

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data

firma
(Ing. Gianguido Babini)

Data

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R H	G N 0 1 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	G. Fasano	14/12/2022	S. Carozza	16/12/2022	T. Pelella	18/12/2022	
B	Seconda emissione	G. Fasano	22/05/2023	S. Carozza	23/05/2023	T. Pelella	24/05/2023	
C	Aggiornamento in seguito a RDV	G. Fasano	12/09/2023	S. Carozza	13/09/2023	T. Pelella	14/09/2023	
		LC		SC				



MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	1

INDICE

1.. PREMESSA	2
1.1 RIFERIMENTI	2
2.. DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
2.1 La galleria Campomarino	2
3.. VALUTAZIONE DELLE SUBSIDENZE	3
3.1 Premessa	3
3.2 Effetto sugli edifici	4
3.3 Interferenze lungo il tracciato	7
4.. CONCLUSIONI	10

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	2

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo del Raddoppio della Tratta Termoli – Lesina, afferente alla linea ferroviaria storica Pescara – Bari.

Nella relazione viene analizzata e valutata la subsidenza indotta dalla realizzazione delle opere in sotterraneo e in particolare del tratto della galleria di linea, denominata “Campomarino”, che si sviluppa complessivamente per 1552,10 m in galleria naturale.

1.1 RIFERIMENTI

1.1.1 NORMATIVA

- Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, “Istruzioni per l’applicazione delle “nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2008”;
- Decreto Ministeriale 28/10/2005. “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;

1.1.2 RACCOMANDAZIONI E SPECIFICHE TECNICHE

- Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- SIG, “Linee guida per la progettazione, l’appalto e la costruzione di opere in sotterraneo”, 1997;
- ITA, “Guidelines for the design of tunnels”, 1988;
- AGI, “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”, 1977;
- RFI, doc RFI DTC SI MA IFS 001 A “Manuale di Progettazione delle opere civili ” (30/12/2016);
- RFI, doc RFI DTC SI SP IFS 001 A “Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili” (30/12/2016);
- ITALFERR, Specifica Tecnica PPA,0002403 “Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali” datato Dicembre 2015

2. DESCRIZIONE DELL’OPERA

2.1 LA GALLERIA CAMPOMARINO

Tra le progressive di tracciato km 5+229 (imbocco lato Termoli/Pescara) e km 6+895 circa (imbocco lato Lesina/Bari) si sviluppa la galleria Campomarino che presenta una lunghezza complessiva in sotterraneo di

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA GN 01 00			PROGR 001

circa 1666,70 m, di cui 1552,10 m in galleria naturale. Partendo dall'imbocco lato Pescara, posto ad una quota di 16,82 m s.l.m., il tracciato della galleria procede con pendenza compresa tra 5.2‰ e 12 ‰ fino all'imbocco lato Bari posto a una quota di 34,28 m s.l.m. (Figura 1). La copertura massima è pari a 47 metri.

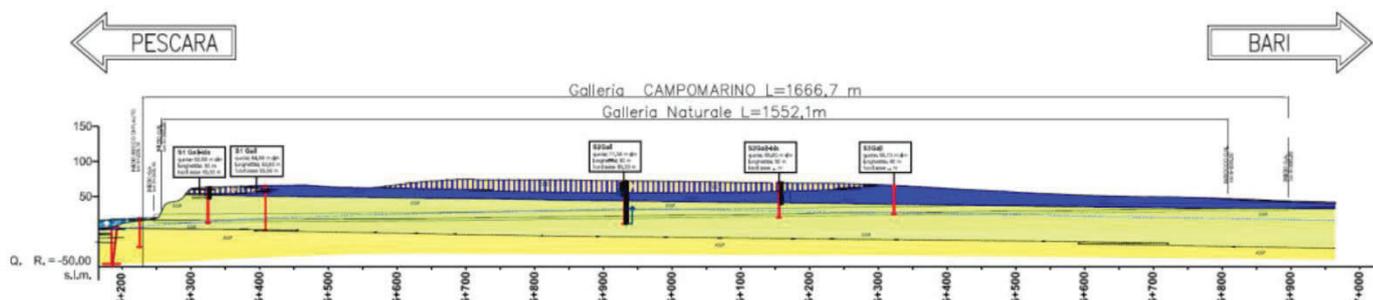


Figura 1. Profilo Galleria Campomarino

La sezione adottata per la galleria di linea è una sezione policentrica con raggio di calotta e piedritti pari a 5.40 m e area libera pari a 66 m² circa. Il volume medio teorico di scavo lungo l'asse della galleria è pari a circa 130 m³/m.

3. VALUTAZIONE DELLE SUBSIDENZE

3.1 PREMESSA

Al fine di valutare la subsidenza indotta dallo scavo di una galleria, il metodo più utilizzato è quello empirico proposto originariamente da Peck (1969), secondo il quale la conca di subsidenza trasversale in condizioni di campo libero ("greenfield") è descritta da una funzione gaussiana normale (Figura 2).

Il cedimento massimo si verifica in tal caso in asse alla galleria e può essere calcolato come:

$$w_{max} = 0.31 \frac{V'D^2}{i}$$

in cui il parametro di perdita di volume per unità di lunghezza, V' , varia tipicamente tra 1% e 2% del volume teorico della sezione in scavi in tradizionale, in funzione delle misure di pre-contenimento al fronte.

Il parametro i , che rappresenta la distanza dall'asse del punto di flesso della curva gaussiana è comunemente assunto pari a:

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
		LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	4

$$i = K \cdot z_0$$

in cui z_0 è la profondità dell'asse della galleria dal piano di campagna e K un parametro dipendente dalle condizioni di sottosuolo. Esso viene assunto variabile tra 0.3 (scavo nella formazione delle Sabbie di Serracapriola) e 0.5 (scavo nella facies argillosa dei Conglomerati di Campomarino).

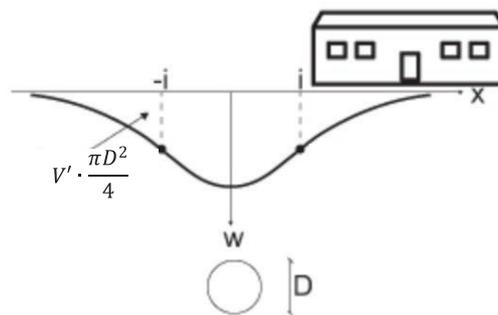


Figura 2. Definizione della conca di subsidenza

3.2 EFFETTO SUGLI EDIFICI

Al fine di valutare gli effetti sugli edifici si adopera il metodo della deformazione limite di trazione (Burland et al. 2003). Tale metodo si inserisce in una procedura consolidata di valutazione del rischio indotto dallo scavo della galleria, basata sul valore atteso della deformazione di trazione limite, ε_{LIM} , nella struttura, modellata come una trave equivalente. Le classi di danno vengono definite in funzione del rapporto d'inflessione Δ/L (Fig. 3) ricavato dalla curva di subsidenza e delle deformazioni orizzontali ε_h indotte nel terreno di fondazione dallo scavo della galleria. Se l'edificio si colloca a cavallo del punto di flesso, i parametri vengono definiti separatamente per le due porzioni dell'edificio da un lato e dall'altro del punto di flesso (definite in "sagging" se la concavità del profilo di cedimenti è verso l'alto, o in "hogging", se verso il basso).

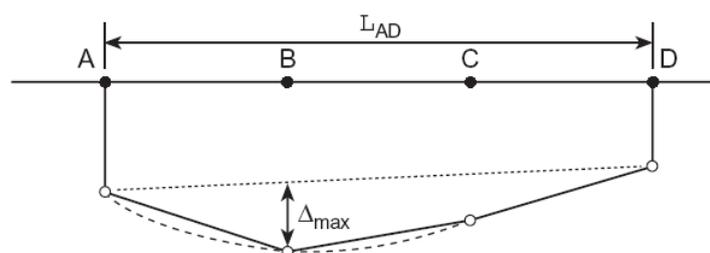


Figura 3. Definizione del rapporto di inflessione

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.		MANDANTI HY pro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	5

Vengono definite categorie di danno da 0 a 5: entro i limiti della categoria di danno 2 ($\epsilon_{LIM} < 0.15\%$) sono attesi per lo più danni estetici; in categoria 3 ($0.15\% < \epsilon_{LIM} < 0.30\%$) si sviluppano danni funzionali; alle categorie 4 e 5 ($\epsilon_{LIM} > 0.30\%$) corrispondono danni di tipo strutturale. In Tabella 1 si riporta la descrizione delle categorie di danno secondo Boscardin & Cording (1989).

Tabella 1 Descrizione delle categorie di danno secondo Boscardin & Cording (1989)

Categoria	Classificazione del danno	Descrizione dei danni tipici	Deformazione limite di estensione, ϵ_{lim} (%)
0	trascurabile	Fessure capillari di apertura $< 0,1$ mm sono classificate come trascurabili	$0.00 \div 0.05$
1	molto lieve	Sottili fessure che possono essere riparate in normali interventi di manutenzione e pitturazione. Possibili modeste fratture isolate. I muri esterni di mattoni a vista presentano fessure rilevabili con esame attento. Tipica apertura delle lesioni < 1 mm	$0.05 \div 0.075$
2	lieve	Le fratture possono essere facilmente sigillate; di norma è necessario il ripristino degli intonaci o almeno delle pitture. Presenti numerose modeste fratture all'interno; alcune sono visibili anche dall'esterno e qualche riparazione esterna può essere richiesta per assicurare l'impermeabilità. Porte e finestre possono aprirsi con difficoltà. Tipica apertura delle lesioni < 5 mm	$0.075 \div 0.15$
3	moderato	Le fratture richiedono l'allargamento e la riparazione da parte di un muratore; all'esterno può essere necessario il rifacimento di piccole quantità di muratura. Le fratture ricorrenti possono essere mascherate con opportuni rivestimenti. Porte e finestre si bloccano; le tubazioni dei servizi possono rompersi; l'impermeabilità non è assicurata. Tipica apertura delle lesioni $5 \div 15$ mm oppure numero elevato di lesioni con apertura < 3 mm	$0.15 \div 0.30$
4	severo	Necessari importanti lavori di riparazione con rimozione e sostituzione di zone di muratura, specialmente al di sopra di porte e finestre. I telai di porte e finestre sono distorti; i pavimenti inclinati visibilmente; i muri fuori piombo o numero di spanciati. Possibili perdite di appoggio delle travi. Tubazioni dei servizi distrutte. Tipica apertura delle lesioni $15 \div 25$ mm, dipendente anche dal numero di lesioni.	> 0.30
5	molto severo	Richiesti importanti lavori di riparazione con in demolizione e ricostruzione parziale o totale dell'edificio. Le travi perdono appoggio; i muri si inclinano sensibilmente e richiedono puntelli. Le finestre si rompono. Pericolo di crollo. Tipica apertura delle lesioni > 25 mm, dipendente anche dal numero delle lesioni.	

Al fine di valutare correttamente il rapporto di inflessione e la deformazione orizzontale media che caratterizzano la deformazione di trazione in ciascun edificio è necessario identificarne la posizione planimetrica rispetto all'asse della galleria (Figura 4).

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA GN 01 00			PROGR 001

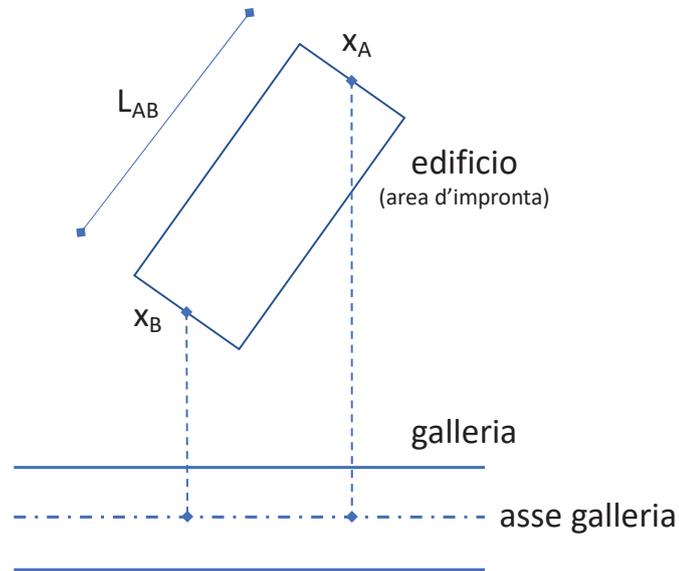


Figura 4. Definizione della posizione dell'edificio

La deformazione di trazione risultante si calcola quindi come sintetizzato nel seguito.

Sulla base dei valori del rapporto di inflessione Δ/L si calcolano le componenti di deformazione flessionale, ε_b , e diagonale, ε_d della trave equivalente che rappresenta l'edificio:

$$\varepsilon_b = \frac{\Delta/L}{\left[\frac{L}{12t} + \frac{3IE}{2tLHG} \right]}$$

$$\varepsilon_d = \frac{\Delta/L}{\left[1 + \frac{HL^2G}{18IE} \right]}$$

Nelle equazioni: I è il modulo d'inerzia della trave equivalente ($H^3/12$ in "sagging" e $H^3/3$ in "hogging"); E/G è il rapporto tra i moduli di rigidità normale e tangenziale della trave equivalente (12.5 per edifici intelaiati in cemento armato e 3.6 per edifici in muratura); t è la distanza dell'asse neutro dal bordo teso della trave equivalente ($H/2$ in "sagging" e H in "hogging").

Si calcola la deformazione orizzontale media del terreno di fondazione al di sotto della porzione di edificio d'interesse a partire dagli spostamenti orizzontali, u , calcolati dalle componenti verticali w nell'ipotesi che il vettore spostamento risultante sia diretto verso l'asse della galleria:

$$\varepsilon_h = \frac{u_A - u_B}{L_{AB}}$$

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA GN 01 00			PROGR 001

Quindi si ottengono le deformazioni risultanti, rispettivamente in flessione e taglio:

$$\varepsilon_{b,tot} = \varepsilon_b + \varepsilon_h$$

e

$$\varepsilon_{d,tot} = \frac{1 - \nu}{2} \varepsilon_h + \sqrt{\left(\frac{1 + \nu}{2} \varepsilon_h\right)^2 + \varepsilon_d^2}$$

in cui $\nu=0.3$.

3.3 INTERFERENZE LUNGO IL TRACCIATO

In fase di progettazione definitiva sono stati individuati gli edifici più significativi ai fini dell'interferenza con le opere in progetto. Nello specifico sono stati considerati 25 edifici interessati potenzialmente dallo scavo della galleria di linea. Le caratteristiche di tali edifici sono riportate in allegato a quest'elaborato (all.1). Si riportano in Tabella 2 i principali elementi d'interesse a definire la posizione dell'edificio rispetto all'asse della galleria e la definizione delle ascisse x_A e x_B per ciascun edificio o porzione di esso analizzata (vedi Fig.4)

Le analisi sono state effettuate assumendo un parametro di perdita di volume, V' , variabile tra 1% e 2.5%. I valori più bassi dell'intervallo corrispondono ai valori più probabili per il metodo di scavo adoperato, i valori più alti dell'intervallo di riferiscono a scenari di rischio legati a eventuali imprevisti in fase di scavo.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
	LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	8

Tabella 2 – elementi geometrici atti a identificare la posizione delle interferenze

K= 0.3						
edificio	progressiva (km)	z ₀ (m)	i (m)	porzione	x _A (m)	x _B (m)
1	5+314	43	12.9	1	4.15	-7.45
2	5+350	40	12	2	24.85	19.85
3	5+425	46	13.8	3	14.35	7.35
4	5+425	46	13.8	4sag	6.8	-13.8
		46	13.8	4hog	-13.8	-25.6
20	5+470	45	13.5	20	-1.0	-4.7
21	5+470	45	13.5	21	11.3	-1.4

K= 0.35						
edificio	progressiva (km)	z ₀ (m)	i (m)	porzione	x _A (m)	x _B (m)
5	5+540	42	14.7	5sag	14.7	11
		42	14.7	5hog	22.45	14.7
6	5+540	42	14.7	6	7.9	3.8
7	5+540	42	14.7	7	-0.65	-2.5
8	5+560	42	14.7	8	4.15	-6.2
9	5+570	42	14.7	9sag	14.7	10.25
		42	14.7	9hog	15.25	14.7
10	4+570	42	14.7	10	24.85	19.95
11	5+580	45	15.75	11	55.95	45.6
12	5+590	45	15.75	12	13.45	1.7
13	5+610	45	15.75	13	22.3	17.55
14bis	5+600	45	15.75	14bis	45.3	29.6
22	5+585	45	15.75	22	0.95	-1.35
23	5+595	45	15.75	23	9.8	7.15
24	5+725	52	18.2	24	-70.2	-56.5

K= 0.5						
edificio	progressiva (km)	z ₀ (m)	i (m)	porzione	x _A (m)	x _B (m)
14	6+240	35	17.5	14sag	17.5	2.15
		35	17.5	14hog	19	17.5
15	6+275	35	17.5	15sag	17.5	7.2
		35	17.5	15hog	23.2	17.5
16	6+290	35	17.5	16	36.6	31.6
17	6+290	35	17.5	17sag	-17.5	-13.1
		35	17.5	17hog	-20	-17.5
18	6+325	35	17.5	18	33.4	28.6
19	6+350	30	15	19sag	15	6.7
		30	15	19hog	34.6	15

In Tabella 3 sono sintetizzati i risultati delle analisi condotte per ciascun edificio in termini di categoria di danno attesa, mentre, nell'Allegato 2 sono riportati i relativi calcoli per i diversi scenari di perdita di volume.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	9

Tabella 3 – categoria di danno attesa

edificio	progressiva (km)	V'=1%	V'=1.5%	V'=2%	V'=2.5%
		categoria di danno			
1	5+314	0	1	1	2
2	5+350	0	1	1	2
3	5+425	0	0	0	0
4	5+425	0	1	2	2
5	5+540	0	0	0	1
6	5+540	0	0	0	0
7	5+540	0	0	0	0
8	5+560	0	0	0	0
9	5+570	0	0	0	0
10	4+570	0	1	1	2
11	5+580	0	0	0	0
12	5+590	0	0	0	0
13	5+610	0	0	0	0
14bis	5+600	0	0	0	1
14	6+240	0	0	0	0
15	6+275	0	0	0	0
16	6+290	0	1	1	2
17	6+290	0	0	0	0
18	6+325	0	1	2	2
19	6+350	1	2	2	2
20	5+470	0	0	0	0
21	5+470	0	0	1	1
22	5+585	0	0	0	0
23	5+595	0	0	0	0
24	5+725	0	0	0	0

Si evidenzia che nello scenario peggiore 7 edifici su 25 ricadono al più in categoria di danno 2 ($\varepsilon_{LIM} < 0.15\%$), quindi lieve: le eventuali fessure, di apertura tipicamente inferiore a 5 mm, risulterebbero facilmente stuccabili ed eventualmente, se visibili all'esterno, potrebbe essere necessaria qualche ripresa della sigillatura dei giunti per garantire l'impermeabilità; porte e finestre potrebbero aprirsi con difficoltà. Nello scenario più probabile sono invece da attendersi danni molto lievi alla quasi totalità degli edifici interessati, risultando 24 edifici su 25 in categoria inferiore a 2.

E' da tener presente che il metodo adoperato assume condizioni di campo libero e non considera il contributo dell'interazione tra terreno e struttura che normalmente mitiga il campo deformativo indotto dallo scavo. Pertanto, la stima della categoria di danno ottenuta è certamente cautelativa.

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	10

4. CONCLUSIONI

In questo documento sono stati presentati e discussi i risultati dell'analisi degli effetti indotti dallo scavo della galleria Campomarino sugli edifici interferenti presenti a piano campagna.

Ai fini della valutazione della subsidenza in condizioni di campo libero è stato adoperato il metodo empirico. Dai risultati è emerso che, in relazione allo scavo della galleria, per tutti gli edifici interessati sono attesi al più danni molto lievi.

In ogni caso, in progetto è prevista un'adeguata campagna di monitoraggio e controllo in fase di costruzione della galleria.

Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	11

ALLEGATO 1 – SCHEDE DEGLI EDIFICI

EDIFICIO N.01 - PK 5+314

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	14	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	43	
Distanza estremi porzione edificio asse galleria (m)	X_A	X_B
	4,95	-7,45

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
 X_B = estremo più vicino all'asse
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso



EDIFICIO N.02 - PK 5+350

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Manufatto acquedotto	c.a.	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
1	10	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	40	
Distanza estremi porzione edificio asse	X_A	X_B
	24,85	19,85

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
 X_B = estremo più vicino all'asse
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	12

EDIFICIO N.03 - PK 5+425

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Container	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	7,5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	46	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	14,35	7,35

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.04 - PK 5+425

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Fabbricato industriale	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
6	33	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	46	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	6,8	-25,6

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.05 - PK 5+540

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
6	11	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	22,45	11

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	13

EDIFICIO N.06 - PK 5+540

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	7,9	3,8

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.07 - PK 5+540

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	9	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	-2,5	-0,65

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.08 - PK 5+560

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Fabbricato industriale	c.a.	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
6	16	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	-6,2	4,15

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

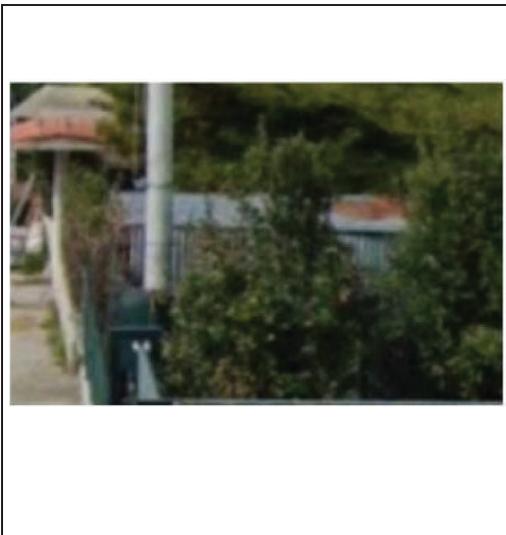
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	14

EDIFICIO N.09 - PK 5+570

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	15,25	10,25

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso



EDIFICIO N.10 - PK 5+570

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	24,85	19,95

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso



EDIFICIO N.11 - PK 5+580

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Civile abitazione	c.a.	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
12	22	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	45	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	55,95	45,6

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

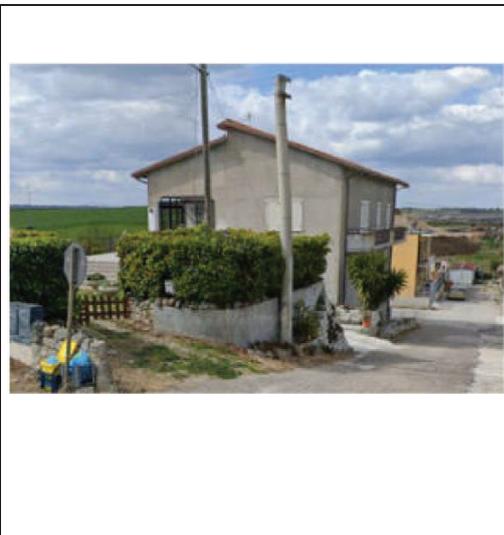
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	15

EDIFICIO N.12 - PK 5+590

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Civile abitazione	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
9	17	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	13,45	1,7

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso

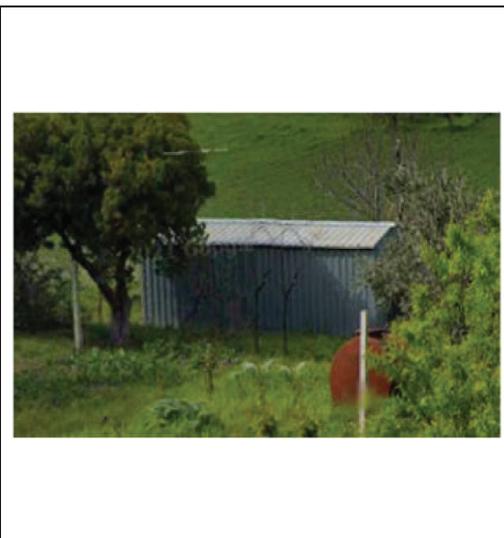


EDIFICIO N.13 - PK 5+610

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	45	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	22,3	17,55

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.14bis - PK 5+600

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	c.a.	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
7	22	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	43	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	45,3	29,6

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



**Relazione sulla valutazione delle subsidenze
e verifica degli effetti indotti sulle
interferenze in superficie**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	16

EDIFICIO N.14 - PK 6+240

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Fabbricato industriale	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
6	21	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	35	
porzione edificio asse galleria (m)	X_A	X_B
	19	2,15

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
 X_B = estremo più vicino all'asse
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso



EDIFICIO N.15 - PK 6+275

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Civile abitazione	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
9	28	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	35	
Distanza estremi porzione edificio asse	X_A	X_B
	23,2	7,2

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
 X_B = estremo più vicino all'asse
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso



EDIFICIO N.16 - PK 6+290

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	7,5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	35	
Distanza estremi porzione edificio asse	X_A	X_B
	36,6	31,6

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
 X_B = estremo più vicino all'asse
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	17

EDIFICIO N.17 - PK 6+290

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	6,5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	35	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	-20	-13,1

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.18 - PK 6+325

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	6,5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	35	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	33,4	28,6

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.19 - PK 6+350

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
4	27,5	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	30	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	34,6	6,7

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	18

EDIFICIO N.20 - PK 5+470

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	10	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	46	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	-1	-4,7

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



EDIFICIO N.21- PK 5+470

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Rimessa attrezzi	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	14	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	46	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	11,3	-1,4

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso

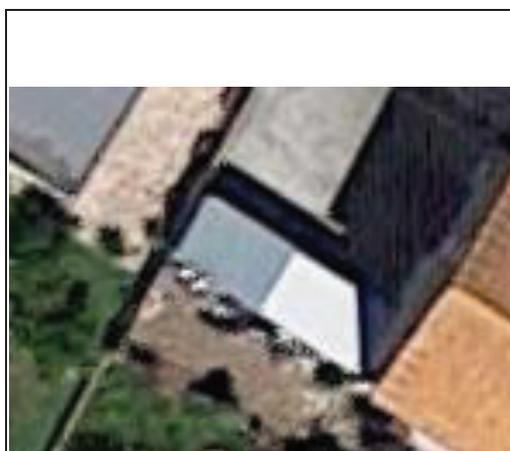


EDIFICIO N.22- PK 5+580

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Civile abitazione	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	9	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	0,95	-1,35

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse
X_B = estremo più vicino all'asse
K = coefficiente di flesso
V_p = volume perso



**Relazione sulla valutazione delle subsidenze
e verifica degli effetti indotti sulle
interferenze in superficie**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	19

EDIFICIO N.23- PK 5+580

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Civile abitazione	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
3	7	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	9,8	7,15

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse

X_B = estremo più vicino all'asse

K = coefficiente di flessio

V_p = volume perso



EDIFICIO N.24- PK 5+720

Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Deposito	c.a.	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
5	14	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria fondazione edificio (m)	42	
Distanza estremi porzione edificio asse	X _A	X _B
	-70,2	-56,5

LEGENDA:

X_A = estremo più lontano dall'asse

X_B = estremo più vicino all'asse

K = coefficiente di flessio

V_p = volume perso



 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA																			
	Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie										COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA GN 01 00			PROGR 001	REV C

ALLEGATO 2 – TABELLE DI CALCOLO

Tabella 4 – Calcoli per un volume loss del 1.0%.

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{ht}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.3	1	0.039	0.037	0.033	0.0	0.0041	sagging	0.004	-0.006	12.73	0.0000%	3.2E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.24	2.6	1.5	2.25	3.7E-04	5.7E-05	0.037%	0.006%	0.037%	0
	2	0.042	0.005	0.011	22.3	-0.0004	hogging	0.003	0.005	7.00	0.032%	5.7E-05	c.a	manufatto acquedotto	1	7	7.00	12.5	1	0.3	3.8E-05	3.4E-05	0.036%	0.033%	0.036%	0
	3	0.037	0.021	0.032	10.2	0.0003	sagging	0.007	0.005	7.50	0.000%	4.6E-05	muratura	container	3	7.5	2.50	2.6	1.5	2.25	6.8E-05	1.8E-05	0.007%	0.002%	0.007%	0
	4	0.037	0.033	0.022	0.0	0.0076	sagging	0.005	-0.007	21.9	0.000%	3.5E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	3.65	2.6	3	18	4.4E-04	7.8E-05	0.044%	0.008%	0.044%	0
		0.037	0.022	0.007	-20.2	-0.0012	hogging	-0.007	-0.004	12.6	0.024%	9.4E-05	muratura	fabbricato industriale	6	33	2.09	2.6	6	72	1.2E-04	7.3E-05	0.036%	0.026%	0.036%	0
	20	0.037	0.037	0.035	-2.8	0.0003	sagging	-0.001	-0.004	10.8	0.000%	3.0E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	10	3.61	2.6	1.5	2.25	3.8E-05	6.9E-06	0.004%	0.001%	0.004%	0
	21	0.037	0.026	0.037	4.4	0.0032	sagging	0.007	-0.001	13.5	0.000%	2.3E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.49	2.6	1.5	2.25	2.6E-04	3.8E-05	0.026%	0.004%	0.026%	0

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{ht}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.35	5	0.035	0.021	0.026	12.6	0.0000	sagging	0.007	0.007	3.8	0.000%	1.2E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	0.64	2.6	3	18	1.1E-05	1.1E-05	0.001%	0.001%	0.001%	0
		0.035	0.011	0.021	19.1	-0.0003	hogging	0.006	0.007	8.0	0.020%	3.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	1.34	2.6	6	72	3.6E-05	3.5E-05	0.023%	0.020%	0.023%	0
	6	0.035	0.030	0.033	5.8	0.0003	sagging	0.006	0.003	4.2	0.000%	6.1E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.41	2.6	1.5	2.25	8.8E-05	4.1E-05	0.009%	0.004%	0.009%	0
	7	0.035	0.035	0.034	-1.6	0.0001	sagging	-0.001	-0.002	1.9	0.000%	3.5E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	9	0.64	2.6	1.5	2.25	3.1E-05	3.2E-05	0.003%	0.003%	0.003%	0
	8	0.035	0.033	0.032	0.0	0.0020	sagging	0.003	-0.005	11.0	0.000%	1.8E-04	c.a	fabbricato industriale	6	16	1.84	12.5	3	18	9.0E-05	1.5E-04	0.009%	0.015%	0.015%	0
	9	0.035	0.021	0.027	12.1	0.0001	sagging	0.007	0.007	4.6	0.000%	1.7E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.54	2.6	1.5	2.25	2.6E-05	1.1E-05	0.003%	0.001%	0.003%	0
		0.035	0.020	0.021	15.0	0.0000	hogging	0.007	0.007	0.6	0.002%	2.4E-07	muratura	rimessa attrezzi	3	5	0.19	2.6	3	9	3.6E-08	2.4E-07	0.002%	0.002%	0.002%	0
	10	0.035	0.008	0.014	22.5	-0.0002	hogging	0.005	0.007	5.1	0.032%	3.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6	1.69	2.6	3	9	4.3E-05	3.3E-05	0.037%	0.033%	0.037%	0
	11	0.032	0.000	0.000	50.1	-0.0001	hogging	0.000	0.000	10.9	0.004%	8.8E-06	c.a.	civile abitazione	12	22	0.91	12.5	12	576	1.3E-06	8.7E-06	0.004%	0.004%	0.004%	0
	12	0.032	0.022	0.032	7.0	0.0015	sagging	0.007	0.001	12.4	0.000%	1.2E-04	muratura	civile abitazione	9	17	1.38	2.6	4.5	60.75	1.7E-04	8.2E-05	0.017%	0.008%	0.017%	0
	13	0.032	0.012	0.017	20.1	-0.0001	hogging	0.006	0.007	5.0	0.018%	2.0E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7	1.67	2.6	3	9	2.1E-05	1.7E-05	0.020%	0.018%	0.020%	0
	14bis	0.032	0.001	0.006	36.6	-0.0011	hogging	0.001	0.004	16.5	0.019%	5.4E-05	c.a.	rimessa attrezzi	7	22	2.36	12.5	7	114.3	1.9E-05	5.0E-05	0.021%	0.020%	0.021%	0
	22	0.032	0.032	0.032	0.0	0.0001	sagging	0.001	-0.001	9.00	0.000%	9.2E-06	muratura	civile abitazione	3	9	3.00	2.6	1.5	2.3	1.3E-05	2.8E-06	0.001%	0.000%	0.001%	0
	23	0.032	0.027	0.029	8.4	0.0001	sagging	0.006	0.005	7.00	0.000%	1.0E-05	muratura	civile abitazione	3	7	2.33	2.6	1.5	2.3	1.5E-05	4.2E-06	0.002%	0.000%	0.002%	0
	24	0.028	0.000	0.000	-62.2	-0.0001	hogging	0.000	0.000	14.00	0.002%	4.1E-06	c.a.	rimessa attrezzi	5	14	2.80	12.5	5	41.7	1.7E-06	3.7E-06	0.002%	0.002%	0.002%	0

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{ht}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.5	14	0.029	0.018	0.029	8.7	0.0016	sagging	0.009	0.002	15.4	0.000%	1.1E-04	muratura	fabbricato industriale	6	21	2.56	2.6	3	18	1.6E-04	4.0E-05	0.016%	0.004%	0.016%	0
		0.029	0.016	0.018	18.4	0.0000	hogging	0.009	0.009	1.5	0.004%	9.2E-07	muratura	fabbricato industriale	6	21	0.25	2.6	6	72	1.8E-07	9.2E-07	0.004%	0.004%	0.004%	0
	15	0.029	0.018	0.027	11.5	0.0005	sagging	0.009	0.005	10.3	0.000%	4.9E-05	muratura	civile abitazione	9	28	1.14	2.6	4.5	60.75	6.4E-05	3.7E-05	0.006%	0.004%	0.006%	0
	0.029	0.012	0.018	20.7	-0.0001	hogging	0.008	0.009	5.7	0.014%	1.2E-05	muratura	civile abitazione	9	28	0.63	2.6	9	243	5.7E-06	1.2E-05	0.015%	0.014%	0.015%	0	
	16	0.029	0.003	0.006	34.1	-0.0001	hogging	0.003	0.005	5.0	0.035%	2.5E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7.5	1.67	2.6	3	9	2.7E-05	2.1E-05	0.037%	0.035%	0.037%	0
	17	0.029	0.018	0.022	-14.9	0.0000	sagging	-0.009	-0.008	4.4	0.000%	8.7E-06	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	1.47	2.6	1.5	2.25	1.3E-05	5.6E-06	0.001%	0.001%	0.001%	0
		0.029	0.015	0.018	-18.9	0.0000	hogging	-0.009	-0.009	2.5	0.007%	2.5E-06	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	0.83	2.6	3	9	1.5E-06	2.4E-06	0.007%	0.007%	0.007%	0
	18	0.029	0.005	0.008	31.0	-0.0001	hogging	0.004	0.006	4.8	0.037%	2.5E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	8.5	1.60	2.6	3	9	2.7E-05	2.2E-05	0.039%	0.037%	0.039%	0
	19	0.034	0.021	0.031	10.2	0.0005	sagging	0.010	0.007	8.3	0.000%	5.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	2.08	2.6	2	5.3	8.9E-05	2.8E-05	0.009%	0.003%	0.009%	0
		0.034	0.002	0.021	25.2	-0.0028	hogging	0.003	0.010	20.3	0.037%	1.4E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	5.07	2.6	4	21.3	2.1E-04	5.3E-05	0.058%	0.038%	0.058%	1

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	21

Tabella 5 – Calcoli per un volume loss del 1.5%.

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.3	1	0.059	0.055	0.050	0.0	0.0061	sagging	0.006	-0.009	12.73	0.000%	4.8E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.24	2.6	1.5	2.25	5.6E-04	8.6E-05	0.056%	0.009%	0.056%	1
	2	0.063	0.007	0.016	22.3	-0.0006	hogging	0.005	0.008	7.00	0.049%	8.5E-05	c.a	manufatto acquedotto	1	7	7.00	12.5	1	0.3	5.8E-05	5.1E-05	0.054%	0.049%	0.054%	1
	3	0.055	0.032	0.048	10.2	0.0005	sagging	0.010	0.008	7.50	0.000%	6.9E-05	muratura	container	3	7.5	2.50	2.6	1.5	2.25	1.0E-04	2.7E-05	0.010%	0.003%	0.010%	0
	4	0.055	0.049	0.033	0.0	0.0114	sagging	0.007	-0.010	21.9	0.000%	5.2E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	3.65	2.6	3	18	6.6E-04	1.2E-04	0.066%	0.012%	0.066%	1
		0.055	0.033	0.010	-20.2	-0.0018	hogging	-0.010	-0.005	12.6	0.036%	1.4E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	2.09	2.6	6	72	1.8E-04	1.1E-04	0.054%	0.039%	0.054%	1
	20	0.055	0.055	0.052	-2.8	0.0005	sagging	-0.001	-0.005	10.8	0.000%	4.5E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	10	3.61	2.6	1.5	2.25	5.7E-05	1.0E-05	0.006%	0.001%	0.006%	0
21	0.055	0.039	0.055	4.4	0.0047	sagging	0.010	-0.002	13.5	0.000%	3.5E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.49	2.6	1.5	2.25	3.9E-04	5.7E-05	0.039%	0.006%	0.039%	0	

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.35	5	0.052	0.031	0.039	12.6	0.0001	sagging	0.011	0.010	3.8	0.000%	1.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	0.64	2.6	3	18	1.6E-05	1.6E-05	0.002%	0.002%	0.002%	0
		0.052	0.016	0.031	19.1	-0.0005	hogging	0.009	0.011	8.0	0.030%	5.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	1.34	2.6	6	72	5.4E-05	5.3E-05	0.035%	0.030%	0.035%	0
	6	0.052	0.045	0.050	5.8	0.0004	sagging	0.008	0.005	4.2	0.000%	9.2E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.41	2.6	1.5	2.25	1.3E-04	6.1E-05	0.013%	0.006%	0.013%	0
	7	0.052	0.052	0.051	-1.6	0.0001	sagging	-0.001	-0.003	1.9	0.000%	5.3E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	9	0.64	2.6	1.5	2.25	4.7E-05	4.8E-05	0.005%	0.005%	0.005%	0
	8	0.052	0.050	0.047	0.0	0.0030	sagging	0.005	-0.007	11.0	0.000%	2.7E-04	c.a	fabbricato industriale	6	16	1.84	12.5	3	18	1.3E-04	2.3E-04	0.013%	0.023%	0.023%	0
	9	0.052	0.031	0.041	12.1	0.0001	sagging	0.011	0.010	4.6	0.000%	2.6E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.54	2.6	1.5	2.25	3.8E-05	1.6E-05	0.004%	0.002%	0.004%	0
		0.052	0.030	0.031	15.0	0.0000	hogging	0.011	0.011	0.6	0.003%	3.7E-07	muratura	rimessa attrezzi	3	5	0.19	2.6	3	9	5.3E-08	3.7E-07	0.003%	0.003%	0.003%	0
	10	0.052	0.012	0.021	22.5	-0.0003	hogging	0.007	0.010	5.1	0.048%	5.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6	1.69	2.6	3	9	6.4E-05	4.9E-05	0.055%	0.049%	0.055%	1
	11	0.048	0.000	0.001	50.1	-0.0001	hogging	0.000	0.001	10.9	0.006%	1.3E-05	c.a.	civile abitazione	12	22	0.91	12.5	12	576	1.9E-06	1.3E-05	0.006%	0.006%	0.006%	0
	12	0.048	0.034	0.048	7.0	0.0023	sagging	0.010	0.002	12.4	0.000%	1.8E-04	muratura	civile abitazione	9	17	1.38	2.6	4.5	60.75	2.6E-04	1.2E-04	0.026%	0.012%	0.026%	0
	13	0.048	0.018	0.026	20.1	-0.0001	hogging	0.009	0.010	5.0	0.027%	2.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7	1.67	2.6	3	9	3.2E-05	2.5E-05	0.030%	0.027%	0.030%	0
	14bis	0.048	0.001	0.008	36.6	-0.0017	hogging	0.001	0.005	16.5	0.028%	8.1E-05	c.a.	rimessa attrezzi	7	22	2.36	12.5	7	114.3	2.9E-05	7.6E-05	0.031%	0.030%	0.031%	0
	22	0.048	0.048	0.048	0.0	0.0001	sagging	0.001	-0.001	9.00	0.000%	1.4E-05	muratura	civile abitazione	3	9	3.00	2.6	1.5	2.3	1.9E-05	4.2E-06	0.002%	0.000%	0.002%	0
	23	0.048	0.040	0.044	8.4	0.0001	sagging	0.009	0.007	7.00	0.000%	1.5E-05	muratura	civile abitazione	3	7	2.33	2.6	1.5	2.3	2.3E-05	6.3E-06	0.002%	0.001%	0.002%	0
	24	0.042	0.000	0.000	-62.2	-0.0001	hogging	0.000	0.000	14.00	0.002%	6.1E-06	c.a.	rimessa attrezzi	5	14	2.80	12.5	5	41.7	2.5E-06	5.6E-06	0.003%	0.002%	0.003%	0

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	X_{dmax}	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
14	0.044	0.026	0.043	8.7	0.0024	sagging	0.013	0.003	15.4	0.000%	1.6E-04	muratura	fabbricato industriale	6	21	2.56	2.6	3	18	2.3E-04	5.9E-05	0.023%	0.006%	0.023%	0
	0.044	0.024	0.026	18.4	0.0000	hogging	0.013	0.013	1.5	0.006%	1.4E-06	muratura	fabbricato industriale	6	21	0.25	2.6	6	72	2.6E-07	1.4E-06	0.006%	0.006%	0.006%	0
15	0.044	0.026	0.040	11.5	0.0008	sagging	0.013	0.008	10.3	0.000%	7.3E-05	muratura	civile abitazione	9	28	1.14	2.6	4.5	60.75	9.7E-05	5.5E-05	0.010%	0.005%	0.010%	0
	0.044	0.018	0.026	20.7	-0.0001	hogging	0.012	0.013	5.7	0.021%	1.8E-05	muratura	civile abitazione	9	28	0.63	2.6	9	243	8.6E-06	1.8E-05	0.022%	0.021%	0.022%	0
16	0.044	0.005	0.009	34.1	-0.0002	hogging	0.005	0.008	5.0	0.052%	3.7E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7.5	1.67	2.6	3	9	4.0E-05	3.2E-05	0.056%	0.052%	0.056%	1
17	0.044	0.026	0.033	-14.9	0.0001	sagging	-0.013	-0.012	4.4	0.000%	1.3E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	1.47	2.6	1.5	2.25	1.9E-05	8.4E-06	0.002%	0.001%	0.002%	0
	0.044	0.023	0.026	-18.9	0.0000	hogging	-0.013	-0.013	2.5	0.010%	3.8E-06	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	0.83	2.6	3	9	2.3E-06	3.6E-06	0.010%	0.010%	0.010%	0
18	0.044	0.007	0.011	31.0	-0.0002	hogging	0.007	0.009	4.8	0.055%	3.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	8.5	1.60	2.6	3	9	4.0E-05	3.2E-05	0.059%	0.055%	0.059%	1
19	0.051	0.031	0.046	10.2	0.0007	sagging	0.015	0.010	8.3	0.000%	8.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	2.08	2.6	2	5.3	1.3E-04	4.2E-05	0.013%	0.004%	0.013%	0
	0.051	0.004	0.031	25.2	-0.0042	hogging	0.004	0.015	20.3	0.056%	2.1E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	5.07	2.6	4	21.3	3.1E-04	7.9E-05	0.086%	0.057%	0.086%	2

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA																				
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie												COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
												LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	22

Tabella 6 – Calcoli per un volume loss del 2.0%.

Edificio	W_{max}	W_A	W_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	l	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ² /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.3	1	0.079	0.073	0.067	0.0	0.0082	sagging	0.008	-0.012	12.73	0.000%	6.4E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.24	2.6	1.5	2.25	7.5E-04	1.1E-04	0.075%	0.011%	0.075%	1
	2	0.085	0.010	0.022	22.3	-0.0008	hogging	0.006	0.011	7.00	0.065%	1.1E-04	c.a	manufatto acquedotto	1	7	7.00	12.5	1	0.3	7.7E-05	6.9E-05	0.072%	0.065%	0.072%	1
	3	0.074	0.043	0.064	10.2	0.0007	sagging	0.013	0.010	7.50	0.000%	9.2E-05	muratura	container	3	7.5	2.50	2.6	1.5	2.25	1.4E-04	3.5E-05	0.014%	0.004%	0.014%	0
	4	0.074	0.065	0.045	0.0	0.0152	sagging	0.010	-0.013	21.9	0.000%	6.9E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	3.65	2.6	3	18	8.8E-04	1.6E-04	0.088%	0.016%	0.088%	2
		0.074	0.045	0.013	-20.2	-0.0024	hogging	-0.013	-0.007	12.6	0.048%	1.9E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	2.09	2.6	6	72	2.4E-04	1.5E-04	0.072%	0.052%	0.072%	1
	20	0.074	0.073	0.069	-2.8	0.0006	sagging	-0.002	-0.007	10.8	0.000%	5.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	10	3.61	2.6	1.5	2.25	7.6E-05	1.4E-05	0.008%	0.001%	0.008%	0
21	0.074	0.052	0.073	4.4	0.0063	sagging	0.013	-0.002	13.5	0.000%	4.7E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.49	2.6	1.5	2.25	5.2E-04	7.6E-05	0.052%	0.008%	0.052%	1	

Edificio	W_{max}	W_A	W_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	l	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ² /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.35	5	0.069	0.042	0.052	12.6	0.0001	sagging	0.015	0.014	3.8	0.000%	2.4E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	0.64	2.6	3	18	2.1E-05	2.2E-05	0.002%	0.002%	0.002%	0
		0.069	0.022	0.042	19.1	-0.0006	hogging	0.012	0.015	8.0	0.039%	7.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	1.34	2.6	6	72	7.3E-05	7.0E-05	0.047%	0.040%	0.047%	0
	6	0.069	0.060	0.067	5.8	0.0005	sagging	0.011	0.006	4.2	0.000%	1.2E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.41	2.6	1.5	2.25	1.8E-04	8.1E-05	0.018%	0.008%	0.018%	0
	7	0.069	0.069	0.068	-1.6	0.0001	sagging	-0.001	0.004	1.9	0.000%	7.0E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	9	0.64	2.6	1.5	2.25	6.2E-05	6.4E-05	0.006%	0.006%	0.006%	0
	8	0.069	0.066	0.063	0.0	0.0040	sagging	0.007	-0.009	11.0	0.000%	3.6E-04	c.a	fabbricato industriale	6	16	1.84	12.5	3	18	1.8E-04	3.1E-04	0.018%	0.031%	0.031%	0
		0.069	0.042	0.054	12.1	0.0002	sagging	0.015	0.013	4.6	0.000%	3.5E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.54	2.6	1.5	2.25	5.1E-05	2.2E-05	0.005%	0.002%	0.005%	0
	9	0.069	0.040	0.042	15.0	0.0000	hogging	0.015	0.015	0.6	0.004%	4.9E-07	muratura	rimessa attrezzi	3	5	0.19	2.6	3	9	7.1E-08	4.9E-07	0.004%	0.004%	0.004%	0
		0.069	0.017	0.028	22.5	-0.0004	hogging	0.010	0.013	5.1	0.065%	7.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6	1.69	2.6	3	9	8.5E-05	6.6E-05	0.073%	0.065%	0.073%	1
	11	0.064	0.000	0.001	50.1	-0.0002	hogging	0.000	0.001	10.9	0.008%	1.8E-05	c.a.	civile abitazione	12	22	0.91	12.5	12	576	2.5E-06	1.7E-05	0.008%	0.008%	0.008%	0
	12	0.064	0.045	0.064	7.0	0.0030	sagging	0.013	0.002	12.4	0.000%	2.4E-04	muratura	civile abitazione	9	17	1.38	2.6	4.5	60.75	3.5E-04	1.6E-04	0.035%	0.016%	0.035%	0
	13	0.064	0.024	0.035	20.1	-0.0002	hogging	0.012	0.014	5.0	0.036%	3.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7	1.67	2.6	3	9	4.3E-05	3.3E-05	0.040%	0.036%	0.040%	0
	14bis	0.064	0.001	0.011	36.6	-0.0022	hogging	0.001	0.007	16.5	0.038%	1.1E-04	c.a.	rimessa attrezzi	7	22	2.36	12.5	7	114.3	3.8E-05	1.0E-04	0.041%	0.040%	0.041%	0
	22	0.064	0.064	0.064	0.0	0.0002	sagging	0.001	-0.002	9.00	0.000%	1.8E-05	muratura	civile abitazione	3	9	3.00	2.6	1.5	2.3	2.6E-05	5.6E-06	0.003%	0.001%	0.003%	0
	23	0.064	0.053	0.058	8.4	0.0001	sagging	0.012	0.009	7.00	0.000%	2.0E-05	muratura	civile abitazione	3	7	2.33	2.6	1.5	2.3	3.0E-05	8.4E-06	0.003%	0.001%	0.003%	0
24	0.056	0.000	0.000	-62.2	-0.0001	hogging	0.000	0.000	14.00	0.003%	8.2E-06	c.a.	rimessa attrezzi	5	14	2.80	12.5	5	41.7	3.3E-06	7.4E-06	0.004%	0.003%	0.004%	0	

Edificio	W_{max}	W_A	W_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	l	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ² /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.5	14	0.058	0.035	0.058	8.7	0.0032	sagging	0.018	0.004	15.4	0.000%	2.1E-04	muratura	fabbricato industriale	6	21	2.56	2.6	3	18	3.1E-04	7.9E-05	0.031%	0.008%	0.031%	0
		0.058	0.032	0.035	18.4	0.0000	hogging	0.017	0.018	1.5	0.008%	1.8E-06	muratura	fabbricato industriale	6	21	0.25	2.6	6	72	3.5E-07	1.8E-06	0.008%	0.008%	0.008%	0
	15	0.058	0.035	0.053	11.5	0.0010	sagging	0.018	0.011	10.3	0.000%	9.8E-05	muratura	civile abitazione	9	28	1.14	2.6	4.5	60.75	1.3E-04	7.3E-05	0.013%	0.007%	0.013%	0
		0.058	0.024	0.035	20.7	-0.0001	hogging	0.016	0.018	5.7	0.028%	2.4E-05	muratura	civile abitazione	9	28	0.63	2.6	9	243	1.1E-05	2.4E-05	0.030%	0.029%	0.030%	0
	16	0.058	0.007	0.011	34.1	-0.0002	hogging	0.007	0.010	5.0	0.069%	4.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7.5	1.67	2.6	3	9	5.4E-05	4.2E-05	0.074%	0.069%	0.074%	1
	17	0.058	0.035	0.044	-14.9	0.0001	sagging	-0.018	-0.016	4.4	0.000%	1.7E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	1.47	2.6	1.5	2.25	2.5E-05	1.1E-05	0.003%	0.001%	0.003%	0
		0.058	0.030	0.035	-18.9	0.0000	hogging	-0.017	-0.018	2.5	0.014%	5.0E-06	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	0.83	2.6	3	9	3.1E-06	4.8E-06	0.014%	0.014%	0.014%	0
	18	0.058	0.009	0.015	31.0	-0.0002	hogging	0.009	0.012	4.8	0.073%	5.0E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	8.5	1.60	2.6	3	9	5.3E-05	4.3E-05	0.079%	0.073%	0.079%	2
	19	0.068	0.041	0.061	10.2	0.0010	sagging	0.021	0.014	8.3	0.000%	1.2E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	2.08	2.6	2	5.3	1.8E-04	5.6E-05	0.018%	0.006%	0.018%	0
		0.068	0.005	0.041	25.2	-0.0056	hogging	0.005	0.021	20.3	0.074%	2.8E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	5.07	2.6	4	21.3	4.1E-04	1.1E-04	0.115%	0.075%	0.115%	2

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA																				
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie												COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
												LI0B	02	E	ZZ	RH	GN	01	00	001	C	23

Tabella 7 – Calcoli per un volume loss del 2.5%.

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.3	1	0.098	0.091	0.083	0.0	0.0102	sagging	0.011	-0.014	12.73	0.000%	8.0E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.24	2.6	1.5	2.25	9.3E-04	1.4E-04	0.093%	0.014%	0.093%	2
	2	0.106	0.012	0.027	22.3	-0.0010	hogging	0.008	0.013	7.00	0.081%	1.4E-04	c.a	manufatto acquedotto	1	7	7.00	12.5	1	0.3	9.6E-05	8.6E-05	0.091%	0.082%	0.091%	2
	3	0.092	0.054	0.080	10.2	0.0009	sagging	0.017	0.013	7.50	0.000%	1.2E-04	muratura	container	3	7.5	2.50	2.6	1.5	2.25	1.7E-04	4.4E-05	0.017%	0.004%	0.017%	0
	4	0.092	0.081	0.056	0.0	0.0190	sagging	0.012	-0.017	21.9	0.000%	8.7E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	3.65	2.6	3	18	1.1E-03	2.0E-04	0.110%	0.020%	0.110%	2
		0.092	0.056	0.016	-20.2	-0.0030	hogging	-0.017	-0.009	12.6	0.060%	2.3E-04	muratura	fabbricato industriale	6	33	2.09	2.6	6	72	3.0E-04	1.8E-04	0.090%	0.064%	0.090%	2
	20	0.092	0.092	0.087	-2.8	0.0008	sagging	-0.002	-0.009	10.8	0.000%	7.4E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	10	3.61	2.6	1.5	2.25	9.5E-05	1.7E-05	0.010%	0.002%	0.010%	0
21	0.092	0.065	0.092	4.4	0.0079	sagging	0.016	-0.003	13.5	0.000%	5.9E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	14	4.49	2.6	1.5	2.25	6.6E-04	9.5E-05	0.066%	0.010%	0.066%	1	

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.35	5	0.086	0.052	0.065	12.6	0.0001	sagging	0.018	0.017	3.8	0.000%	3.0E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	0.64	2.6	3	18	2.6E-05	2.7E-05	0.003%	0.003%	0.003%	0
		0.086	0.027	0.052	19.1	-0.0008	hogging	0.014	0.018	8.0	0.049%	9.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	6	11	1.34	2.6	6	72	9.1E-05	8.8E-05	0.058%	0.050%	0.058%	1
	6	0.086	0.075	0.084	5.8	0.0007	sagging	0.014	0.008	4.2	0.000%	1.5E-04	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.41	2.6	1.5	2.25	2.2E-04	1.0E-04	0.022%	0.010%	0.022%	0
	7	0.086	0.086	0.085	-1.6	0.0002	sagging	-0.001	-0.005	1.9	0.000%	8.8E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	9	0.64	2.6	1.5	2.25	7.8E-05	7.9E-05	0.008%	0.008%	0.008%	0
	8	0.086	0.083	0.079	0.0	0.0050	sagging	0.008	-0.012	11.0	0.000%	4.5E-04	c.a	fabbricato industriale	6	16	1.84	12.5	3	18	2.2E-04	3.8E-04	0.022%	0.038%	0.038%	0
	9	0.086	0.052	0.068	12.1	0.0002	sagging	0.018	0.017	4.6	0.000%	4.3E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	5	1.54	2.6	1.5	2.25	6.4E-05	2.7E-05	0.006%	0.003%	0.006%	0
		0.086	0.050	0.052	15.0	0.0000	hogging	0.018	0.018	0.6	0.004%	6.1E-07	muratura	rimessa attrezzi	3	5	0.19	2.6	3	9	8.9E-08	6.1E-07	0.004%	0.004%	0.004%	0
	10	0.086	0.021	0.034	22.5	-0.0005	hogging	0.012	0.016	5.1	0.081%	9.7E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6	1.69	2.6	3	9	1.1E-04	8.2E-05	0.091%	0.081%	0.091%	2
	11	0.081	0.000	0.001	50.1	-0.0002	hogging	0.000	0.001	10.9	0.010%	2.2E-05	c.a.	civile abitazione	12	22	0.91	12.5	12	576	3.2E-06	2.2E-05	0.010%	0.010%	0.010%	0
	12	0.081	0.056	0.080	7.0	0.0038	sagging	0.017	0.003	12.4	0.000%	3.0E-04	muratura	civile abitazione	9	17	1.38	2.6	4.5	60.75	4.3E-04	2.0E-04	0.043%	0.020%	0.043%	0
	13	0.081	0.030	0.043	20.1	-0.0002	hogging	0.015	0.017	5.0	0.045%	4.9E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7	1.67	2.6	3	9	5.3E-05	4.1E-05	0.050%	0.045%	0.050%	0
	14bis	0.081	0.001	0.014	36.6	-0.0028	hogging	0.001	0.009	16.5	0.047%	1.4E-04	c.a.	rimessa attrezzi	7	22	2.36	12.5	7	114.3	4.8E-05	1.3E-04	0.052%	0.050%	0.052%	1
	22	0.081	0.080	0.080	0.0	0.0002	sagging	0.002	-0.002	9.00	0.000%	2.3E-05	muratura	civile abitazione	3	9	3.00	2.6	1.5	2.3	3.2E-05	7.0E-06	0.003%	0.001%	0.003%	0
	23	0.081	0.066	0.073	8.4	0.0002	sagging	0.014	0.012	7.00	0.000%	2.5E-05	muratura	civile abitazione	3	7	2.33	2.6	1.5	2.3	3.8E-05	1.0E-05	0.004%	0.001%	0.004%	0
24	0.070	0.000	0.001	-62.2	-0.0001	hogging	0.000	-0.001	14.00	0.004%	1.0E-05	c.a.	rimessa attrezzi	5	14	2.80	12.5	5	41.7	4.1E-06	9.3E-06	0.004%	0.004%	0.004%	0	

Edificio	w_{max}	w_A	w_B	$X_{d,max}$	Δ_{max}	sag/hog	u_{hA}	u_{hB}	L_{AB}	ϵ_{nt}	Δ/L	tipologia	destinazione d'uso	H	L	L_{AB}/H	E/G	t	I	ϵ_b	ϵ_d	$\epsilon_{b,tot}$	$\epsilon_{d,tot}$	ϵ_{tot}	categoria di danno	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(m)	(m)	(-)	(-)	(m)	(m ⁴ /m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		
K = 0.5	14	0.073	0.044	0.072	8.7	0.0041	sagging	0.022	0.004	15.4	0.000%	2.6E-04	muratura	fabbricato industriale	6	21	2.56	2.6	3	18	3.9E-04	9.9E-05	0.039%	0.010%	0.039%	0
		0.073	0.040	0.044	18.4	0.0000	hogging	0.022	0.022	1.5	0.010%	2.3E-06	muratura	fabbricato industriale	6	21	0.25	2.6	6	72	4.4E-07	2.3E-06	0.010%	0.010%	0.010%	0
	15	0.073	0.044	0.067	11.5	0.0013	sagging	0.022	0.014	10.3	0.000%	1.2E-04	muratura	civile abitazione	9	28	1.14	2.6	4.5	60.75	1.6E-04	9.1E-05	0.016%	0.009%	0.016%	0
		0.073	0.030	0.044	20.7	-0.0002	hogging	0.020	0.022	5.7	0.036%	3.0E-05	muratura	civile abitazione	9	28	0.63	2.6	9	243	1.4E-05	2.9E-05	0.037%	0.036%	0.037%	0
	16	0.073	0.008	0.014	34.1	-0.0003	hogging	0.009	0.013	5.0	0.086%	6.2E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	7.5	1.67	2.6	3	9	6.7E-05	5.3E-05	0.093%	0.087%	0.093%	2
	17	0.073	0.044	0.055	-14.9	0.0001	sagging	-0.022	-0.021	4.4	0.000%	2.2E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	1.47	2.6	1.5	2.25	3.2E-05	1.4E-05	0.003%	0.001%	0.003%	0
		0.073	0.038	0.044	-18.9	0.0000	hogging	-0.022	-0.022	2.5	0.017%	6.3E-06	muratura	rimessa attrezzi	3	6.5	0.83	2.6	3	9	3.9E-06	6.0E-06	0.017%	0.017%	0.017%	0
	18	0.073	0.012	0.019	31.0	-0.0003	hogging	0.011	0.016	4.8	0.091%	6.3E-05	muratura	rimessa attrezzi	3	8.5	1.60	2.6	3	9	6.7E-05	5.4E-05	0.098%	0.092%	0.098%	2
	19	0.085	0.051	0.077	10.2	0.0012	sagging	0.026	0.017	8.3	0.000%	1.5E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	2.08	2.6	2	5.3	2.2E-04	7.0E-05	0.022%	0.007%	0.022%	0
		0.085	0.006	0.051	25.2	-0.0071	hogging	0.007	0.026	20.3	0.093%	3.5E-04	muratura	rimessa attrezzi	4	27.5	5.07	2.6	4	21.3	5.1E-04	1.3E-04	0.144%	0.094%	0.144%	2