125.25	1.60	0.66	-0.95	33.05	26.66	105.53	230.78							60	0.7550
GS	1.00	7.5	22	0.25	131.25	12.50	143.75	131.25	1.54	0.62	-0.91	31.64	23.85	102.71	233.96							60	0.7404
GS	1.00	8	22	0.25	137.25	17.50	154.75	137.25	1.47	0.59	-0.88	30.33	21.37	99.94	237.19							60	0.7251
GS	1.00	8.5	22	0.25	143.25	22.50	165.75	143.25	1.41	0.56	-0.85	29.10	19.20	97.21	240.46							60	0.7095
GS	1.00	9	22	0.25	149.25	27.50	176.75	149.25	1.36	0.54	-0.82	27.96	17.28	94.56	243.81							60	0.6937
GS	1.00	9.5	22	0.25	155.25	32.50	187.75	155.25	1.31	0.51	-0.79	26.89	15.59	91.98	247.23							60	0.6780
GS	1.00	10	22	0.25	161.25	37.50	198.75	161.25	1.26	0.49	-0.77	25.89	14.10	89.48	250.73							60	0.6623
GS	1.00	10.5	22	0.25	167.25	42.50	209.75	167.25	1.21	0.47	-0.74	24.96	12.77	87.06	254.31							60	0.6469
GS	1.00	11	22	0.25	173.25	47.50	220.75	173.25	1.17	0.45	-0.72	24.08	11.60	84.72	257.97							60	0.6317
GS	1.00	11.5	22	0.25	179.25	52.50	231.75	179.25	1.13	0.43	-0.70	23.26	10.55	82.47	261.72							60	0.6168
GS	1.00	12	22	0.25	185.25	57.50	242.75	185.25	1.09	0.42	-0.67	22.48	9.62	80.30	265.55							60	0.6023
GS	1.00	12.5	22	0.25	191.25	62.50	253.75	191.25	1.06	0.40	-0.65	21.75	8.79	78.22	269.47							60	0.5882
GS	1.00	13	22	0.25	197.25	67.50	264.75	197.25	1.02	0.39	-0.64	21.06	8.04	76.21	273.46							60	0.5744
GS	1.00	13.5	22	0.25	203.25	72.50	275.75	203.25	0.99	0.37	-0.62	20.41	7.38	74.28	277.53							60	0.5611
GS	1.00	14	22	0.25	209.25	77.50	286.75	209.25	0.96	0.36	-0.60	19.80	6.78	72.42	281.67							60	0.5482
GS	1.00	14.5	22	0.25	215.25	82.50	297.75	215.25	0.93	0.35	-0.58	19.22	6.24	70.64	285.89							60	0.5356
GS	1.00	15	22	0.25	221.25	87.50	308.75	221.25	0.91	0.34	-0.57	18.67	5.75	68.93	290.18							60	0.5235
GS	1.00	15.5	22	0.25	227.25	92.50	319.75	227.25	0.88	0.33	-0.55	18.15	5.31	67.28	294.53							60	0.5118
GS	1.00	16	22	0.25	233.25	97.50	330.75	233.25	0.86	0.32	-0.54	17.65	4.91	65.70	298.95							60	0.5005
GS	1.00	16.5	22	0.25	239.25	102.50	341.75	239.25	0.83	0.31	-0.52	17.18	4.55	64.18	303.43							60	0.4895



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 64 di 79

AM	1.00	17	20.5	0.3	244.50	107.50	352.00	244.50	0.81	0.30	-0.51	20.08	4.22	62.72	307.22							90	0.3079
AM	1.00	17.5	20.5	0.3	249.75	112.50	362.25	249.75	0.79	0.29	-0.50	19.57	3.92	61.31	311.06							90	0.3015
AM	1.00	18	20.5	0.3	255.00	117.50	372.50	255.00	0.77	0.28	-0.49	19.08	3.65	59.96	314.96							90	0.2952
AM	1.00	18.5	20.5	0.3	260.25	122.50	382.75	260.25	0.75	0.28	-0.48	18.62	3.40	58.66	318.91							90	0.2892
AM	1.00	19	20.5	0.3	265.50	127.50	393.00	265.50	0.74	0.27	-0.46	18.17	3.18	57.40	322.90							90	0.2833
AM	1.00	19.5	20.5	0.3	270.75	132.50	403.25	270.75	0.72	0.26	-0.45	17.75	2.97	56.20	326.95							90	0.2777
AM	1.00	20	20.5	0.3	276.00	137.50	413.50	276.00	0.70	0.26	-0.44	17.34	2.78	55.04	331.04							90	0.2722
AM	1.00	20.5	20.5	0.3	281.25	142.50	423.75	281.25	0.69	0.25	-0.43	16.96	2.60	53.92	335.17							90	0.2669
AM	1.00	21	20.5	0.3	286.50	147.50	434.00	286.50	0.67	0.25	-0.43	16.58	2.44	52.84	339.34							90	0.2618
AM	1.00	21.5	20.5	0.3	291.75	152.50	444.25	291.75	0.66	0.24	-0.42	16.23	2.29	51.80	343.55							90	0.2569
AM	1.00	22	20.5	0.3	297.00	157.50	454.50	297.00	0.64	0.23	-0.41	15.88	2.15	50.79	347.79							90	0.2521
AM	1.00	22.5	20.5	0.3	302.25	162.50	464.75	302.25	0.63	0.23	-0.40	15.56	2.03	49.82	352.07							90	0.2475
AM	1.00	23	20.5	0.3	307.50	167.50	475.00	307.50	0.62	0.22	-0.39	15.24	1.91	48.89	356.39							90	0.2430
AM	1.00	23.5	20.5	0.3	312.75	172.50	485.25	312.75	0.60	0.22	-0.38	14.94	1.80	47.98	360.73							90	0.2387
AM	1.00	24	20.5	0.3	318.00	177.50	495.50	318.00	0.59	0.22	-0.38	14.64	1.70	47.11	365.11							90	0.2345
AM	1.00	24.5	20.5	0.3	323.25	182.50	505.75	323.25	0.58	0.21	-0.37	14.36	1.61	46.27	369.52							90	0.2304
AM	1.00	25	20.5	0.3	328.50	187.50	516.00	328.50	0.57	0.21	-0.36	14.09	1.52	45.45	373.95							90	0.2265
AM	1.00	25.5	20.5	0.3	333.75	192.50	526.25	333.75	0.56	0.20	-0.36	13.83	1.44	44.66	378.41							90	0.2227
AM	1.00	26	20.5	0.3	339.00	197.50	536.50	339.00	0.55	0.20	-0.35	13.58	1.36	43.89	382.89							90	0.2189
AM	1.00	26.5	20.5	0.3	344.25	202.50	546.75	344.25	0.54	0.20	-0.34	13.33	1.29	43.15	387.40							90	0.2154
AM	1.00	27	20.5	0.3	349.50	207.50	557.00	349.50	0.53	0.19	-0.34	13.10	1.23	42.43	391.93							90	0.2119
AM	1.00	27.5	20.5	0.3	354.75	212.50	567.25	354.75	0.52	0.19	-0.33	12.87	1.17	41.74	396.49							90	0.2085
AM	1.00	28	20.5	0.3	360.00	217.50	577.50	360.00	0.51	0.19	-0.33	12.65	1.11	41.06	401.06							90	0.2052
AM	1.00	28.5	20.5	0.3	365.25	222.50	587.75	365.25	0.50	0.18	-0.32	12.44	1.06	40.41	405.66							90	0.2020
AM	1.00	29	20.5	0.3	370.50	227.50	598.00	370.50	0.49	0.18	-0.32	12.23	1.01	39.77	410.27							90	0.1989
AM	1.00	29.5	20.5	0.3	375.75	232.50	608.25	375.75	0.49	0.18	-0.31	12.03	0.96	39.16	414.91							90	0.1959
AM	1.00	30	20.5	0.3	381.00	237.50	618.50	381.00	0.48	0.17	-0.31	11.84	0.91	38.56	419.56							90	0.1930
AM	1.00	30.5	20.5	0.3	386.25	242.50	628.75	386.25	0.47	0.17	-0.30	11.66	0.87	37.98	424.23							90	0.1901
AM	1.00	31	20.5	0.3	391.50	247.50	639.00	391.50	0.46	0.17	-0.30	11.47	0.83	37.41	428.91							90	0.1873



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 65 di 79

RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 - pk 3+350) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato (Fase 1)

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.07	1.54	-1.54	75.96	123.79	129.42	134.17	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.94	1.47	-1.47	72.59	112.61	129.37	143.62	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0.0000		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.80	1.40	-1.40	69.27	101.74	129.16	152.91	0.198	0.021	0.07	0.0102	0.0450	22.5133		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.67	1.34	-1.34	66.02	91.36	128.72	161.97	0.198	0.021	0.05	0.0091	0.0361	18.0340		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.54	1.27	-1.27	62.87	81.60	127.98	170.73	0.198	0.021	0.04	0.0084	0.0295	14.7487		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.42	1.21	-1.21	59.84	72.56	126.92	179.17	0.198	0.021	0.03	0.0078	0.0246	12.3039		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.30	1.15	-1.15	56.95	64.30	125.53	187.28	0.198	0.021	0.03	0.0073	0.0209	10.4397		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.19	1.10	-1.10	54.19	56.84	123.81	195.06	0.198	0.021	0.02	0.0068	0.0180	8.9953		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.09	1.04	-1.04	51.59	50.16	121.81	202.56	0.198	0.021	0.02	0.0063	0.0157	7.8693		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	1.99	0.99	-0.99	49.14	44.23	119.56	209.81	0.198	0.021	0.02	0.0059	0.0140	6.9958		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	1.89	0.95	-0.95	46.83	39.00	117.11	216.86	0.198	0.021	0.02	0.0055	0.0127	6.3305		
GS	1.00	6	22	0.25	110.75	0.00	110.75	110.75	1.81	0.90	-0.90	37.23	34.40	114.50	225.25							60	0.8050
GS	1.00	6.5	22	0.25	119.25	2.50	121.75	119.25	1.73	0.86	-0.86	35.54	30.38	111.79	231.04							60	0.7942
GS	1.00	7	22	0.25	125.25	7.50	132.75	125.25	1.65	0.82	-0.82	33.97	26.87	109.01	234.26							60	0.7817
GS	1.00	7.5	22	0.25	131.25	12.50	143.75	131.25	1.58	0.79	-0.79	32.50	23.80	106.19	237.44							60	0.7676
GS	1.00	8	22	0.25	137.25	17.50	154.75	137.25	1.51	0.76	-0.76	31.12	21.13	103.37	240.62							60	0.7526
GS	1.00	8.5	22	0.25	143.25	22.50	165.75	143.25	1.45	0.72	-0.72	29.84	18.79	100.58	243.83							60	0.7368
GS	1.00	9	22	0.25	149.25	27.50	176.75	149.25	1.39	0.70	-0.70	28.64	16.76	97.82	247.07							60	0.7206
GS	1.00	9.5	22	0.25	155.25	32.50	187.75	155.25	1.34	0.67	-0.67	27.52	14.98	95.12	250.37							60	0.7041
GS	1.00	10	22	0.25	161.25	37.50	198.75	161.25	1.29	0.64	-0.64	26.48	13.42	92.48	253.73							60	0.6876
GS	1.00	10.5	22	0.25	167.25	42.50	209.75	167.25	1.24	0.62	-0.62	25.50	12.06	89.92	257.17							60	0.6711
GS	1.00	11	22	0.25	173.25	47.50	220.75	173.25	1.19	0.60	-0.60	24.58	10.86	87.44	260.69							60	0.6549
GS	1.00	11.5	22	0.25	179.25	52.50	231.75	179.25	1.15	0.58	-0.58	23.71	9.80	85.05	264.30							60	0.6389
GS	1.00	12	22	0.25	185.25	57.50	242.75	185.25	1.11	0.56	-0.56	22.90	8.87	82.74	267.99							60	0.6233
GS	1.00	12.5	22	0.25	191.25	62.50	253.75	191.25	1.07	0.54	-0.54	22.14	8.05	80.51	271.76							60	0.6081
GS	1.00	13	22	0.25	197.25	67.50	264.75	197.25	1.04	0.52	-0.52	21.42	7.32	78.37	275.62							60	0.5932
GS	1.00	13.5	22	0.25	203.25	72.50	275.75	203.25	1.01	0.50	-0.50	20.75	6.67	76.32	279.57							60	0.5789
GS	1.00	14	22	0.25	209.25	77.50	286.75	209.25	0.98	0.49	-0.49	20.11	6.09	74.34	283.59							60	0.5649
GS	1.00	14.5	22	0.25	215.25	82.50	297.75	215.25	0.95	0.47	-0.47	19.50	5.57	72.44	287.69							60	0.5514
GS	1.00	15	22	0.25	221.25	87.50	308.75	221.25	0.92	0.46	-0.46	18.93	5.11	70.62	291.87							60	0.5384
GS	1.00	15.5	22	0.25	227.25	92.50	319.75	227.25	0.89	0.45	-0.45	18.39	4.70	68.87	296.12							60	0.5258
GS	1.00	16	22	0.25	233.25	97.50	330.75	233.25	0.87	0.43	-0.43	17.88	4.32	67.20	300.45							60	0.5137
GS	1.00	16.5	22	0.25	239.25	102.50	341.75	239.25	0.84	0.42	-0.42	17.39	3.99	65.59	304.84							60	0.5020



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 66 di 79

AM	1.00	17	20.5	0.3	244.50	107.50	352.00	244.50	0.82	0.41	-0.41	20.32	3.69	64.04	308.54							90	0.3158
AM	1.00	17.5	20.5	0.3	249.75	112.50	362.25	249.75	0.80	0.40	-0.40	19.79	3.41	62.56	312.31							90	0.3089
AM	1.00	18	20.5	0.3	255.00	117.50	372.50	255.00	0.78	0.39	-0.39	19.29	3.17	61.13	316.13							90	0.3022
AM	1.00	18.5	20.5	0.3	260.25	122.50	382.75	260.25	0.76	0.38	-0.38	18.81	2.94	59.76	320.01							90	0.2958
AM	1.00	19	20.5	0.3	265.50	127.50	393.00	265.50	0.74	0.37	-0.37	18.35	2.73	58.45	323.95							90	0.2896
AM	1.00	19.5	20.5	0.3	270.75	132.50	403.25	270.75	0.72	0.36	-0.36	17.92	2.55	57.18	327.93							90	0.2836
AM	1.00	20	20.5	0.3	276.00	137.50	413.50	276.00	0.71	0.35	-0.35	17.50	2.38	55.97	331.97							90	0.2778
AM	1.00	20.5	20.5	0.3	281.25	142.50	423.75	281.25	0.69	0.35	-0.35	17.10	2.22	54.79	336.04							90	0.2722
AM	1.00	21	20.5	0.3	286.50	147.50	434.00	286.50	0.68	0.34	-0.34	16.72	2.08	53.67	340.17							90	0.2668
AM	1.00	21.5	20.5	0.3	291.75	152.50	444.25	291.75	0.66	0.33	-0.33	16.36	1.95	52.58	344.33							90	0.2616
AM	1.00	22	20.5	0.3	297.00	157.50	454.50	297.00	0.65	0.32	-0.32	16.01	1.83	51.54	348.54							90	0.2566
AM	1.00	22.5	20.5	0.3	302.25	162.50	464.75	302.25	0.63	0.32	-0.32	15.67	1.72	50.53	352.78							90	0.2517
AM	1.00	23	20.5	0.3	307.50	167.50	475.00	307.50	0.62	0.31	-0.31	15.35	1.61	49.55	357.05							90	0.2470
AM	1.00	23.5	20.5	0.3	312.75	172.50	485.25	312.75	0.61	0.30	-0.30	15.04	1.52	48.62	361.37							90	0.2425
AM	1.00	24	20.5	0.3	318.00	177.50	495.50	318.00	0.60	0.30	-0.30	14.74	1.43	47.71	365.71							90	0.2381
AM	1.00	24.5	20.5	0.3	323.25	182.50	505.75	323.25	0.58	0.29	-0.29	14.46	1.35	46.83	370.08							90	0.2339
AM	1.00	25	20.5	0.3	328.50	187.50	516.00	328.50	0.57	0.29	-0.29	14.18	1.27	45.99	374.49							90	0.2297
AM	1.00	25.5	20.5	0.3	333.75	192.50	526.25	333.75	0.56	0.28	-0.28	13.91	1.21	45.17	378.92							90	0.2258
AM	1.00	26	20.5	0.3	339.00	197.50	536.50	339.00	0.55	0.28	-0.28	13.66	1.14	44.38	383.38							90	0.2219
AM	1.00	26.5	20.5	0.3	344.25	202.50	546.75	344.25	0.54	0.27	-0.27	13.41	1.08	43.62	387.87							90	0.2182
AM	1.00	27	20.5	0.3	349.50	207.50	557.00	349.50	0.53	0.27	-0.27	13.17	1.02	42.88	392.38							90	0.2146
AM	1.00	27.5	20.5	0.3	354.75	212.50	567.25	354.75	0.52	0.26	-0.26	12.94	0.97	42.16	396.91							90	0.2110
AM	1.00	28	20.5	0.3	360.00	217.50	577.50	360.00	0.51	0.26	-0.26	12.72	0.92	41.47	401.47							90	0.2076
AM	1.00	28.5	20.5	0.3	365.25	222.50	587.75	365.25	0.51	0.25	-0.25	12.50	0.88	40.79	406.04							90	0.2043
AM	1.00	29	20.5	0.3	370.50	227.50	598.00	370.50	0.50	0.25	-0.25	12.29	0.83	40.14	410.64							90	0.2011
AM	1.00	29.5	20.5	0.3	375.75	232.50	608.25	375.75	0.49	0.24	-0.24	12.09	0.79	39.51	415.26							90	0.1980
AM	1.00	30	20.5	0.3	381.00	237.50	618.50	381.00	0.48	0.24	-0.24	11.90	0.76	38.90	419.90							90	0.1950
AM	1.00	30.5	20.5	0.3	386.25	242.50	628.75	386.25	0.47	0.24	-0.24	11.71	0.72	38.30	424.55							90	0.1921
AM	1.00	31	20.5	0.3	391.50	247.50	639.00	391.50	0.47	0.23	-0.23	11.52	0.69	37.72	429.22							90	0.1892



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 67 di 79

RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 - pk 3+350) – Cedimenti indotti in asse rotaia RA della linea esistente

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.06	1.56	1.50	1.50	4.98	0.01	4.76	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.18	1.53	1.35	4.41	14.42	0.29	14.54	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.29	1.50	1.21	7.11	22.49	1.21	24.96	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0003	0.136839		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.38	1.47	1.09	9.50	28.76	2.90	36.15	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0005	0.230214		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.47	1.45	0.98	11.54	33.21	5.24	47.99	0.198	0.021	0.00	0.0011	0.0006	0.31858		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.54	1.42	0.88	13.23	36.09	8.02	60.27	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.392998		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.59	1.39	0.80	14.61	37.72	10.99	72.74	0.198	0.021	0.00	0.0015	0.0009	0.450805		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.64	1.36	0.73	15.71	38.41	13.97	85.22	0.198	0.021	0.00	0.0017	0.0010	0.492875		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.67	1.34	0.67	16.58	38.43	16.84	97.59	0.198	0.021	0.00	0.0018	0.0010	0.521541		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.70	1.31	0.61	17.25	37.96	19.53	109.78	0.198	0.021	0.00	0.0018	0.0011	0.539428		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.72	1.29	0.57	17.75	37.17	22.01	121.76	0.198	0.021	0.00	0.0018	0.0011	0.548932		
GS	1.00	6	22	0.25	110.75	0.00	110.75	110.75	0.73	1.26	0.53	15.10	36.16	24.26	135.01							60	0.0953
GS	1.00	6.5	22	0.25	119.25	2.50	121.75	119.25	0.74	1.24	0.49	15.32	35.00	26.28	145.53							60	0.1142
GS	1.00	7	22	0.25	125.25	7.50	132.75	125.25	0.75	1.21	0.46	15.46	33.75	28.08	153.33							60	0.1315
GS	1.00	7.5	22	0.25	131.25	12.50	143.75	131.25	0.75	1.19	0.43	15.53	32.45	29.69	160.94							60	0.1474
GS	1.00	8	22	0.25	137.25	17.50	154.75	137.25	0.76	1.16	0.41	15.56	31.12	31.10	168.35							60	0.1619
GS	1.00	8.5	22	0.25	143.25	22.50	165.75	143.25	0.75	1.14	0.39	15.54	29.80	32.35	175.60							60	0.1751
GS	1.00	9	22	0.25	149.25	27.50	176.75	149.25	0.75	1.12	0.37	15.48	28.49	33.43	182.68							60	0.1870
GS	1.00	9.5	22	0.25	155.25	32.50	187.75	155.25	0.75	1.09	0.35	15.40	27.21	34.38	189.63							60	0.1977
GS	1.00	10	22	0.25	161.25	37.50	198.75	161.25	0.74	1.07	0.33	15.29	25.96	35.20	196.45							60	0.2074
GS	1.00	10.5	22	0.25	167.25	42.50	209.75	167.25	0.74	1.05	0.32	15.16	24.75	35.90	203.15							60	0.2160
GS	1.00	11	22	0.25	173.25	47.50	220.75	173.25	0.73	1.03	0.30	15.02	23.58	36.49	209.74							60	0.2237
GS	1.00	11.5	22	0.25	179.25	52.50	231.75	179.25	0.72	1.01	0.29	14.86	22.46	36.99	216.24							60	0.2305
GS	1.00	12	22	0.25	185.25	57.50	242.75	185.25	0.71	0.99	0.28	14.70	21.38	37.41	222.66							60	0.2366
GS	1.00	12.5	22	0.25	191.25	62.50	253.75	191.25	0.71	0.97	0.27	14.52	20.34	37.74	228.99							60	0.2419
GS	1.00	13	22	0.25	197.25	67.50	264.75	197.25	0.70	0.95	0.26	14.34	19.36	38.01	235.26							60	0.2465
GS	1.00	13.5	22	0.25	203.25	72.50	275.75	203.25	0.69	0.93	0.25	14.16	18.42	38.21	241.46							60	0.2505
GS	1.00	14	22	0.25	209.25	77.50	286.75	209.25	0.68	0.92	0.24	13.97	17.52	38.35	247.60							60	0.2540
GS	1.00	14.5	22	0.25	215.25	82.50	297.75	215.25	0.67	0.90	0.23	13.78	16.67	38.44	253.69							60	0.2569
GS	1.00	15	22	0.25	221.25	87.50	308.75	221.25	0.66	0.88	0.22	13.59	15.86	38.48	259.73							60	0.2593
GS	1.00	15.5	22	0.25	227.25	92.50	319.75	227.25	0.65	0.87	0.22	13.40	15.10	38.49	265.74							60	0.2614
GS	1.00	16	22	0.25	233.25	97.50	330.75	233.25	0.64	0.85	0.21	13.20	14.37	38.45	271.70							60	0.2630
GS	1.00	16.5	22	0.25	239.25	102.50	341.75	239.25	0.63	0.84	0.20	13.01	13.68	38.38	277.63							60	0.2642



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 68 di 79

AM	1.00	17	20.5	0.3	244.50	107.50	352.00	244.50	0.62	0.82	0.20	15.39	13.02	38.27	282.77							90	0.1653
AM	1.00	17.5	20.5	0.3	249.75	112.50	362.25	249.75	0.61	0.81	0.19	15.16	12.40	38.15	287.90							90	0.1660
AM	1.00	18	20.5	0.3	255.00	117.50	372.50	255.00	0.60	0.79	0.19	14.94	11.81	37.99	292.99							90	0.1665
AM	1.00	18.5	20.5	0.3	260.25	122.50	382.75	260.25	0.60	0.78	0.18	14.72	11.26	37.82	298.07							90	0.1668
AM	1.00	19	20.5	0.3	265.50	127.50	393.00	265.50	0.59	0.76	0.18	14.50	10.73	37.62	303.12							90	0.1669
AM	1.00	19.5	20.5	0.3	270.75	132.50	403.25	270.75	0.58	0.75	0.17	14.29	10.23	37.41	308.16							90	0.1670
AM	1.00	20	20.5	0.3	276.00	137.50	413.50	276.00	0.57	0.74	0.17	14.08	9.76	37.18	313.18							90	0.1668
AM	1.00	20.5	20.5	0.3	281.25	142.50	423.75	281.25	0.56	0.73	0.16	13.87	9.31	36.94	318.19							90	0.1666
AM	1.00	21	20.5	0.3	286.50	147.50	434.00	286.50	0.55	0.71	0.16	13.67	8.88	36.69	323.19							90	0.1662
AM	1.00	21.5	20.5	0.3	291.75	152.50	444.25	291.75	0.55	0.70	0.16	13.47	8.48	36.43	328.18							90	0.1658
AM	1.00	22	20.5	0.3	297.00	157.50	454.50	297.00	0.54	0.69	0.15	13.28	8.10	36.16	333.16							90	0.1652
AM	1.00	22.5	20.5	0.3	302.25	162.50	464.75	302.25	0.53	0.68	0.15	13.09	7.74	35.88	338.13							90	0.1646
AM	1.00	23	20.5	0.3	307.50	167.50	475.00	307.50	0.52	0.67	0.15	12.90	7.40	35.59	343.09							90	0.1639
AM	1.00	23.5	20.5	0.3	312.75	172.50	485.25	312.75	0.51	0.66	0.14	12.71	7.08	35.30	348.05							90	0.1631
AM	1.00	24	20.5	0.3	318.00	177.50	495.50	318.00	0.51	0.65	0.14	12.53	6.77	35.01	353.01							90	0.1623
AM	1.00	24.5	20.5	0.3	323.25	182.50	505.75	323.25	0.50	0.64	0.14	12.36	6.48	34.71	357.96							90	0.1614
AM	1.00	25	20.5	0.3	328.50	187.50	516.00	328.50	0.49	0.63	0.13	12.18	6.20	34.41	362.91							90	0.1605
AM	1.00	25.5	20.5	0.3	333.75	192.50	526.25	333.75	0.49	0.62	0.13	12.02	5.94	34.11	367.86							90	0.1596
AM	1.00	26	20.5	0.3	339.00	197.50	536.50	339.00	0.48	0.61	0.13	11.85	5.69	33.81	372.81							90	0.1586
AM	1.00	26.5	20.5	0.3	344.25	202.50	546.75	344.25	0.47	0.60	0.13	11.69	5.46	33.50	377.75							90	0.1575
AM	1.00	27	20.5	0.3	349.50	207.50	557.00	349.50	0.47	0.59	0.12	11.53	5.23	33.20	382.70							90	0.1565
AM	1.00	27.5	20.5	0.3	354.75	212.50	567.25	354.75	0.46	0.58	0.12	11.37	5.02	32.89	387.64							90	0.1554
AM	1.00	28	20.5	0.3	360.00	217.50	577.50	360.00	0.45	0.57	0.12	11.22	4.82	32.59	392.59							90	0.1543
AM	1.00	28.5	20.5	0.3	365.25	222.50	587.75	365.25	0.45	0.57	0.12	11.07	4.63	32.29	397.54							90	0.1532
AM	1.00	29	20.5	0.3	370.50	227.50	598.00	370.50	0.44	0.56	0.12	10.93	4.44	31.99	402.49							90	0.1521
AM	1.00	29.5	20.5	0.3	375.75	232.50	608.25	375.75	0.44	0.55	0.11	10.79	4.27	31.69	407.44							90	0.1509
AM	1.00	30	20.5	0.3	381.00	237.50	618.50	381.00	0.43	0.54	0.11	10.65	4.10	31.39	412.39							90	0.1498
AM	1.00	30.5	20.5	0.3	386.25	242.50	628.75	386.25	0.43	0.54	0.11	10.51	3.95	31.09	417.34							90	0.1486
AM	1.00	31	20.5	0.3	391.50	247.50	639.00	391.50	0.42	0.53	0.11	10.38	3.80	30.80	422.30							90	0.1475



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 69 di 79

RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 - pk 3+350) – Cedimenti indotti in asse rotaia RB della linea esistente

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.04	1.56	1.52	0.96	3.18	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.11	1.53	1.42	2.84	9.37	0.10	14.35	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.19	1.51	1.32	4.65	15.07	0.43	24.18	0.198	0.021	0.00	0.0002	0.0001	0.049168		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.26	1.48	1.22	6.34	20.04	1.09	34.34	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.0002	0.089094		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.32	1.46	1.14	7.89	24.17	2.13	44.88	0.198	0.021	0.00	0.0004	0.0003	0.133594		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.38	1.43	1.05	9.28	27.43	3.50	55.75	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.0004	0.178396		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.42	1.41	0.98	10.50	29.86	5.15	66.90	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.0004	0.220391		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.47	1.38	0.91	11.56	31.55	6.99	78.24	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0005	0.257703		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.50	1.36	0.85	12.47	32.61	8.95	89.70	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.289468		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.54	1.33	0.80	13.24	33.16	10.96	101.21	0.198	0.021	0.00	0.0011	0.0006	0.315541		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.56	1.31	0.75	13.88	33.29	12.96	112.71	0.198	0.021	0.00	0.0011	0.0007	0.336211		
GS	1.00	6	22	0.25	110.75	0.00	110.75	110.75	0.58	1.28	0.70	12.00	33.11	14.90	125.65							60	0.0302
GS	1.00	6.5	22	0.25	119.25	2.50	121.75	119.25	0.60	1.26	0.66	12.36	32.67	16.76	136.01							60	0.0459
GS	1.00	7	22	0.25	125.25	7.50	132.75	125.25	0.61	1.24	0.62	12.64	32.04	18.52	143.77							60	0.0612
GS	1.00	7.5	22	0.25	131.25	12.50	143.75	131.25	0.62	1.21	0.59	12.86	31.28	20.17	151.42							60	0.0761
GS	1.00	8	22	0.25	137.25	17.50	154.75	137.25	0.63	1.19	0.56	13.03	30.41	21.69	158.94							60	0.0903
GS	1.00	8.5	22	0.25	143.25	22.50	165.75	143.25	0.64	1.17	0.53	13.15	29.48	23.10	166.35							60	0.1037
GS	1.00	9	22	0.25	149.25	27.50	176.75	149.25	0.64	1.15	0.51	13.22	28.50	24.39	173.64							60	0.1163
GS	1.00	9.5	22	0.25	155.25	32.50	187.75	155.25	0.64	1.13	0.48	13.26	27.49	25.56	180.81							60	0.1281
GS	1.00	10	22	0.25	161.25	37.50	198.75	161.25	0.64	1.11	0.46	13.28	26.48	26.63	187.88							60	0.1391
GS	1.00	10.5	22	0.25	167.25	42.50	209.75	167.25	0.64	1.09	0.44	13.26	25.46	27.59	194.84							60	0.1492
GS	1.00	11	22	0.25	173.25	47.50	220.75	173.25	0.64	1.07	0.42	13.23	24.45	28.45	201.70							60	0.1586
GS	1.00	11.5	22	0.25	179.25	52.50	231.75	179.25	0.64	1.05	0.41	13.17	23.46	29.22	208.47							60	0.1672
GS	1.00	12	22	0.25	185.25	57.50	242.75	185.25	0.64	1.03	0.39	13.10	22.49	29.90	215.15							60	0.1750
GS	1.00	12.5	22	0.25	191.25	62.50	253.75	191.25	0.63	1.01	0.38	13.01	21.55	30.50	221.75							60	0.1822
GS	1.00	13	22	0.25	197.25	67.50	264.75	197.25	0.63	0.99	0.36	12.92	20.63	31.03	228.28							60	0.1887
GS	1.00	13.5	22	0.25	203.25	72.50	275.75	203.25	0.62	0.97	0.35	12.81	19.75	31.49	234.74							60	0.1946
GS	1.00	14	22	0.25	209.25	77.50	286.75	209.25	0.62	0.96	0.34	12.70	18.90	31.89	241.14							60	0.1999
GS	1.00	14.5	22	0.25	215.25	82.50	297.75	215.25	0.61	0.94	0.33	12.57	18.07	32.22	247.47							60	0.2047
GS	1.00	15	22	0.25	221.25	87.50	308.75	221.25	0.60	0.92	0.32	12.45	17.28	32.51	253.76							60	0.2089
GS	1.00	15.5	22	0.25	227.25	92.50	319.75	227.25	0.60	0.91	0.31	12.32	16.53	32.74	259.99							60	0.2127
GS	1.00	16	22	0.25	233.25	97.50	330.75	233.25	0.59	0.89	0.30	12.18	15.80	32.93	266.18							60	0.2161
GS	1.00	16.5	22	0.25	239.25	102.50	341.75	239.25	0.58	0.87	0.29	12.05	15.11	33.07	272.32							60	0.2190



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 70 di 79

AM	1.00	17	20.5	0.3	244.50	107.50	352.00	244.50	0.58	0.86	0.28	14.29	14.45	33.18	277.68							90	0.1364
AM	1.00	17.5	20.5	0.3	249.75	112.50	362.25	249.75	0.57	0.85	0.27	14.12	13.81	33.25	283.00							90	0.1382
AM	1.00	18	20.5	0.3	255.00	117.50	372.50	255.00	0.56	0.83	0.27	13.95	13.21	33.29	288.29							90	0.1397
AM	1.00	18.5	20.5	0.3	260.25	122.50	382.75	260.25	0.56	0.82	0.26	13.78	12.64	33.30	293.55							90	0.1410
AM	1.00	19	20.5	0.3	265.50	127.50	393.00	265.50	0.55	0.80	0.25	13.61	12.09	33.28	298.78							90	0.1421
AM	1.00	19.5	20.5	0.3	270.75	132.50	403.25	270.75	0.54	0.79	0.25	13.44	11.56	33.24	303.99							90	0.1430
AM	1.00	20	20.5	0.3	276.00	137.50	413.50	276.00	0.54	0.78	0.24	13.27	11.07	33.18	309.18							90	0.1437
AM	1.00	20.5	20.5	0.3	281.25	142.50	423.75	281.25	0.53	0.77	0.24	13.10	10.59	33.09	314.34							90	0.1443
AM	1.00	21	20.5	0.3	286.50	147.50	434.00	286.50	0.52	0.75	0.23	12.94	10.14	32.99	319.49							90	0.1448
AM	1.00	21.5	20.5	0.3	291.75	152.50	444.25	291.75	0.52	0.74	0.22	12.77	9.71	32.87	324.62							90	0.1451
AM	1.00	22	20.5	0.3	297.00	157.50	454.50	297.00	0.51	0.73	0.22	12.61	9.30	32.74	329.74							90	0.1454
AM	1.00	22.5	20.5	0.3	302.25	162.50	464.75	302.25	0.50	0.72	0.21	12.45	8.91	32.59	334.84							90	0.1455
AM	1.00	23	20.5	0.3	307.50	167.50	475.00	307.50	0.50	0.71	0.21	12.29	8.54	32.44	339.94							90	0.1455
AM	1.00	23.5	20.5	0.3	312.75	172.50	485.25	312.75	0.49	0.70	0.21	12.14	8.19	32.27	345.02							90	0.1454
AM	1.00	24	20.5	0.3	318.00	177.50	495.50	318.00	0.48	0.69	0.20	11.98	7.85	32.09	350.09							90	0.1452
AM	1.00	24.5	20.5	0.3	323.25	182.50	505.75	323.25	0.48	0.68	0.20	11.83	7.53	31.90	355.15							90	0.1450
AM	1.00	25	20.5	0.3	328.50	187.50	516.00	328.50	0.47	0.67	0.19	11.68	7.23	31.71	360.21							90	0.1446
AM	1.00	25.5	20.5	0.3	333.75	192.50	526.25	333.75	0.47	0.66	0.19	11.53	6.94	31.51	365.26							90	0.1443
AM	1.00	26	20.5	0.3	339.00	197.50	536.50	339.00	0.46	0.65	0.19	11.39	6.66	31.30	370.30							90	0.1438
AM	1.00	26.5	20.5	0.3	344.25	202.50	546.75	344.25	0.45	0.64	0.18	11.25	6.40	31.09	375.34							90	0.1433
AM	1.00	27	20.5	0.3	349.50	207.50	557.00	349.50	0.45	0.63	0.18	11.11	6.15	30.87	380.37							90	0.1428
AM	1.00	27.5	20.5	0.3	354.75	212.50	567.25	354.75	0.44	0.62	0.18	10.97	5.91	30.66	385.41							90	0.1422
AM	1.00	28	20.5	0.3	360.00	217.50	577.50	360.00	0.44	0.61	0.17	10.83	5.68	30.43	390.43							90	0.1415
AM	1.00	28.5	20.5	0.3	365.25	222.50	587.75	365.25	0.43	0.60	0.17	10.70	5.46	30.21	395.46							90	0.1409
AM	1.00	29	20.5	0.3	370.50	227.50	598.00	370.50	0.43	0.59	0.17	10.57	5.26	29.98	400.48							90	0.1402
AM	1.00	29.5	20.5	0.3	375.75	232.50	608.25	375.75	0.42	0.59	0.16	10.44	5.06	29.75	405.50							90	0.1395
AM	1.00	30	20.5	0.3	381.00	237.50	618.50	381.00	0.42	0.58	0.16	10.32	4.87	29.52	410.52							90	0.1387
AM	1.00	30.5	20.5	0.3	386.25	242.50	628.75	386.25	0.41	0.57	0.16	10.19	4.69	29.29	415.54							90	0.1379
AM	1.00	31	20.5	0.3	391.50	247.50	639.00	391.50	0.41	0.56	0.16	10.07	4.52	29.06	420.56							90	0.1371



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 71 di 79

RIL_FERR_68 – (Sezione n.68 - pk 3+350) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato (Fase 2)

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.10	1.55	-1.55	76.90	126.36	129.98	134.73	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	3.01	1.51	-1.51	74.74	119.16	129.96	144.21	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.92	1.46	-1.46	72.58	112.04	129.91	153.66	0.198	0.021	0.07	0.0102	0.0453	22.63806		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.84	1.42	-1.42	70.45	105.06	129.78	163.03	0.198	0.021	0.05	0.0091	0.0364	18.20217		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.75	1.38	-1.38	68.35	98.25	129.58	172.33	0.198	0.021	0.04	0.0084	0.0300	14.98645		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.67	1.33	-1.33	66.28	91.67	129.26	181.51	0.198	0.021	0.03	0.0078	0.0253	12.63581		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.59	1.29	-1.29	64.25	85.34	128.83	190.58	0.198	0.021	0.03	0.0073	0.0218	10.88647		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.51	1.25	-1.25	62.27	79.29	128.26	199.51	0.198	0.021	0.03	0.0068	0.0191	9.572108		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.43	1.22	-1.22	60.33	73.55	127.56	208.31	0.198	0.021	0.02	0.0063	0.0172	8.585401		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.35	1.18	-1.18	58.45	68.13	126.72	216.97	0.198	0.021	0.02	0.0059	0.0157	7.85458		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.28	1.14	-1.14	56.63	63.03	125.75	225.50	0.198	0.021	0.02	0.0055	0.0147	7.330192		
GS	1.00	6	22	0.25	110.75	0.00	110.75	110.75	2.21	1.11	-1.11	45.73	58.26	124.65	235.40							60	0.8221
GS	1.00	6.5	22	0.25	119.25	2.50	121.75	119.25	2.14	1.07	-1.07	44.31	53.81	123.42	242.67							60	0.8241
GS	1.00	7	22	0.25	125.25	7.50	132.75	125.25	2.08	1.04	-1.04	42.94	49.68	122.09	247.34							60	0.8245
GS	1.00	7.5	22	0.25	131.25	12.50	143.75	131.25	2.01	1.01	-1.01	41.63	45.85	120.66	251.91							60	0.8233
GS	1.00	8	22	0.25	137.25	17.50	154.75	137.25	1.95	0.98	-0.98	40.36	42.31	119.14	256.39							60	0.8206
GS	1.00	8.5	22	0.25	143.25	22.50	165.75	143.25	1.89	0.95	-0.95	39.15	39.04	117.55	260.80							60	0.8167
GS	1.00	9	22	0.25	149.25	27.50	176.75	149.25	1.84	0.92	-0.92	37.98	36.04	115.89	265.14							60	0.8115
GS	1.00	9.5	22	0.25	155.25	32.50	187.75	155.25	1.78	0.89	-0.89	36.87	33.28	114.18	269.43							60	0.8054
GS	1.00	10	22	0.25	161.25	37.50	198.75	161.25	1.73	0.87	-0.87	35.80	30.74	112.44	273.69							60	0.7984
GS	1.00	10.5	22	0.25	167.25	42.50	209.75	167.25	1.68	0.84	-0.84	34.77	28.42	110.66	277.91							60	0.7906
GS	1.00	11	22	0.25	173.25	47.50	220.75	173.25	1.63	0.82	-0.82	33.79	26.29	108.87	282.12							60	0.7821
GS	1.00	11.5	22	0.25	179.25	52.50	231.75	179.25	1.59	0.79	-0.79	32.85	24.33	107.07	286.32							60	0.7731
GS	1.00	12	22	0.25	185.25	57.50	242.75	185.25	1.54	0.77	-0.77	31.95	22.54	105.26	290.51							60	0.7636
GS	1.00	12.5	22	0.25	191.25	62.50	253.75	191.25	1.50	0.75	-0.75	31.09	20.90	103.46	294.71							60	0.7538
GS	1.00	13	22	0.25	197.25	67.50	264.75	197.25	1.46	0.73	-0.73	30.26	19.40	101.66	298.91							60	0.7437
GS	1.00	13.5	22	0.25	203.25	72.50	275.75	203.25	1.42	0.71	-0.71	29.48	18.02	99.88	303.13							60	0.7334
GS	1.00	14	22	0.25	209.25	77.50	286.75	209.25	1.39	0.69	-0.69	28.72	16.75	98.13	307.38							60	0.7230
GS	1.00	14.5	22	0.25	215.25	82.50	297.75	215.25	1.35	0.68	-0.68	28.00	15.59	96.39	311.64							60	0.7124
GS	1.00	15	22	0.25	221.25	87.50	308.75	221.25	1.32	0.66	-0.66	27.30	14.53	94.68	315.93							60	0.7019
GS	1.00	15.5	22	0.25	227.25	92.50	319.75	227.25	1.29	0.64	-0.64	26.64	13.55	93.00	320.25							60	0.6913
GS	1.00	16	22	0.25	233.25	97.50	330.75	233.25	1.26	0.63	-0.63	26.00	12.65	91.35	324.60							60	0.6807
GS	1.00	16.5	22	0.25	239.25	102.50	341.75	239.25	1.23	0.61	-0.61	25.39	11.82	89.73	328.98							60	0.6702



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 73 di 79

RIL_FERR_141 – (Sezione n.141 - pk 7+000) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato

OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_y$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_z$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{H1}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_i	E	δ_{tot}
[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.07	1.54	-1.54	61.87	100.81	105.43	110.18	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	2.94	1.47	-1.47	59.11	91.65	105.39	119.64	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.80	1.40	-1.40	56.38	82.74	105.21	128.96	0.198	0.021	0.05	0.0102	0.0363	18.1546	
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.67	1.33	-1.33	53.72	74.23	104.85	138.10	0.198	0.021	0.04	0.0091	0.0279	13.95361	
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.54	1.27	-1.27	51.14	66.24	104.24	146.99	0.198	0.021	0.03	0.0084	0.0218	10.91616	
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.42	1.21	-1.21	48.66	58.84	103.36	155.61	0.198	0.021	0.02	0.0078	0.0174	8.695102	
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.30	1.15	-1.15	46.29	52.09	102.20	163.95	0.198	0.021	0.02	0.0073	0.0141	7.0355	
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.19	1.09	-1.09	44.04	46.00	100.78	172.03	0.198	0.021	0.01	0.0068	0.0116	5.780087	
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.08	1.04	-1.04	41.91	40.56	99.13	179.88	0.198	0.021	0.01	0.0063	0.0097	4.830142	
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	1.98	0.99	-0.99	39.90	35.73	97.27	187.52	0.198	0.021	0.01	0.0059	0.0082	4.121623	
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	1.89	0.94	-0.94	38.02	31.48	95.25	195.00	0.198	0.021	0.01	0.0055	0.0072	3.61161	
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	1.80	0.90	-0.90	36.26	27.75	93.11	202.36	0.198	0.021	0.01	0.0051	0.0065	3.270454	
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	1.72	0.86	-0.86	34.61	24.49	90.87	209.62	0.198	0.021	0.01	0.0046	0.0062	3.077098	
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	1.64	0.82	-0.82	33.07	21.64	88.59	216.84	0.198	0.021	0.01	0.0042	0.0060	3.016222	
LSA	1.51	7.5	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	1.57	0.79	-0.79	31.63	19.16	86.28	224.03	0.198	0.021	0.01	0.0038	0.0062	3.076474	
LSA	1.44	8	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	1.50	0.75	-0.75	30.29	16.99	83.97	231.22	0.198	0.021	0.01	0.0034	0.0065	3.249365	
LSA	1.37	8.5	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	1.44	0.72	-0.72	29.04	15.11	81.68	238.43	0.198	0.021	0.01	0.0029	0.0071	3.52858	
LSA	1.31	9	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	1.38	0.69	-0.69	27.87	13.47	79.42	245.67	0.198	0.021	0.01	0.0025	0.0078	3.905948	
LSA	1.24	9.5	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	1.33	0.66	-0.66	26.77	12.03	77.21	252.96	0.198	0.021	0.01	0.0020	0.0088	4.389188	
LSA	1.18	10	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	1.28	0.64	-0.64	25.75	10.78	75.06	260.31	0.198	0.021	0.02	0.0015	0.0099	4.965761	
LSA	1.12	10.5	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	1.23	0.62	-0.62	24.79	9.68	72.97	267.72	0.198	0.021	0.02	0.0010	0.0113	5.638821	
LSA	1.05	11	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	1.19	0.59	-0.59	23.90	8.71	70.94	275.19	0.198	0.021	0.02	0.0005	0.0128	6.409218	
LSA	1.00	11.5	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	1.14	0.57	-0.57	23.05	7.86	68.99	282.74	0.198	0.021	0.02	0.0000	0.0143	7.158487	
GS	1.00	12	22	0.25	224.75	0.00	224.75	224.75	1.11	0.55	-0.55	18.55	7.11	67.10	291.85						60	0.5057
GS	1.00	12.5	22	0.25	235.75	0.00	235.75	235.75	1.07	0.53	-0.53	17.93	6.45	65.29	301.04						60	0.4933
GS	1.00	13	22	0.25	246.75	0.00	246.75	246.75	1.03	0.52	-0.52	17.35	5.86	63.55	310.30						60	0.4812
GS	1.00	13.5	22	0.25	257.75	0.00	257.75	257.75	1.00	0.50	-0.50	16.80	5.34	61.87	319.62						60	0.4695
GS	1.00	14	22	0.25	268.75	0.00	268.75	268.75	0.97	0.49	-0.49	16.28	4.88	60.26	329.01						60	0.4581
GS	1.00	14.5	22	0.25	277.25	2.50	279.75	277.25	0.94	0.47	-0.47	15.80	4.46	58.72	335.97						60	0.4471
GS	1.00	15	22	0.25	283.25	7.50	290.75	283.25	0.91	0.46	-0.46	15.33	4.09	57.24	340.49						60	0.4365
GS	1.00	15.5	22	0.25	289.25	12.50	301.75	289.25	0.89	0.44	-0.44	14.89	3.76	55.82	345.07						60	0.4263
GS	1.00	16	22	0.25	295.25	17.50	312.75	295.25	0.86	0.43	-0.43	14.48	3.46	54.45	349.70						60	0.4164
GS	1.00	16.5	22	0.25	301.25	22.50	323.75	301.25	0.84	0.42	-0.42	14.08	3.19	53.14	354.39						60	0.4069
GS	1.00	17	22	0.25	307.25	27.50	334.75	307.25	0.82	0.41	-0.41	13.71	2.95	51.89	359.14						60	0.3977
GS	1.00	17.5	22	0.25	313.25	32.50	345.75	313.25	0.80	0.40	-0.40	13.35	2.73	50.68	363.93						60	0.3888
GS	1.00	18	22	0.25	319.25	37.50	356.75	319.25	0.78	0.39	-0.39	13.01	2.53	49.52	368.77						60	0.3803
GS	1.00	18.5	22	0.25	325.25	42.50	367.75	325.25	0.76	0.38	-0.38	12.69	2.35	48.41	373.66						60	0.3721
GS	1.00	19	22	0.25	331.25	47.50	378.75	331.25	0.74	0.37	-0.37	12.38	2.19	47.34	378.59						60	0.3642
GS	1.00	19.5	22	0.25	337.25	52.50	389.75	337.25	0.72	0.36	-0.36	12.09	2.04	46.32	383.57						60	0.3565
GS	1.00	20	22	0.25	343.25	57.50	400.75	343.25	0.70	0.35	-0.35	11.81	1.90	45.33	388.58						60	0.3492
GS	1.00	20.5	22	0.25	349.25	62.50	411.75	349.25	0.69	0.34	-0.34	11.54	1.78	44.38	393.63						60	0.3421
GS	1.00	21	22	0.25	355.25	67.50	422.75	355.25	0.67	0.34	-0.34	11.28	1.66	43.46	398.71						60	0.3352
GS	1.00	21.5	22	0.25	361.25	72.50	433.75	361.25	0.66	0.33	-0.33	11.03	1.56	42.58	403.83						60	0.3286
GS	1.00	22	22	0.25	367.25	77.50	444.75	367.25	0.64	0.32	-0.32	10.80	1.46	41.73	408.98						60	0.3222
GS	1.00	22.5	22	0.25	373.25	82.50	455.75	373.25	0.63	0.31	-0.31	10.57	1.37	40.91	414.16						60	0.3161
GS	1.00	23	22	0.25	379.25	87.50	466.75	379.25	0.62	0.31	-0.31	10.35	1.29	40.13	419.38						60	0.3101
GS	1.00	23.5	22	0.25	385.25	92.50	477.75	385.25	0.60	0.30	-0.30	10.14	1.21	39.36	424.61						60	0.3044
GS	1.00	24	22	0.25	391.25	97.50	488.75	391.25	0.59	0.30	-0.30	9.94	1.14	38.63	429.88						60	0.2988



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 74 di 79

RIL_FERR_141 – (Sezione n.141 - pk 7+000) – Cedimenti indotti in asse rotaia RA della linea esistente

OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_y$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_z$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{vH}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_i	E	δ_{tot}
[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.05	1.56	1.50	1.10	3.66	0.01	4.76	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.16	1.53	1.37	3.25	10.65	0.18	14.43	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.26	1.50	1.24	5.26	16.75	0.78	24.53	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.0002	0.088862	
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.35	1.47	1.12	7.07	21.66	1.90	35.15	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0003	0.153074	
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.43	1.45	1.02	8.64	25.29	3.51	46.26	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.0004	0.217025	
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.50	1.42	0.93	9.97	27.78	5.46	57.71	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0005	0.27385	
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.55	1.39	0.84	11.08	29.31	7.62	69.37	0.198	0.021	0.00	0.0011	0.0006	0.320495	
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.60	1.37	0.77	11.98	30.10	9.85	81.10	0.198	0.021	0.00	0.0012	0.0007	0.356501	
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.63	1.34	0.71	12.71	30.32	12.05	92.80	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.382788	
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.66	1.31	0.66	13.28	30.13	14.14	104.39	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.400814	
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.68	1.29	0.61	13.73	29.65	16.11	115.86	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.412112	
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.70	1.26	0.57	14.06	28.96	17.92	127.17	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.418074	
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.71	1.24	0.53	14.31	28.13	19.56	138.31	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.41988	
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.72	1.21	0.50	14.48	27.21	21.05	149.30	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.41849	
LSA	1.51	7.5	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.72	1.19	0.47	14.59	26.23	22.39	160.14	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.414672	
LSA	1.44	8	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	0.73	1.17	0.44	14.64	25.22	23.59	170.84	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.409027	
LSA	1.37	8.5	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	0.73	1.14	0.42	14.65	24.19	24.65	181.40	0.198	0.021	0.00	0.0014	0.0008	0.402027	
LSA	1.31	9	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	0.73	1.12	0.40	14.63	23.17	25.58	191.83	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.394039	
LSA	1.24	9.5	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	0.72	1.10	0.38	14.57	22.17	26.40	202.15	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.38535	
LSA	1.18	10	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	0.72	1.08	0.36	14.49	21.18	27.12	212.37	0.198	0.021	0.00	0.0013	0.0008	0.376181	
LSA	1.12	10.5	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	0.71	1.06	0.34	14.39	20.22	27.75	222.50	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0018	0.361896	
LSA	1.05	11	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	0.71	1.04	0.33	14.27	19.29	28.28	232.53	0.198	0.021	0.01	0.0005	0.0042	2.098653	
LSA	1.00	11.5	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	0.70	1.02	0.31	14.14	18.39	28.74	242.49	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0065	3.228863	
GS	1.00	12	22	0.25	224.75	0.00	224.75	224.75	0.70	1.00	0.30	11.66	17.52	29.13	253.88						60	0.1819
GS	1.00	12.5	22	0.25	235.75	0.00	235.75	235.75	0.69	0.98	0.29	11.54	16.70	29.45	265.20						60	0.1866
GS	1.00	13	22	0.25	246.75	0.00	246.75	246.75	0.68	0.96	0.28	11.40	15.90	29.71	276.46						60	0.1907
GS	1.00	13.5	22	0.25	257.75	0.00	257.75	257.75	0.67	0.94	0.27	11.27	15.14	29.92	287.67						60	0.1943
GS	1.00	14	22	0.25	268.75	0.00	268.75	268.75	0.66	0.92	0.26	11.13	14.42	30.08	298.83						60	0.1975
GS	1.00	14.5	22	0.25	277.25	2.50	279.75	277.25	0.65	0.91	0.25	10.98	13.73	30.20	307.45						60	0.2002
GS	1.00	15	22	0.25	283.25	7.50	290.75	283.25	0.65	0.89	0.24	10.84	13.07	30.27	313.52						60	0.2025
GS	1.00	15.5	22	0.25	289.25	12.50	301.75	289.25	0.64	0.87	0.23	10.69	12.45	30.31	319.56						60	0.2044
GS	1.00	16	22	0.25	295.25	17.50	312.75	295.25	0.63	0.86	0.23	10.54	11.86	30.32	325.57						60	0.2060
GS	1.00	16.5	22	0.25	301.25	22.50	323.75	301.25	0.62	0.84	0.22	10.40	11.29	30.30	331.55						60	0.2073
GS	1.00	17	22	0.25	307.25	27.50	334.75	307.25	0.61	0.83	0.21	10.25	10.76	30.25	337.50						60	0.2083
GS	1.00	17.5	22	0.25	313.25	32.50	345.75	313.25	0.60	0.81	0.21	10.11	10.25	30.18	343.43						60	0.2090
GS	1.00	18	22	0.25	319.25	37.50	356.75	319.25	0.59	0.80	0.20	9.96	9.77	30.08	349.33						60	0.2096
GS	1.00	18.5	22	0.25	325.25	42.50	367.75	325.25	0.59	0.78	0.20	9.82	9.32	29.97	355.22						60	0.2099
GS	1.00	19	22	0.25	331.25	47.50	378.75	331.25	0.58	0.77	0.19	9.68	8.88	29.84	361.09						60	0.2100
GS	1.00	19.5	22	0.25	337.25	52.50	389.75	337.25	0.57	0.76	0.19	9.54	8.47	29.69	366.94						60	0.2099
GS	1.00	20	22	0.25	343.25	57.50	400.75	343.25	0.56	0.74	0.18	9.40	8.09	29.53	372.78						60	0.2097
GS	1.00	20.5	22	0.25	349.25	62.50	411.75	349.25	0.55	0.73	0.18	9.27	7.72	29.36	378.61						60	0.2093
GS	1.00	21	22	0.25	355.25	67.50	422.75	355.25	0.54	0.72	0.17	9.14	7.37	29.18	384.43						60	0.2088
GS	1.00	21.5	22	0.25	361.25	72.50	433.75	361.25	0.54	0.71	0.17	9.01	7.04	28.99	390.24						60	0.2081
GS	1.00	22	22	0.25	367.25	77.50	444.75	367.25	0.53	0.70	0.17	8.88	6.73	28.79	396.04						60	0.2074
GS	1.00	22.5	22	0.25	373.25	82.50	455.75	373.25	0.52	0.68	0.16	8.75	6.43	28.58	401.83						60	0.2066
GS	1.00	23	22	0.25	379.25	87.50	466.75	379.25	0.51	0.67	0.16	8.63	6.15	28.37	407.62						60	0.2056
GS	1.00	23.5	22	0.25	385.25	92.50	477.75	385.25	0.51	0.66	0.16	8.51	5.88	28.16	413.41						60	0.2046
GS	1.00	24	22	0.25	391.25	97.50	488.75	391.25	0.50	0.65	0.15	8.39	5.63	27.93	419.18						60	0.2036



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 75 di 79

RIL_FERR_141 – (Sezione n.141 - pk 7+000) – Cedimenti indotti in asse rotaia RB della linea esistente

OCR	z_i	γ'	n	σ'_p	u_0	σ_{v0}	σ'_{v0}	α	$\alpha+\beta$	β	$\Delta\sigma_y$	$\Delta\sigma_x$	$\Delta\sigma_z$	$\sigma'_{v0} + \Delta\sigma_{vH}$	Cc	Cs	NC	OC	ε_v	δ_i	E	δ_{tot}
[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	0.04	1.56	1.52	0.72	2.40	0.00	4.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	0.11	1.53	1.43	2.14	7.08	0.07	14.32	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0	
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	0.17	1.51	1.33	3.52	11.43	0.29	24.04	0.198	0.021	0.00	0.0001	0.0001	0.033748	
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	0.24	1.48	1.24	4.81	15.27	0.75	34.00	0.198	0.021	0.00	0.0002	0.0001	0.061736	
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	0.30	1.46	1.16	6.00	18.52	1.48	44.23	0.198	0.021	0.00	0.0003	0.0002	0.093594	
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	0.35	1.43	1.08	7.08	21.13	2.46	54.71	0.198	0.021	0.00	0.0004	0.0003	0.126443	
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	0.40	1.41	1.01	8.04	23.14	3.65	65.40	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0003	0.158029	
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	0.44	1.38	0.94	8.88	24.58	5.00	76.25	0.198	0.021	0.00	0.0006	0.0004	0.186843	
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	0.48	1.36	0.88	9.60	25.55	6.47	87.22	0.198	0.021	0.00	0.0007	0.0004	0.21205	
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	0.51	1.33	0.83	10.23	26.10	7.98	98.23	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0005	0.233335	
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	0.53	1.31	0.78	10.75	26.33	9.51	109.26	0.198	0.021	0.00	0.0008	0.0005	0.250739	
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	0.56	1.29	0.73	11.19	26.28	11.02	120.27	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0005	0.264513	
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	0.57	1.26	0.69	11.55	26.03	12.48	131.23	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0006	0.275017	
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	0.59	1.24	0.65	11.84	25.61	13.87	142.12	0.198	0.021	0.00	0.0009	0.0006	0.282654	
LSA	1.51	7.5	19	0.3	207.62	0.00	137.75	137.75	0.60	1.22	0.62	12.08	25.07	15.18	152.93	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.287821	
LSA	1.44	8	19	0.3	211.77	0.00	147.25	147.25	0.61	1.20	0.59	12.26	24.44	16.41	163.66	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.290891	
LSA	1.37	8.5	19	0.3	214.89	0.00	156.75	156.75	0.62	1.17	0.56	12.39	23.74	17.55	174.30	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.2922	
LSA	1.31	9	19	0.3	217.00	0.00	166.25	166.25	0.62	1.15	0.53	12.48	23.00	18.60	184.85	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.292044	
LSA	1.24	9.5	19	0.3	218.10	0.00	175.75	175.75	0.62	1.13	0.51	12.54	22.23	19.57	195.32	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.290679	
LSA	1.18	10	19	0.3	218.21	0.00	185.25	185.25	0.62	1.11	0.49	12.57	21.45	20.45	205.70	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.288324	
LSA	1.12	10.5	19	0.3	217.32	0.00	194.75	194.75	0.62	1.09	0.47	12.57	20.66	21.25	216.00	0.198	0.021	0.00	0.0010	0.0006	0.285164	
LSA	1.05	11	19	0.3	215.46	0.00	204.25	204.25	0.62	1.07	0.45	12.55	19.87	21.98	226.23	0.198	0.021	0.00	0.0005	0.0008	1.39493	
LSA	1.00	11.5	19	0.3	213.75	0.00	213.75	213.75	0.62	1.05	0.43	12.52	19.09	22.63	236.38	0.198	0.021	0.01	0.0000	0.0052	2.575258	
GS	1.00	12	22	0.25	224.75	0.00	224.75	224.75	0.62	1.03	0.41	10.38	18.32	23.21	247.96						60	0.1336
GS	1.00	12.5	22	0.25	235.75	0.00	235.75	235.75	0.62	1.01	0.40	10.33	17.58	23.73	259.48						60	0.1396
GS	1.00	13	22	0.25	246.75	0.00	246.75	246.75	0.61	1.00	0.38	10.26	16.85	24.19	270.94						60	0.1451
GS	1.00	13.5	22	0.25	257.75	0.00	257.75	257.75	0.61	0.98	0.37	10.18	16.14	24.59	282.34						60	0.1501
GS	1.00	14	22	0.25	268.75	0.00	268.75	268.75	0.60	0.96	0.36	10.10	15.46	24.94	293.69						60	0.1546
GS	1.00	14.5	22	0.25	277.25	2.50	279.75	277.25	0.60	0.94	0.35	10.01	14.80	25.24	302.49						60	0.1587
GS	1.00	15	22	0.25	283.25	7.50	290.75	283.25	0.59	0.93	0.34	9.92	14.16	25.50	308.75						60	0.1623
GS	1.00	15.5	22	0.25	289.25	12.50	301.75	289.25	0.59	0.91	0.33	9.82	13.56	25.72	314.97						60	0.1656
GS	1.00	16	22	0.25	295.25	17.50	312.75	295.25	0.58	0.90	0.32	9.72	12.97	25.90	321.15						60	0.1686
GS	1.00	16.5	22	0.25	301.25	22.50	323.75	301.25	0.57	0.88	0.31	9.61	12.41	26.04	327.29						60	0.1712
GS	1.00	17	22	0.25	307.25	27.50	334.75	307.25	0.57	0.86	0.30	9.51	11.87	26.16	333.41						60	0.1734
GS	1.00	17.5	22	0.25	313.25	32.50	345.75	313.25	0.56	0.85	0.29	9.40	11.36	26.24	339.49						60	0.1754
GS	1.00	18	22	0.25	319.25	37.50	356.75	319.25	0.55	0.84	0.28	9.29	10.87	26.30	345.55						60	0.1771
GS	1.00	18.5	22	0.25	325.25	42.50	367.75	325.25	0.55	0.82	0.28	9.18	10.40	26.33	351.58						60	0.1786
GS	1.00	19	22	0.25	331.25	47.50	378.75	331.25	0.54	0.81	0.27	9.07	9.96	26.34	357.59						60	0.1798
GS	1.00	19.5	22	0.25	337.25	52.50	389.75	337.25	0.53	0.80	0.26	8.97	9.53	26.33	363.58						60	0.1809
GS	1.00	20	22	0.25	343.25	57.50	400.75	343.25	0.53	0.78	0.26	8.86	9.13	26.30	369.55						60	0.1817
GS	1.00	20.5	22	0.25	349.25	62.50	411.75	349.25	0.52	0.77	0.25	8.75	8.74	26.25	375.50						60	0.1823
GS	1.00	21	22	0.25	355.25	67.50	422.75	355.25	0.51	0.76	0.24	8.64	8.37	26.19	381.44						60	0.1828
GS	1.00	21.5	22	0.25	361.25	72.50	433.75	361.25	0.51	0.75	0.24	8.53	8.02	26.11	387.36						60	0.1831
GS	1.00	22	22	0.25	367.25	77.50	444.75	367.25	0.50	0.73	0.23	8.43	7.69	26.02	393.27						60	0.1833
GS	1.00	22.5	22	0.25	373.25	82.50	455.75	373.25	0.50	0.72	0.23	8.32	7.37	25.92	399.17						60	0.1833
GS	1.00	23	22	0.25	379.25	87.50	466.75	379.25	0.49	0.71	0.22	8.22	7.06	25.81	405.06						60	0.1833
GS	1.00	23.5	22	0.25	385.25	92.50	477.75	385.25	0.48	0.70	0.22	8.12	6.77	25.69	410.94						60	0.1831
GS	1.00	24	22	0.25	391.25	97.50	488.75	391.25	0.48	0.69	0.21	8.02	6.50	25.56	416.81						60	0.1828



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 76 di 79

RIL_STR_NV24 – (sez.14 - rif. pk 5+800 di progetto ferroviario) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato H=5.6m

	OCR	z _i	γ'	n	σ' _p	u ₀	σ _{vo}	σ' _{vo}	α	α+β	β	Δσ _{y_i}	Δσ _{x_i}	Δσ _H	σ' _{vo} +Δσ _H	Cc	Cs	NC	OC	ε _v	δ _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.11	1.55	-1.55	66.51	109.70	112.00	116.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	3.04	1.52	-1.52	65.13	105.11	111.99	126.24	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.98	1.49	-1.49	63.76	100.55	111.98	135.73	0.198	0.021	0.06	0.0102	0.0389	19.46254		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.92	1.46	-1.46	62.39	96.03	111.93	145.18	0.198	0.021	0.04	0.0091	0.0305	15.23423		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.85	1.43	-1.43	61.03	91.58	111.86	154.61	0.198	0.021	0.03	0.0084	0.0244	12.20985		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.79	1.40	-1.40	59.69	87.22	111.74	163.99	0.198	0.021	0.03	0.0078	0.0201	10.03856		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.73	1.36	-1.36	58.36	82.94	111.58	173.33	0.198	0.021	0.02	0.0073	0.0169	8.459543		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.67	1.33	-1.33	57.04	78.78	111.37	182.62	0.198	0.021	0.02	0.0068	0.0146	7.308467		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.61	1.30	-1.30	55.75	74.74	111.10	191.85	0.198	0.021	0.02	0.0063	0.0130	6.479216		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.55	1.27	-1.27	54.48	70.82	110.77	201.02	0.198	0.021	0.01	0.0059	0.0118	5.900694		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.49	1.24	-1.24	53.23	67.05	110.38	210.13	0.198	0.021	0.01	0.0055	0.0110	5.523711		
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.43	1.22	-1.22	52.00	63.42	109.92	219.17	0.198	0.021	0.01	0.0051	0.0106	5.313375		
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	2.38	1.19	-1.19	50.80	59.94	109.40	228.15	0.198	0.021	0.01	0.0046	0.0105	5.24449		
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	2.32	1.16	-1.16	49.63	56.61	108.82	237.07	0.198	0.021	0.01	0.0042	0.0106	5.298666		
SL	1.00	7.5	20	0.25	138.25	0.00	138.25	138.25	2.27	1.13	-1.13	40.40	53.44	108.17	246.42							25	1.6942
SL	1.00	8	20	0.25	148.25	0.00	148.25	148.25	2.21	1.11	-1.11	39.47	50.42	107.46	255.71							25	1.6998
SL	1.00	8.5	20	0.25	158.25	0.00	158.25	158.25	2.16	1.08	-1.08	38.56	47.55	106.70	264.95							25	1.7034
SL	1.00	9	20	0.25	168.25	0.00	168.25	168.25	2.11	1.06	-1.06	37.68	44.83	105.88	274.13							25	1.7050
SL	1.00	9.5	20	0.25	178.25	0.00	178.25	178.25	2.07	1.03	-1.03	36.82	42.26	105.01	283.26							25	1.7049
SL	1.00	10	20	0.25	188.25	0.00	188.25	188.25	2.02	1.01	-1.01	35.98	39.83	104.10	292.35							25	1.7029
SL	1.00	10.5	20	0.25	198.25	0.00	198.25	198.25	1.97	0.99	-0.99	35.17	37.54	103.15	301.40							25	1.6994
SL	1.00	11	20	0.25	208.25	0.00	208.25	208.25	1.93	0.96	-0.96	34.38	35.37	102.15	310.40							25	1.6943
SL	1.00	11.5	20	0.25	218.25	0.00	218.25	218.25	1.89	0.94	-0.94	33.62	33.34	101.13	319.38							25	1.6878
SL	1.00	12	20	0.25	228.25	0.00	228.25	228.25	1.84	0.92	-0.92	32.88	31.43	100.08	328.33							25	1.6800
SL	1.00	12.5	20	0.25	238.25	0.00	238.25	238.25	1.80	0.90	-0.90	32.16	29.63	99.00	337.25							25	1.6711
SL	1.00	13	20	0.25	248.25	0.00	248.25	248.25	1.76	0.88	-0.88	31.46	27.94	97.90	346.15							25	1.6610
SL	1.00	13.5	20	0.25	258.25	0.00	258.25	258.25	1.73	0.86	-0.86	30.78	26.35	96.79	355.04							25	1.6500
SL	1.00	14	20	0.25	268.25	0.00	268.25	268.25	1.69	0.85	-0.85	30.13	24.86	95.66	363.91							25	1.6382
SL	1.00	14.5	20	0.25	278.25	0.00	278.25	278.25	1.65	0.83	-0.83	29.50	23.47	94.52	372.77							25	1.6256
SL	1.00	15	20	0.25	288.25	0.00	288.25	288.25	1.62	0.81	-0.81	28.88	22.16	93.37	381.62							25	1.6123
SL	1.00	15.5	20	0.25	298.25	0.00	298.25	298.25	1.59	0.79	-0.79	28.29	20.93	92.23	390.48							25	1.5984
SL	1.00	16	20	0.25	308.25	0.00	308.25	308.25	1.55	0.78	-0.78	27.71	19.78	91.08	399.33							25	1.5840
SL	1.00	16.5	20	0.25	318.25	0.00	318.25	318.25	1.52	0.76	-0.76	27.16	18.71	89.93	408.18							25	1.5692
SL	1.00	17	20	0.25	328.25	0.00	328.25	328.25	1.49	0.75	-0.75	26.62	17.69	88.78	417.03							25	1.5541
SL	1.00	17.5	20	0.25	335.75	2.50	338.25	335.75	1.46	0.73	-0.73	26.10	16.75	87.64	423.39							25	1.5386
SL	1.00	18	20	0.25	340.75	7.50	348.25	340.75	1.44	0.72	-0.72	25.59	15.86	86.51	427.26							25	1.5229
SL	1.00	18.5	20	0.25	345.75	12.50	358.25	345.75	1.41	0.70	-0.70	25.10	15.02	85.38	431.13							25	1.5070



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 77 di 79

SL	1.00	19	20	0.25	350.75	17.50	368.25	350.75	1.38	0.69	-0.69	24.63	14.24	84.27	435.02							25	1.4910
SL	1.00	19.5	20	0.25	355.75	22.50	378.25	355.75	1.36	0.68	-0.68	24.17	13.51	83.17	438.92							25	1.4749
SL	1.00	20	20	0.25	360.75	27.50	388.25	360.75	1.33	0.67	-0.67	23.72	12.82	82.07	442.82							25	1.4588
SL	1.00	20.5	20	0.25	365.75	32.50	398.25	365.75	1.31	0.65	-0.65	23.29	12.17	81.00	446.75							25	1.4426
SL	1.00	21	20	0.25	370.75	37.50	408.25	370.75	1.28	0.64	-0.64	22.87	11.56	79.93	450.68							25	1.4265
SL	1.00	21.5	20	0.25	375.75	42.50	418.25	375.75	1.26	0.63	-0.63	22.47	10.99	78.88	454.63							25	1.4103
SL	1.00	22	20	0.25	380.75	47.50	428.25	380.75	1.24	0.62	-0.62	22.07	10.45	77.85	458.60							25	1.3943
SL	1.00	22.5	20	0.25	385.75	52.50	438.25	385.75	1.22	0.61	-0.61	21.69	9.94	76.83	462.58							25	1.3783
SL	1.00	23	20	0.25	390.75	57.50	448.25	390.75	1.20	0.60	-0.60	21.32	9.47	75.82	466.57							25	1.3625
SL	1.00	23.5	20	0.25	395.75	62.50	458.25	395.75	1.18	0.59	-0.59	20.96	9.02	74.83	470.58							25	1.3468
SL	1.00	24	20	0.25	400.75	67.50	468.25	400.75	1.16	0.58	-0.58	20.61	8.59	73.86	474.61							25	1.3312
SL	1.00	24.5	20	0.25	405.75	72.50	478.25	405.75	1.14	0.57	-0.57	20.28	8.20	72.91	478.66							25	1.3158
SL	1.00	25	20	0.25	410.75	77.50	488.25	410.75	1.12	0.56	-0.56	19.95	7.82	71.97	482.72							25	1.3005
SL	1.00	25.5	20	0.25	415.75	82.50	498.25	415.75	1.10	0.55	-0.55	19.63	7.47	71.04	486.79							25	1.2854
SL	1.00	26	20	0.25	420.75	87.50	508.25	420.75	1.08	0.54	-0.54	19.32	7.13	70.14	490.89							25	1.2705
SL	1.00	26.5	20	0.25	425.75	92.50	518.25	425.75	1.07	0.53	-0.53	19.02	6.81	69.25	495.00							25	1.2558
SL	1.00	27	20	0.25	430.75	97.50	528.25	430.75	1.05	0.53	-0.53	18.72	6.51	68.38	499.13							25	1.2413
SL	1.00	27.5	20	0.25	435.75	102.50	538.25	435.75	1.03	0.52	-0.52	18.44	6.23	67.52	503.27							25	1.2270
SL	1.00	28	20	0.25	440.75	107.50	548.25	440.75	1.02	0.51	-0.51	18.16	5.96	66.68	507.43							25	1.2129
G,S	1.00	28.5	22	0.25	446.75	112.50	559.25	446.75	1.00	0.50	-0.50	17.89	5.71	65.85	512.60							60	0.4996
G,S	1.00	29	22	0.25	452.75	117.50	570.25	452.75	0.99	0.49	-0.49	17.63	5.47	65.04	517.79							60	0.4939
G,S	1.00	29.5	22	0.25	458.75	122.50	581.25	458.75	0.97	0.49	-0.49	17.37	5.24	64.24	522.99							60	0.4883
G,S	1.00	30	22	0.25	464.75	127.50	592.25	464.75	0.96	0.48	-0.48	17.12	5.03	63.46	528.21							60	0.4827
G,S	1.00	30.5	22	0.25	470.75	132.50	603.25	470.75	0.95	0.47	-0.47	16.88	4.83	62.70	533.45							60	0.4773
AM	1.00	31	20.5	0.3	476.00	137.50	613.50	476.00	0.93	0.47	-0.47	19.97	4.63	61.95	537.95							90	0.3032
AM	1.00	31.5	20.5	0.3	481.25	142.50	623.75	481.25	0.92	0.46	-0.46	19.70	4.45	61.21	542.46							90	0.2998
AM	1.00	32	20.5	0.3	486.50	147.50	634.00	486.50	0.91	0.45	-0.45	19.43	4.27	60.49	546.99							90	0.2966
AM	1.00	32.5	20.5	0.3	491.75	152.50	644.25	491.75	0.90	0.45	-0.45	19.17	4.11	59.78	551.53							90	0.2933
AM	1.00	33	20.5	0.3	497.00	157.50	654.50	497.00	0.88	0.44	-0.44	18.91	3.95	59.09	556.09							90	0.2902
AM	1.00	33.5	20.5	0.3	502.25	162.50	664.75	502.25	0.87	0.44	-0.44	18.66	3.80	58.41	560.66							90	0.2871
AM	1.00	34	20.5	0.3	507.50	167.50	675.00	507.50	0.86	0.43	-0.43	18.42	3.66	57.74	565.24							90	0.2840
AM	1.00	34.5	20.5	0.3	512.75	172.50	685.25	512.75	0.85	0.42	-0.42	18.18	3.52	57.08	569.83							90	0.2810
AM	1.00	35	20.5	0.3	518.00	177.50	695.50	518.00	0.84	0.42	-0.42	17.95	3.39	56.44	574.44							90	0.2780
AM	1.00	35.5	20.5	0.3	523.25	182.50	705.75	523.25	0.83	0.41	-0.41	17.72	3.27	55.81	579.06							90	0.2751
AM	1.00	36	20.5	0.3	528.50	187.50	716.00	528.50	0.82	0.41	-0.41	17.50	3.15	55.19	583.69							90	0.2722
AM	1.00	36.5	20.5	0.3	533.75	192.50	726.25	533.75	0.81	0.40	-0.40	17.29	3.03	54.59	588.34							90	0.2694
AM	1.00	37	20.5	0.3	539.00	197.50	736.50	539.00	0.80	0.40	-0.40	17.08	2.93	53.99	592.99							90	0.2666



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 78 di 79

RIL_STR_NV24 – (sez.14 - rif. pk 5+800 di progetto ferroviario) – Cedimenti in asse al nuovo rilevato H=4.5m

	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 _i	E	δ _{tot}
	[-]	[m]	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]			[-]	[mm]	[MPa]	[mm]
LSA	1.00	0.5	19	0.3	4.75	0.00	4.75	4.75	3.11	1.55	-1.55	53.45	88.15	90.00	94.75	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	1.00	1	19	0.3	14.25	0.00	14.25	14.25	3.04	1.52	-1.52	52.34	84.46	90.00	104.25	0.000	0.000	0.00	0.0000	0.0000	0		
LSA	3.01	1.5	19	0.3	71.42	0.00	23.75	23.75	2.98	1.49	-1.49	51.23	80.80	89.98	113.73	0.198	0.021	0.04	0.0102	0.0299	14.9377		
LSA	2.68	2	19	0.3	89.00	0.00	33.25	33.25	2.92	1.46	-1.46	50.14	77.17	89.95	123.20	0.198	0.021	0.03	0.0091	0.0221	11.03153		
LSA	2.47	2.5	19	0.3	105.77	0.00	42.75	42.75	2.85	1.43	-1.43	49.04	73.60	89.89	132.64	0.198	0.021	0.02	0.0084	0.0166	8.286917		
LSA	2.32	3	19	0.3	121.29	0.00	52.25	52.25	2.79	1.40	-1.40	47.96	70.08	89.79	142.04	0.198	0.021	0.01	0.0078	0.0127	6.361165		
LSA	2.19	3.5	19	0.3	135.54	0.00	61.75	61.75	2.73	1.36	-1.36	46.89	66.65	89.67	151.42	0.198	0.021	0.01	0.0073	0.0100	4.999682		
LSA	2.08	4	19	0.3	148.54	0.00	71.25	71.25	2.67	1.33	-1.33	45.84	63.30	89.49	160.74	0.198	0.021	0.01	0.0068	0.0081	4.042968		
LSA	1.99	4.5	19	0.3	160.35	0.00	80.75	80.75	2.61	1.30	-1.30	44.80	60.06	89.28	170.03	0.198	0.021	0.01	0.0063	0.0068	3.388715		
LSA	1.89	5	19	0.3	170.99	0.00	90.25	90.25	2.55	1.27	-1.27	43.78	56.91	89.01	179.26	0.198	0.021	0.00	0.0059	0.0059	2.968855		
LSA	1.81	5.5	19	0.3	180.49	0.00	99.75	99.75	2.49	1.24	-1.24	42.77	53.88	88.70	188.45	0.198	0.021	0.00	0.0055	0.0055	2.736632		
LSA	1.73	6	19	0.3	188.89	0.00	109.25	109.25	2.43	1.22	-1.22	41.79	50.96	88.33	197.58	0.198	0.021	0.00	0.0051	0.0053	2.659128		
LSA	1.65	6.5	19	0.3	196.19	0.00	118.75	118.75	2.38	1.19	-1.19	40.82	48.17	87.91	206.66	0.198	0.021	0.00	0.0046	0.0054	2.712755		
LSA	1.58	7	19	0.3	202.43	0.00	128.25	128.25	2.32	1.16	-1.16	39.88	45.49	87.44	215.69	0.198	0.021	0.01	0.0042	0.0058	2.880451		
SL	1.00	7.5	20	0.25	138.25	0.00	138.25	138.25	2.27	1.13	-1.13	32.47	42.94	86.92	225.17							25	1.3614
SL	1.00	8	20	0.25	148.25	0.00	148.25	148.25	2.21	1.11	-1.11	31.72	40.52	86.35	234.60							25	1.3659
SL	1.00	8.5	20	0.25	158.25	0.00	158.25	158.25	2.16	1.08	-1.08	30.99	38.21	85.74	243.99							25	1.3688
SL	1.00	9	20	0.25	168.25	0.00	168.25	168.25	2.11	1.06	-1.06	30.28	36.03	85.08	253.33							25	1.3701
SL	1.00	9.5	20	0.25	178.25	0.00	178.25	178.25	2.07	1.03	-1.03	29.59	33.96	84.39	262.64							25	1.3700
SL	1.00	10	20	0.25	188.25	0.00	188.25	188.25	2.02	1.01	-1.01	28.91	32.01	83.65	271.90							25	1.3684
SL	1.00	10.5	20	0.25	198.25	0.00	198.25	198.25	1.97	0.99	-0.99	28.26	30.16	82.88	281.13							25	1.3656
SL	1.00	11	20	0.25	208.25	0.00	208.25	208.25	1.93	0.96	-0.96	27.63	28.43	82.09	290.34							25	1.3615
SL	1.00	11.5	20	0.25	218.25	0.00	218.25	218.25	1.89	0.94	-0.94	27.01	26.79	81.26	299.51							25	1.3563
SL	1.00	12	20	0.25	228.25	0.00	228.25	228.25	1.84	0.92	-0.92	26.42	25.25	80.42	308.67							25	1.3500
SL	1.00	12.5	20	0.25	238.25	0.00	238.25	238.25	1.80	0.90	-0.90	25.84	23.81	79.55	317.80							25	1.3428
SL	1.00	13	20	0.25	248.25	0.00	248.25	248.25	1.76	0.88	-0.88	25.28	22.45	78.67	326.92							25	1.3348
SL	1.00	13.5	20	0.25	258.25	0.00	258.25	258.25	1.73	0.86	-0.86	24.74	21.18	77.77	336.02							25	1.3259
SL	1.00	14	20	0.25	268.25	0.00	268.25	268.25	1.69	0.85	-0.85	24.21	19.98	76.87	345.12							25	1.3164
SL	1.00	14.5	20	0.25	278.25	0.00	278.25	278.25	1.65	0.83	-0.83	23.70	18.86	75.95	354.20							25	1.3062
SL	1.00	15	20	0.25	288.25	0.00	288.25	288.25	1.62	0.81	-0.81	23.21	17.81	75.03	363.28							25	1.2956
SL	1.00	15.5	20	0.25	298.25	0.00	298.25	298.25	1.59	0.79	-0.79	22.73	16.82	74.11	372.36							25	1.2844
SL	1.00	16	20	0.25	308.25	0.00	308.25	308.25	1.55	0.78	-0.78	22.27	15.90	73.19	381.44							25	1.2729
SL	1.00	16.5	20	0.25	318.25	0.00	318.25	318.25	1.52	0.76	-0.76	21.82	15.03	72.26	390.51							25	1.2610
SL	1.00	17	20	0.25	328.25	0.00	328.25	328.25	1.49	0.75	-0.75	21.39	14.22	71.34	399.59							25	1.2488
SL	1.00	17.5	20	0.25	335.75	2.50	338.25	335.75	1.46	0.73	-0.73	20.97	13.46	70.43	406.18							25	1.2364
SL	1.00	18	20	0.25	340.75	7.50	348.25	340.75	1.44	0.72	-0.72	20.56	12.74	69.52	410.27							25	1.2238
SL	1.00	18.5	20	0.25	345.75	12.50	358.25	345.75	1.41	0.70	-0.70	20.17	12.07	68.61	414.36							25	1.2110



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 001 A 79 di 79

SL	1.00	19	20	0.25	350.75	17.50	368.25	350.75	1.38	0.69	-0.69	19.79	11.44	67.72	418.47							25	1.1982
SL	1.00	19.5	20	0.25	355.75	22.50	378.25	355.75	1.36	0.68	-0.68	19.42	10.85	66.83	422.58							25	1.1852
SL	1.00	20	20	0.25	360.75	27.50	388.25	360.75	1.33	0.67	-0.67	19.06	10.30	65.95	426.70							25	1.1722
SL	1.00	20.5	20	0.25	365.75	32.50	398.25	365.75	1.31	0.65	-0.65	18.72	9.78	65.09	430.84							25	1.1592
SL	1.00	21	20	0.25	370.75	37.50	408.25	370.75	1.28	0.64	-0.64	18.38	9.29	64.23	434.98							25	1.1463
SL	1.00	21.5	20	0.25	375.75	42.50	418.25	375.75	1.26	0.63	-0.63	18.05	8.83	63.39	439.14							25	1.1333
SL	1.00	22	20	0.25	380.75	47.50	428.25	380.75	1.24	0.62	-0.62	17.74	8.40	62.55	443.30							25	1.1204
SL	1.00	22.5	20	0.25	385.75	52.50	438.25	385.75	1.22	0.61	-0.61	17.43	7.99	61.73	447.48							25	1.1076
SL	1.00	23	20	0.25	390.75	57.50	448.25	390.75	1.20	0.60	-0.60	17.13	7.61	60.93	451.68							25	1.0949
SL	1.00	23.5	20	0.25	395.75	62.50	458.25	395.75	1.18	0.59	-0.59	16.85	7.25	60.13	455.88							25	1.0822
SL	1.00	24	20	0.25	400.75	67.50	468.25	400.75	1.16	0.58	-0.58	16.56	6.91	59.35	460.10							25	1.0697
SL	1.00	24.5	20	0.25	405.75	72.50	478.25	405.75	1.14	0.57	-0.57	16.29	6.59	58.59	464.34							25	1.0573
SL	1.00	25	20	0.25	410.75	77.50	488.25	410.75	1.12	0.56	-0.56	16.03	6.28	57.83	468.58							25	1.0451
SL	1.00	25.5	20	0.25	415.75	82.50	498.25	415.75	1.10	0.55	-0.55	15.77	6.00	57.09	472.84							25	1.0329
SL	1.00	26	20	0.25	420.75	87.50	508.25	420.75	1.08	0.54	-0.54	15.52	5.73	56.36	477.11							25	1.0210
SL	1.00	26.5	20	0.25	425.75	92.50	518.25	425.75	1.07	0.53	-0.53	15.28	5.48	55.65	481.40							25	1.0091
SL	1.00	27	20	0.25	430.75	97.50	528.25	430.75	1.05	0.53	-0.53	15.04	5.24	54.94	485.69							25	0.9975
SL	1.00	27.5	20	0.25	435.75	102.50	538.25	435.75	1.03	0.52	-0.52	14.82	5.01	54.26	490.01							25	0.9860
SL	1.00	28	20	0.25	440.75	107.50	548.25	440.75	1.02	0.51	-0.51	14.59	4.79	53.58	494.33							25	0.9746
G,S	1.00	28.5	22	0.25	446.75	112.50	559.25	446.75	1.00	0.50	-0.50	14.38	4.59	52.92	499.67							60	0.4014
G,S	1.00	29	22	0.25	452.75	117.50	570.25	452.75	0.99	0.49	-0.49	14.17	4.40	52.26	505.01							60	0.3969
G,S	1.00	29.5	22	0.25	458.75	122.50	581.25	458.75	0.97	0.49	-0.49	13.96	4.21	51.62	510.37							60	0.3923
G,S	1.00	30	22	0.25	464.75	127.50	592.25	464.75	0.96	0.48	-0.48	13.76	4.04	51.00	515.75							60	0.3879
G,S	1.00	30.5	22	0.25	470.75	132.50	603.25	470.75	0.95	0.47	-0.47	13.57	3.88	50.38	521.13							60	0.3835