

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**

**IN40 - Tombino scatolare 3,00x3,10 e sistemazione canale al km 22+361,57
Relazione di calcolo tombino**

L'Appaltatore
Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)
Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

firma

Data 18/12/2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	C L	I N 4 0 0 0	0 0 1	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	Ing. M. Calderoni	Dicembre 2022	Ing. V. Calzona	Dicembre 2022	Ing. S. Canale	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per Rdv n.0263	Ing. A.Zaza	Luglio 2023	Ing. M. Calderoni	Luglio 2023	Ing. S. Canale	Luglio 2023	

File: LI0B02EZZCLIN4000001B

n. Elab.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & P.L. MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	1

INDICE

1.. PREMESSA	2
2.. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3.. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA.....	4
4.. INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE	5
5.. CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	6
6.. MATERIALI.....	9
7.. CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE	11
7.1 Metodologia di calcolo.....	11
7.2 Azioni	12
7.3 Approcci progettuali e metodi di verifica	22
7.4 Combinazioni di carico	22
7.5 Carico limite di fondazioni dirette.....	23
8.. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE	25
8.1 MODELLO DI CALCOLO	25
8.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	26
8.3 ARMATURE DI PROGETTO.....	28
8.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE.....	28
8.5 VERIFICHE GEOTECNICHE	29
9.. TABULATI DI CALCOLO	30

**IN40 - Relazione di calcolo
tombino**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	2

1. PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al Raddoppio della linea Termoli-Lesina, tratta Termoli - Ripalta.

Il tombino si rende necessario per garantire la continuità idraulica fra le aree a nord e a sud del nuovo tracciato ferroviario. Viene realizzato con uno scatolari in c.a..

La sezione trasversale retta ha una larghezza interna di $L_{int} = 3.00$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 3.10$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 0.50$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 0.40$ m e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 0.40$ m. IL ricoprimento complessivo è pari a 1.54m.

Nell'immagine seguente si riporta una sezione trasversale dell'opera.

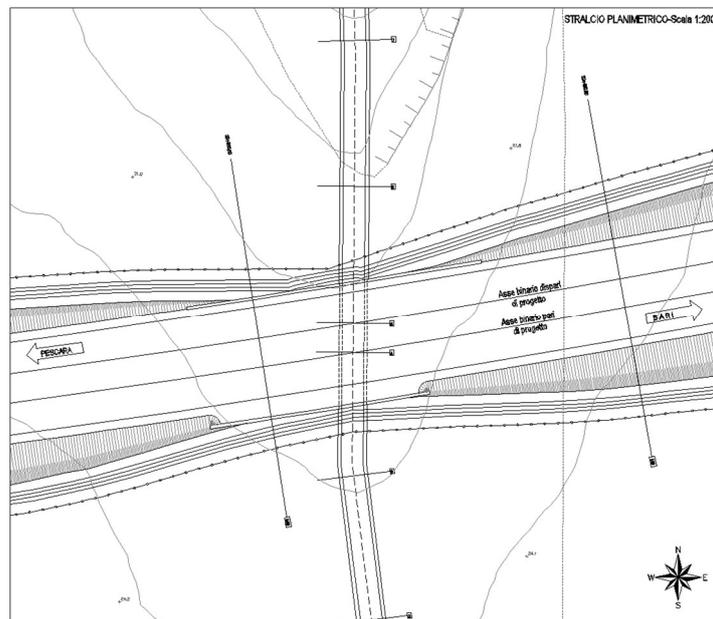


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

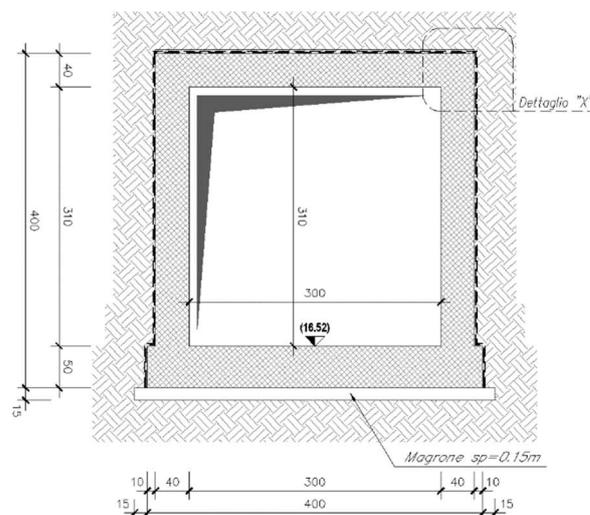


Figura 2 – Sezione trasversale tipo

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	3

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.
 La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- L. n. 1086 del 5/11/1971“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08;
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- STI 2014 - Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- RFI DTC SI MA IFS 001 B del 2017 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B

3. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

Dall'esame di quanto riportato nella relazione geotecnica di riferimento e in relazione alle progressive in esame, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con l'opera presenta le seguenti proprietà:

Conglomerati di Campomarino - Unità CGC1g (Ghiaia sabbiosa)

$\gamma = 19\div 20$ kN/m ³	peso di volume naturale
$c' = 0$ kPa	coesione drenata
$\varphi' = 37\div 42$ °	angolo di resistenza al taglio
$N_{spt} = 25\div R$	numero di colpi da prova SPT
$G_o = 100\div 580$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 250\div 1500$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale

Per il terreno di ricoprimento, salvo più accurate determinazioni, in via cautelativa, per le caratteristiche dei rilevati ferroviari si possono assumere i seguenti valori dei parametri geotecnici caratteristici:

peso di volume $\gamma = 20$ kN/mc;
 angolo di attrito $\varphi' = 38^\circ$;
 coesione efficace $c' = 0$.

Mentre per il terreno di rinfiaccio si considera cautelativamente il terreno in sito assumendo $c'=0$ in virtù del rimaneggiamento a cui è sottoposto il terreno nelle operazioni di scavo e ritombamento.

Il livello di falda locale è al livello del piano campagna locale. Pertanto in fase di analisi si considera cautelativamente un livello di falda corrispondente alla quota della testa del tombino (estradosso traverso). In fase di analisi è stato dunque considerato il seguente modello geotecnico:

Terreno	Litotipo	γ	φ'	c'	E	k_w
		(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(MPa)	(kPa/m)
Terreno di Ricoprimento	Terreno da rilevato ferroviario	20	38	0	150	-
Terreno di Rinfiaccio	terreno in sito: CGC1g	20	38	0	400	0
Terreno di Fondazione	CGC1g	20	38	0	400	13016

Dove k_w è la costante di sottofondo definita al paragrafo seguente.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	5

4. INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE

Per le analisi d'interazione struttura-terreno in direzione verticale, il coefficiente di sottofondo alla Winkler può essere determinato con la seguente relazione:

$$k_w = \frac{E}{(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t}$$

dove:

E = modulo di deformazione elastico del terreno;

ν = coefficiente di Poisson = 0.3;

B = larghezza della fondazione.

c_t = fattore di forma, coefficiente adimensionale ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (vedasi tabella seguente).

Fondazione Rigida	c_t
- rettangolare con $L/B \leq 10$	$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L/B)$
- rettangolare con $L/B > 10$	$c_t = 2 + 0.0089 (L/B)$
dove L é il lato maggiore della fondazione.	

Sulla base della geometria della fondazione e delle condizioni geotecniche locali verrà valutato il modulo di deformazione elastico per il calcolo dei coefficienti di sottofondo.

In particolare il modulo di deformazione elastico potrà essere determinato dal modulo di deformazione elastico iniziale (E_0) come $E = E_0 / (5 \div 10)$.

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di **E** attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

E (KN/m²) =	80000
ν =	0.25
B (m) =	4.0
L (m) =	17.4
c_t =	1.64
Kw [kN/m³] =	13016

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	6

5. CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo si riporta la descrizione e la valutazione dell’azione sismica secondo le specifiche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché la valutazione delle sollecitazioni di verifica e di dimensionamento dei vari elementi strutturali secondo il criterio della Gerarchia delle Resistenze.

L’opera in questione rientra in particolare nell’ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria “Linea Pescara - Bari - Raddoppio Termoli - Lesina”, che si sviluppa per circa 25Km, attraversando il territorio di diverse località tra cui Termoli(CB), Campomarino(CB), Campomarino – Santa Monica (CB), Marina di Chieuti / Chieuti (FG), Serracapriola- Loc.SS16 (FG).

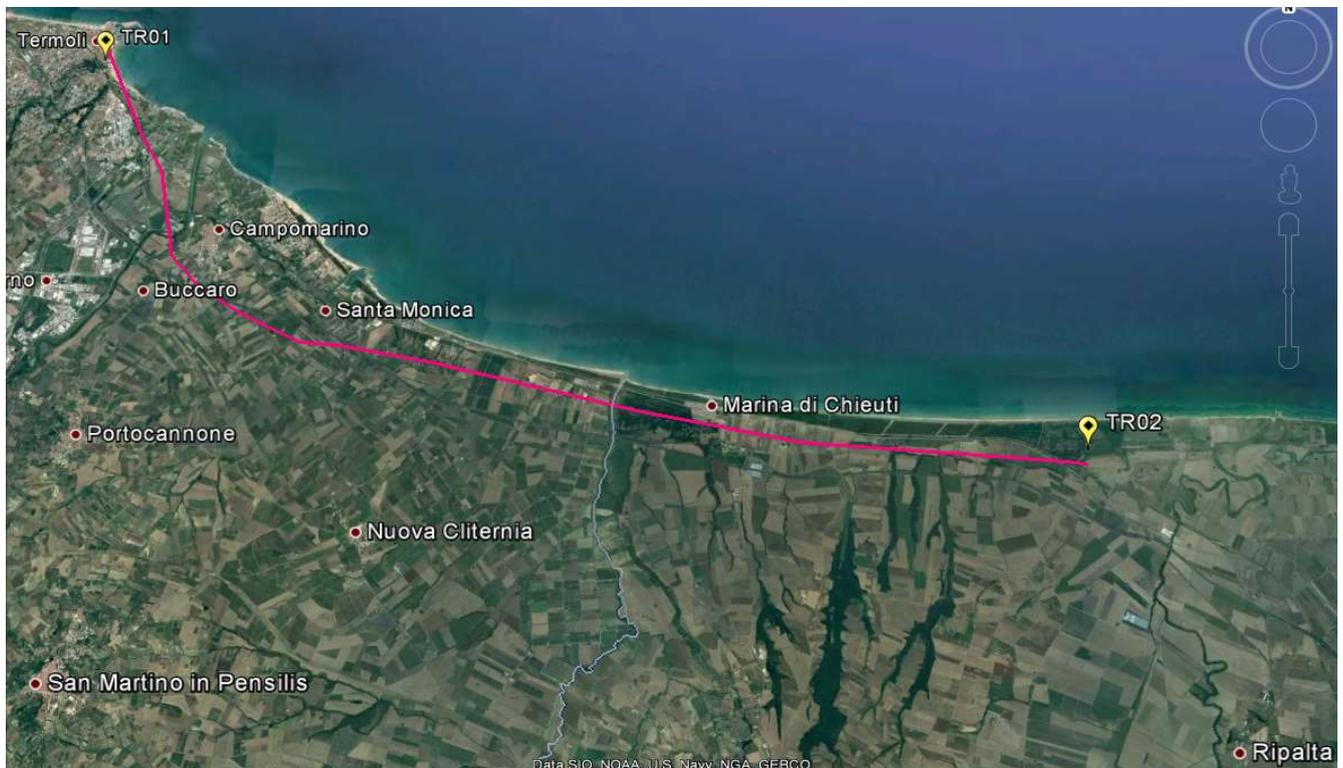


Figura 3 – Configurazione planimetrica tracciato

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell’ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in quattro sottozone simiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell’area che evidenzia un graduale incremento dell’intensità sismica da nord verso sud; nella fattispecie le zone sismiche “omogenee” individuate, sono quelle di seguito elencate:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	7

Tabella 1: Tabella di riepilogo località di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche per il progetto delle opere

Progr. Inizio	Progr. Fine	Località di Riferimento Azioni Sismiche	Zona sismica Locale
0	5.250,00	Campomarino(CB)	S1
5.250,00	10.000,00	Campomarino - Santa Monica (CB)	S2
10.000,00	18.650,00	Marina di Chieuti /Chieuti (FG)	S3
18.650,00	24.200,00	Serracapriola- Loc.SS16 (FG)	S4

Le opere in progetto si trovano nel comune di Serracapriola (FG). Quindi si farà riferimento alla zona S4.

Alle opere si definisce una vita nominale V_N pari a 75 anni e una classe d'uso III a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1.5 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_u = 112.5$.

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
-
-

Per le opere provvisionali di imbocco il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008);

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008).

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica sono riassunti nella seguente tabella:

ZONA SISMICA	S4
LATITUDINE	41.909
LONGITUDINE	15.246
COMUNE	Serracapriola- Loc.SS16 (FG)
PROVINCIA	FOGGIA
STATO LIMITE	SLV
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	B
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1
VITA NOMINALE V_N	75
CLASSE D'USO	C III
COEFFICIENTE D'USO C_U	1.5
VITA DI RIFERIMENTO V_R	112.5
a_g [g]	0.242
F_o	2.452
T_c^* [s]	0.346
S_s	1.163
C_c	1.36
S_T	1.00
PARAMETRI DIPENDENTI	
S	1.163
T_B	0.159
T_c	0.477
T_D	2.498

Tabella 1 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	9

6. MATERIALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 B.

Nelle verifiche di resistenza dei calcestruzzi, a favore di sicurezza, viene sempre considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C25/30.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico.

Calcestruzzo armato Opere	
Classe di resistenza	C 25/30
Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0.85 f_{ck}/1.5 = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 31476 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A)	$\sigma_c = 0.55f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_c = 0.60f_{ck} = 15.00 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)
Acciaio per barre di armatura	
Tipo	B 450 C
Tensione caratteristica di rottura	$f_{yd} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yd} \geq 450 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A)	$\sigma_{lim} = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_{lim} = 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$
Acciaio per puntoni	
Tipo	S 275 JR
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa}$
Tensione di rottura caratteristica	$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$
Tensione di snervamento di calcolo	cfr. 4.2.4 a 4.2.9 del D.M. 14/01/08

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	10

In merito alla verifica a fessurazione, la verifica consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 B – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=0,20 mm** sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	11

7. CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n.617/09.

7.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Le analisi finalizzate al dimensionamento delle strutture sono state condotte con il programma di calcolo "SCAT - Analisi Strutture Scatolari- Versione 11.0" della Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS).

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfilanco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione.

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi. Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa. A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p . Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	12

7.2 AZIONI

Le azioni considerate per la verifica delle strutture di sostegno sono le seguenti:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso Proprio
2	Permanenti
3	Spinta terreno sinistra
4	Spinta terreno destra
5	Spinta Falda
6	Sisma sinistra
7	Sisma destra
8	Ritiro e Viscosità
9	Termica
10	QCEN (+Azioni da avviamento/frenatura)
11	QLAT (+Azioni da avviamento/frenatura)

Per quanto riguarda tuttavia la condizioni 7, proposta di default dal software di calcolo utilizzato, nel caso in esame non assume significato.

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

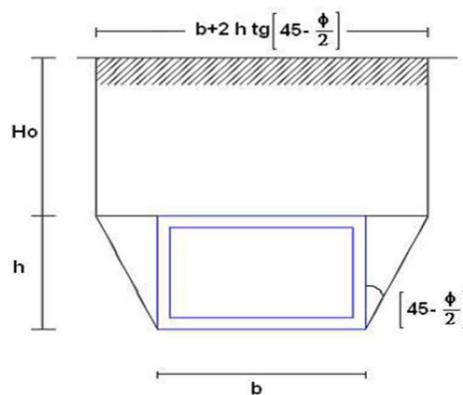
MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

7.2.1 Peso proprio (cond. di carico 1)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

7.2.2 Permanenti (cond. di carico 2)

Peso proprio del terreno di ricoprimento. Per la valutazione del carico permanente in copertura, si è fatto riferimento al metodo di Terzaghi secondo il quale, il carico sul traverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.



Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento, H_0 .

Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con C la coesione, con φ l'angolo di attrito e con γ il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left(1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

nella quale K è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Terzaghi è circa uguale ad 1, mentre il coefficiente B_1 , si ricava attraverso la seguente espressione:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

nella quale φ è l'angolo di attrito dello strato di rifianco.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	14

7.2.3 Spinta del terreno (cond. di carico 3/4)

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità de formativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

Dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

7.2.4 Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B

7.2.5 Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k .

Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \cdot W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v \cdot W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato al paragrafo 5 risulta:

Condizione	Cat. di sottosuolo	a_g/g	$S=S_s S_t$	a_{max}/g	β_m (-)	K_h (-)
SLV	B	0.224	1.177	0.264	1.00	0.264

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008).

Nel caso in esame si assume $\beta=1$ in accordo alla teoria di Wood.

Spinta sismica terreno

In corrispondenza di un evento sismico è necessario tener conto dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opera. Si trascurano gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la struttura di sostegno (DM 14/01/2008).

Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione: $\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Wood, agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	16

Utilizzando la formulazione seguente:

$$\Delta P_d = \frac{a_g}{g} \cdot S \gamma \cdot H^2 = E$$

Dove γ rappresenta il peso del volume di terreno che interagisce con l'opera, H rappresenta l'altezza totale dell'opera (comprensiva del tratto infisso), S è il coeff. di amplificazione locale mentre a_g è la PGA.

7.2.6 Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di -10°C .

7.2.7 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)

La variazione termica applicata sulla struttura è pari a $\Delta T = \pm 15^\circ\text{C}$, con una variazione termica aggiuntiva a farfalla pari a $\Delta T = \pm 5^\circ\text{C}$ (variabile linearmente da -2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a $+2.5^\circ\text{C}$ all'intradosso della soletta superiore applicata sulla soletta di copertura).

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

7.2.8 Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.

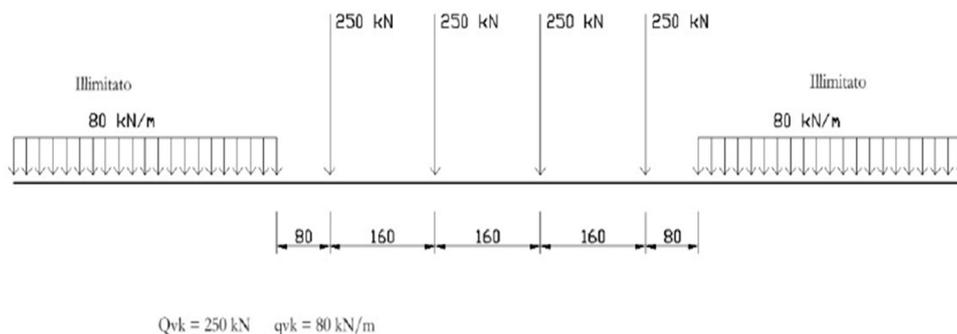


Figura 7 - Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 KN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6.40m, nonché da carichi uniformi di 80KN/m

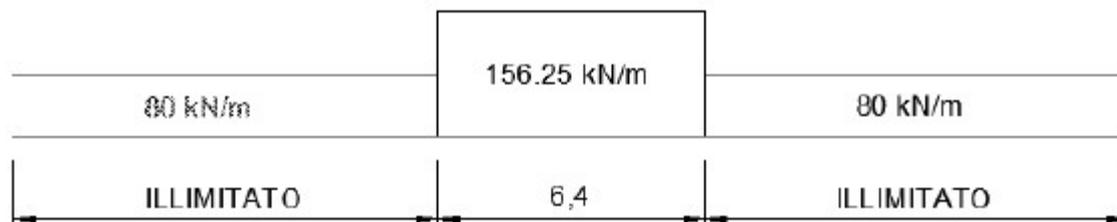
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

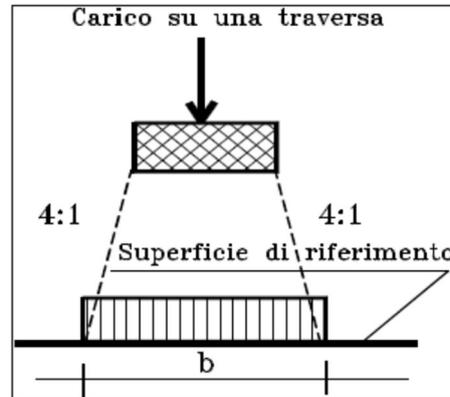
Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

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



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura: la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.

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							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	18



Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a:

spessore Ballast+Armamento	0.70	m
spessore ricoprimento "hr"	0.84	m
spessore soletta "hs"	0.40	m
Larghezza traversina	2.4	m
Larghezza diffusione trasv. "b"	4.46	m
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	35.0	kPa
qv _k (a livello dell'asse della soletta)	17.9	kPa

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazioni dei coefficienti $\Phi 2$ o $\Phi 3$ e del coefficiente di adattamento (α), secondo quanto specificato a riguardo nel documento RFIDTCINCPOSPIFS001A.

Per la valutazione del coefficiente α si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE " α "
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente " α "

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazioni di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standar Manutentivo" ovvero al coefficiente $\Phi 3$.

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta: $\Phi 3 = 1.35$.

In ottemperanza al punto 2.5.1.4.2.5.2 delle norme RFI tale coefficiente viene ridotto in quanto l'altezza di ricoprimento è superiore ad 1m:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	19

$$\phi_{(2,3),rid} = \phi_{(2,3)} - \frac{h-1,00}{10} \geq 1,00$$

Dove h, in metri, è l'altezza della copertura, incluso il ballast, dall'estradosso della struttura alla faccia superiore delle traverse.

Pertanto i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

Coefficiente di adattamento α	1.1
Coefficiente dinamico ϕ_3	1.35
Coefficiente dinamico ridotto $\phi_{3,rid}$	1.30
Carico Assi Dinamizzato $Q_{vk,din}$	49.92 kPa
Carico Illimitato Dinamizzato $q_{vk,din}$	25.56 kPa

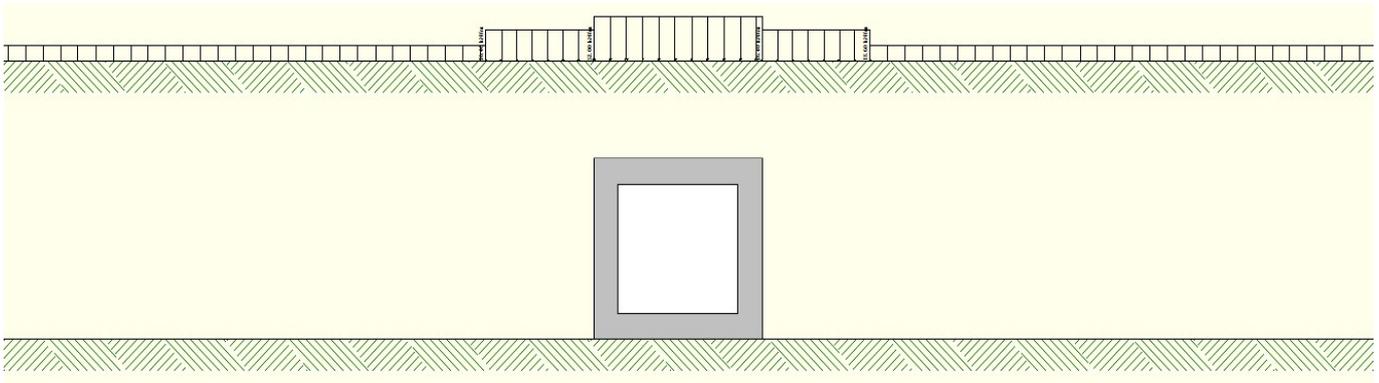
Si fa notare inoltre che per il carico sono state considerate due condizioni di carico:

- una prima condizione di carico (Q_{CEN}) finalizzata alla massimizzazione degli effetti flessionali su trasverso ed a testa piedritti;
- una seconda condizione (Q_{LAT}) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzzeria piedritto.

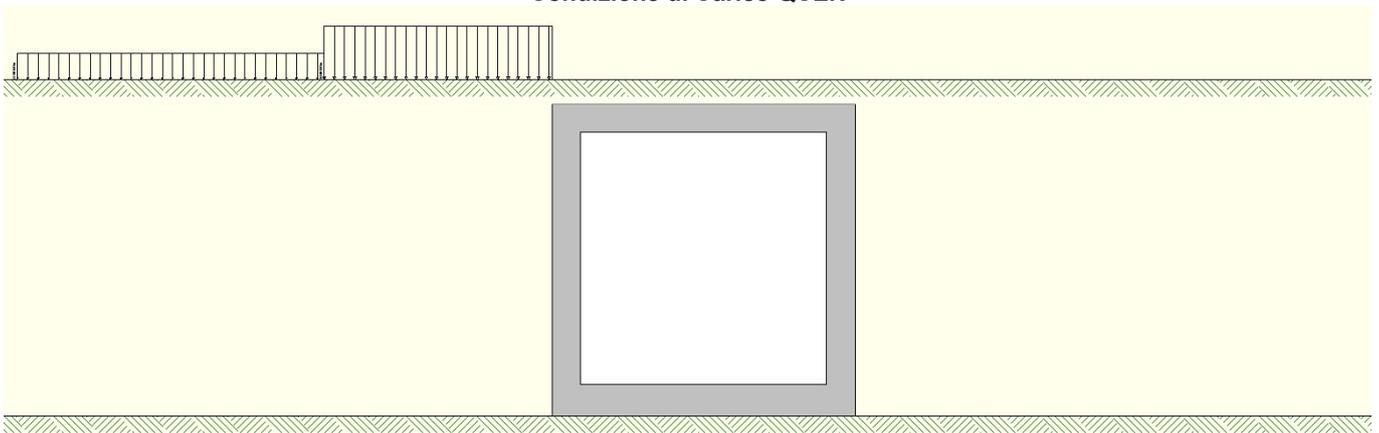
In virtù degli schemi di carico considerati, per la parte di carico che ricade al di fuori dell'ingombro della struttura scatolare. non si è considerato l'effetto dinamico.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Di seguito si riportano gli schemi grafici riferiti alle due condizioni di carico citate:



Condizione di Carico QCEN



Condizione di Carico Q LAT

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	21

7.2.9 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso (cond. 10/11)

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento α , sono:

Avviamento:

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

Frenatura:

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0}$$

$$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \quad \text{per modelli di carico SW/2}$$

Nel caso in esame:

Avviamento Treno LM71 su traverso

<i>Avviamento a quota piattaforma</i>	33.0 KN/m
Coefficiente di adattamento α	1.1
Larghezza diffusione trasv. "b"	4.46 m
<i>Avviamento su traverso superiore</i>	8.1 KN/m

Frenatura Treno LM71 su traverso

<i>Avviamento a quota piattaforma</i>	35.0 KN/m
Coefficiente di adattamento α	1.1
Larghezza diffusione trasv. "b"	4.5 m
<i>Frenatura su traverso superiore</i>	8.6 KN/m

In fase progettuale, dovendo considerare una fascia di un metro in direzione trasversale, si considera nel modello unicamente l'azione massima tra quelle di avviamento e frenatura.

Queste azioni tangenziali al traverso sono incluse nelle condizioni di carico 10/11.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	22

7.3 APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA

Come prescritto dal DM 14/01/2008 è stato adottato l'Approccio Progettuale 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I del DM 14/01/2008):

- combinazione 1: A1 + M1 + R1
- combinazione 2: A2 + M2 + R1.

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 (A2+M2+R1). Per le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la combinazione 1 (A1+M1+R1), applicando i coefficienti parziali A1 all'effetto delle azioni.

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV). Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità.

7.4 COMBINAZIONI DI CARICO

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

- combinazione fondamentale (SLU)
- combinazione sismica (SLV): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è pari a 0
- coefficienti di partecipazione Ψ per carichi di tipo variabile :
Variabili da traffico: $\Psi_0 = 0.80$ $\Psi_1 = 0.80$ $\Psi_2 = 0.00$ ($\Psi_2 = 0.20$ in combinazioni sismiche)
- Azioni Termiche : $\Psi_0 = 0.60$ $\Psi_1 = 0.60$ $\Psi_2 = 0.50$

Per un riepilogo delle Combinazioni di Calcolo considerate nelle analisi si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B

7.5 CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di **Meyerhof**, di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

- c Coesione
- ca Adesione lungo la base della fondazione ($ca \leq c$)
- θ Angolo che la retta d'azione del carico forma con la verticale
- φ Angolo d'attrito
- δ Angolo di attrito terreno fondazione
- γ Peso specifico del terreno
- K_p Coefficiente di spinta passiva espresso da $K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
- B Larghezza della fondazione
- L Lunghezza della fondazione
- D Profondità del piano di posa della fondazione
- η inclinazione piano posa della fondazione
- P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
- qult Carico ultimo della fondazione

Meyerhof propone per la valutazione di q_{ult} , le seguenti espressioni generali:

Carico verticale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma$$

Carico inclinato

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma \cdot d_\gamma$$

in cui d_c , d_q e d_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico,

In particolare risulta:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Fattori di profondità

$$d_c = 1 + 0.2 \sqrt{K_p} \frac{D}{B}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$d_q = d_\gamma = 1$	$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \sqrt{K_p} \frac{D}{B}$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	24

Fattori di forma

$$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B}{L}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_q = s_\gamma = 1$	$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B}{L}$

Fattori inclinazione del carico

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\phi}{90}\right)^2$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\phi}{90}\right)^2$

L'espressione di Meyerhof presuppone pertanto l'orizzontalità del piano di posa, condizione verificata per il caso in esame.

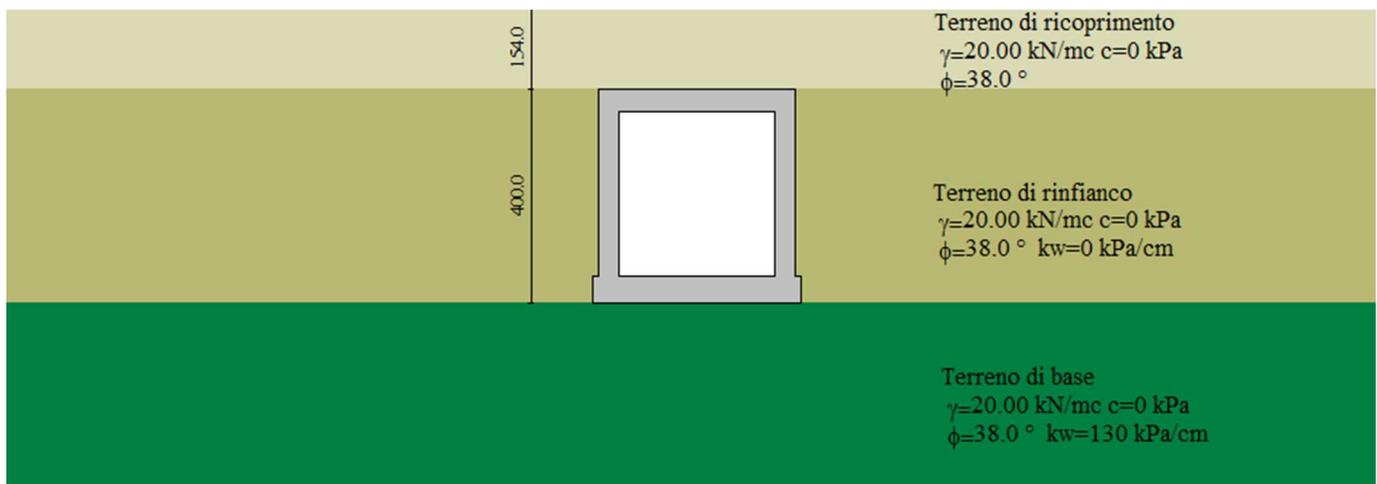
MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

8. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE

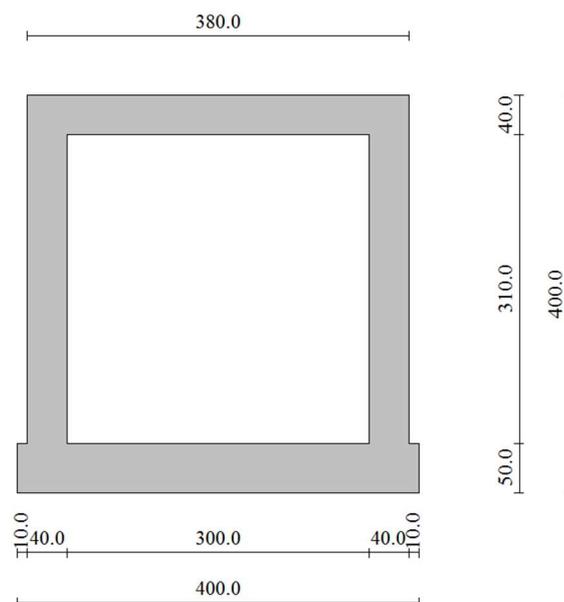
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

8.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2

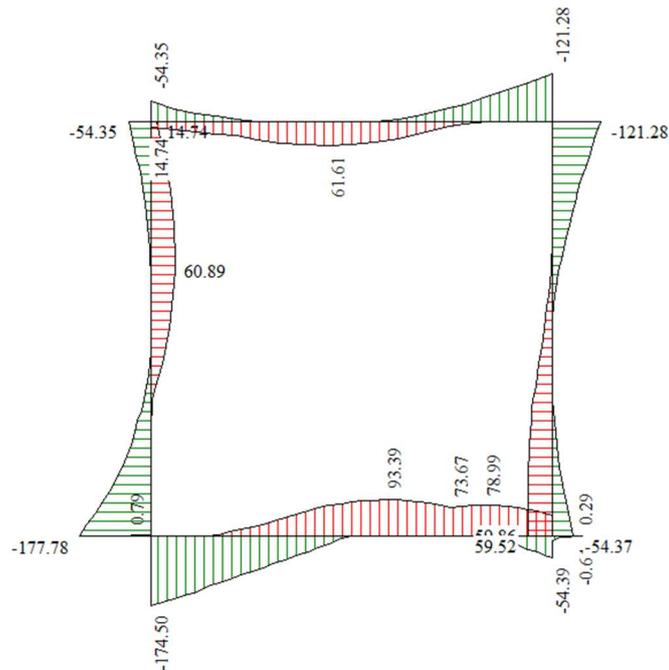


Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

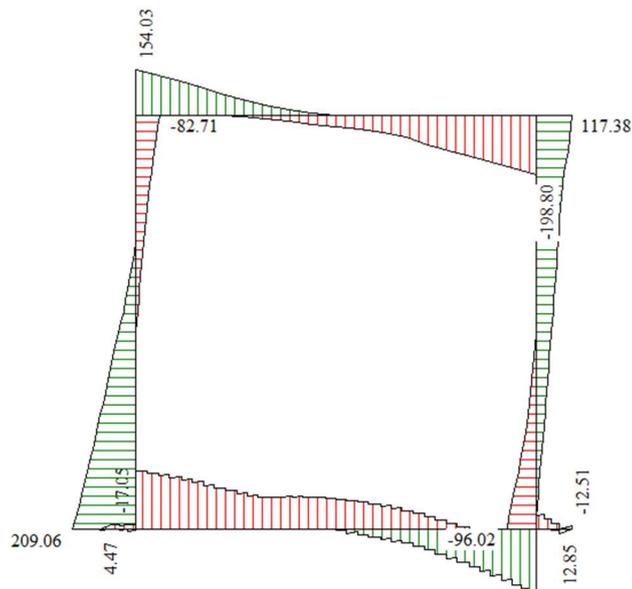
**IN40 - Relazione di calcolo
tombino**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	26

8.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO



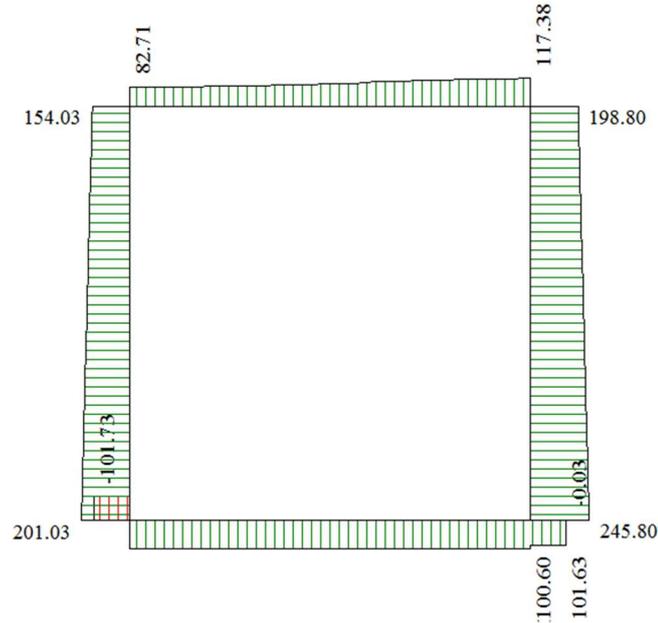
Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico



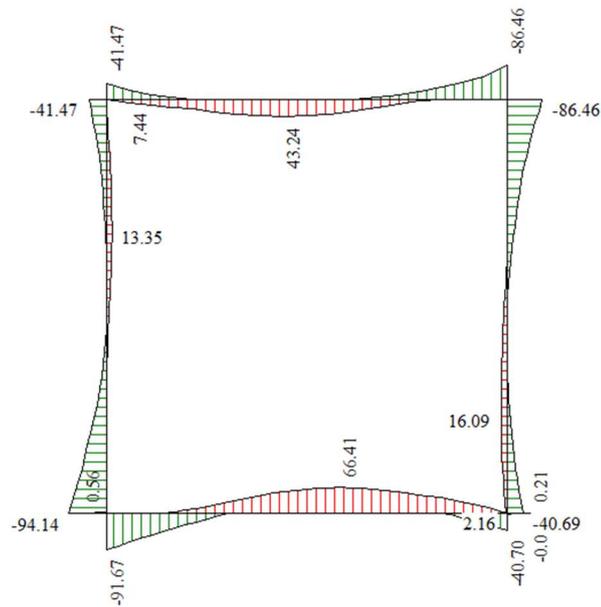
Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico

**IN40 - Relazione di calcolo
tombino**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	27



Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

8.3 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
TRAVERSO	Φ16/10 cm	Φ16/10 cm	Spilli 6 φ 8mq
PIEDRITTI	Φ16/10 cm	Φ16/10 cm	Spilli 6 φ 8mq
FONDAZIONE	Φ16/10 cm	Φ16/10 cm	Spilli 6 φ 8mq

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

8.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato. I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 7.1.

Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc sulla base del DM2008:

Verifica a taglio						
Sezione	V _{Ed}	b	h	V _{Rd}	Verificato	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
*Traverso	145	100	40	177	SI	Spilli 6 φ 8mq
Piedritti	200	100	40	294	SI	Spilli φ 10/40x20cm
*Fondazione	110	100	50	199	SI	Spilli 6 φ 8mq

*è stato verificato come un elemento in c.a. non armato a taglio ($V_{Ed} < V_{Rct}$). Tuttavia si considera un minimo di armatura a taglio costituito da Spilli 6 φ 8mq.

Ai fini delle verifiche agli stati limite di esercizio si è provveduto a verificare che le tensioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori ai valori massimi pari rispettivamente a 14,9 MPa (per calcestruzzo di classe C25/30 combinazioni rare) e di 360 MPa (per acciaio B 450 C), nonché di verificare che l'apertura delle fessure sia inferiore al valore limite di $w_3=0,2\text{mm}$ (Classe di esposizione XC2 ed armature poco sensibili. Come si evince dai tabulati le verifiche risultano soddisfatte.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	29

8.5 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

Simbologia adottata

IC Indice della combinazione

N_c, N_q, N_g Fattori di capacità portante

N_c, N_q, N_g Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

q_u Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

Q_U Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

Q_Y Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_U	Q_Y	FS
1	61.35	48.93	64.07	86.27	56.35	62.91	7372	29488.88	553.58	53.27
2	35.51	23.19	22.05	47.18	25.68	19.2	2984	11937.18	438.08	27.25
3	61.35	48.93	64.07	87.96	57.45	66.1	7833	31331.12	503.35	62.24
4	35.51	23.19	22.05	48.17	26.22	20.49	3185	12740.17	394.78	32.27
5	61.35	48.93	64.07	69.71	45.53	34.52	4659	18637.07	389.67	47.83
6	61.35	48.93	64.07	117.76	69.87	91.49	11401	45605.7	352.67	129.32
7	35.51	23.19	22.05	62.5	31.51	29.95	4689	18756.01	264.88	70.81
8	35.51	23.19	22.05	51.44	28	24.95	3891	15565.95	299.52	51.97
9	61.35	48.93	64.07	75.33	49.2	43.53	5673	22693.2	380.42	59.65
10	35.51	23.19	22.05	62.5	31.51	29.95	4689	18756.01	264.88	70.81
11	35.51	23.19	22.05	62.5	31.51	29.95	4689	18756.01	264.88	70.81
12	61.35	48.93	64.07	38.64	25.24	1.45	965	3858.1	310.33	12.43
13	35.51	23.19	22.05	21.41	11.66	0.02	438	1751.19	313.97	5.58
14	61.35	48.93	64.07	40.17	26.24	2.16	1153	4610.17	282.62	16.31

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	30

9. TABULATI DI CALCOLO

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare semplice

Altezza esterna 4.00 [m]
Larghezza esterna 3.80 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra 0.10 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra 0.10 [m]
Spessore piedritto sinistro 0.40 [m]
Spessore piedritto destro 0.40 [m]
Spessore fondazione 0.50 [m]
Spessore trasverso 0.40 [m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione Terreno di ricoprimento
Spessore dello strato 1.54 [m]
Peso di volume 20.0000 [kN/mc]
Peso di volume saturo 20.0000 [kN/mc]
Angolo di attrito 38.00 [°]
Coesione 0 [kPa]

Strato di rinfiacco

Descrizione Terreno di rinfiacco
Peso di volume 20.0000 [kN/mc]
Peso di volume saturo 20.0000 [kN/mc]
Angolo di attrito 38.00 [°]
Angolo di attrito terreno struttura 25.33 [°]
Coesione 0 [kPa]
Costante di Winkler 0 [kPa/cm]

Strato di base

Descrizione Terreno di base
Peso di volume 20.0000 [kN/mc]
Peso di volume saturo 20.0000 [kN/mc]
Angolo di attrito 38.00 [°]
Angolo di attrito terreno struttura 32.30 [°]
Coesione 0 [kPa]
Costante di Winkler 130 [kPa/cm]
Tensione limite 1000 [kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

Rck calcestruzzo 30000 [kPa]
Peso specifico calcestruzzo 24.5170 [kN/mc]
Modulo elastico E 30976850 [kPa]
Tensione di snervamento acciaio 450000 [kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesso/compresso (n') 0.50
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n) 15.00
Coefficiente dilatazione termica 0.0000120

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	32

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati

Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati

Fy componente Y del carico concentrato

Fx componente X del carico concentrato

M momento

Forze distribuite

Xi, Xf ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali

Yi, Yf ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali

Vni componente normale del carico distribuito nel punto iniziale

Vnf componente normale del carico distribuito nel punto finale

Vti componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale

Vtf componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale

Dte variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi

Dti variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Qcentrale)

Distr	Terreno	Xi= -1.30	Xf= 0.00	Vni= 35.00	Vnf= 35.00		
Distr	Traverso	Xi= 0.10	Xf= 3.90	Vni= 0.00	Vnf= 0.00	Vti= 8.60	Vtf= 8.60
Distr	Terreno	Xi= 0.00	Xf= 3.80	Vni= 49.92	Vnf= 49.92		
Distr	Terreno	Xi= 3.80	Xf= 5.10	Vni= 35.00	Vnf= 35.00		
Distr	Terreno	Xi= 5.10	Xf= 15.10	Vni= 17.90	Vnf= 17.90		
Distr	Terreno	Xi= -11.30	Xf= -1.30	Vni= 17.90	Vnf= 17.90		

Condizione di carico n° 8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	Xi= -16.40	Xf= -6.40	Vni= 17.90	Vnf= 17.90		
Distr	Terreno	Xi= -6.40	Xf= 0.00	Vni= 35.00	Vnf= 35.00		
Distr	Traverso	Xi= 0.10	Xf= 3.90	Vni= 0.00	Vnf= 0.00	Vti= 8.60	Vtf= 8.60

Condizione di carico n° 9 (TERMICO)

Term	Traverso	Dte= -2.50	Dti= 2.50
Term	Traverso	Dte= -15.00	Dti= -15.00

Condizione di carico n° 10 (RITIRO)

Term	Traverso	Dte= -10.00	Dti= -10.00
------	----------	-------------	-------------

MANDATARIA  CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c 1.50

Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica 0.83

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo 0.85

Coefficiente di sicurezza acciaio 1.15

Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$VRd = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \gamma_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \gamma_{cp}] \cdot bw \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \gamma_{cp}) \cdot bw \cdot d$$

$$VR_{sd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \beta) \cdot \sin \alpha$$

$$VR_{cd} = 0.9 \cdot d \cdot bw \cdot \gamma_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\alpha) + \text{ctg}(\beta)) / (1.0 + \text{ctg} \alpha^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

bw larghezza minima sezione [mm]

γ_{cp} tensione media di compressione [N/mm²]

γ_l rapporto geometrico di armatura

A_{sw} area armatura trasversale [mm²]

s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

γ_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e γ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.55 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.75 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w₁=0.10 w₂=0.15 w₃=0.20

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 6.00 [cm]

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- Coefficiente di partecipazione della condizione
- Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

- G1sfav Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- G1fav Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- G2sfav Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- G2fav Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
- tan ϕ' Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- c' Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- cu Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- qu Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	A1	A2		
Permanenti	Favorevole	<input type="checkbox"/> G1fav	1.00	1.00	
Permanenti	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> G1sfav	1.35	1.00	
Permanenti non strutturali	Favorevole	<input type="checkbox"/> G2fav	0.00	0.00	
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> G2sfav	1.50	1.30	
Variabili	Favorevole	<input type="checkbox"/> Qifav	0.00	0.00	
Variabili	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> Qisfav	1.50	1.30	
Variabili da traffico	Favorevole	<input type="checkbox"/> Qfav	0.00	0.00	
Variabili da traffico	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> Qsfav	1.45	1.25	
Termici	Favorevole	<input type="checkbox"/> ϕ fav	0.00	0.00	
Termici	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> ϕ sfav	1.20	1.20	

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2		
Tangente dell'angolo di attrito	<input type="checkbox"/> tan ϕ'	1.00	1.25	
Coesione efficace	<input type="checkbox"/> c'	1.00	1.25	
Resistenza non drenata	<input type="checkbox"/> cu	1.00	1.40	
Resistenza a compressione uniassiale	<input type="checkbox"/> qu	1.00	1.60	
Peso dell'unità di volume	<input type="checkbox"/> γ	1.00	1.00	

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	A1	A2		
Permanenti	Favorevole	<input type="checkbox"/> G1fav	1.00	1.00	
Permanenti	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> G1sfav	1.00	1.00	
Permanenti	Favorevole	<input type="checkbox"/> G2fav	0.00	0.00	
Permanenti	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> G2sfav	1.00	1.00	
Variabili	Favorevole	<input type="checkbox"/> Qifav	0.00	0.00	
Variabili	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> Qisfav	1.00	1.00	
Variabili da traffico	Favorevole	<input type="checkbox"/> Qfav	0.00	0.00	
Variabili da traffico	Sfavorevole	<input type="checkbox"/> Qsfav	1.00	1.00	
Termici	Favorevole	<input type="checkbox"/> ϕ fav	0.00	0.00	

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Termici Sfavorevole sfav 1.00 1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2			
Tangente dell'angolo di attrito $\tan\phi'$			1.00	1.25	
Coesione efficace c'	1.00	1.25			
Resistenza non drenata c_u	1.00	1.40			
Resistenza a compressione uniassiale q_u	1.00	1.60			
Peso dell'unità di volume γ	1.00	1.00			

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
Peso Proprio Sfavorevole	1.35	1.00	1.35			
Spinta terreno sinistra Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	
Spinta terreno destra Sfavorevole	1.35	1.00	1.35			
Qcentrale Sfavorevole	1.45	1.00	1.45			
TERMICO Sfavorevole	1.20	0.60	0.72			
RITIRO Sfavorevole	1.20	1.00	1.20			

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Spinta terreno destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Qcentrale Sfavorevole	1.25	1.00	1.25			
TERMICO Sfavorevole	1.00	0.60	0.60			
RITIRO Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
Peso Proprio Sfavorevole	1.35	1.00	1.35			
Spinta terreno sinistra Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	
Spinta terreno destra Sfavorevole	1.35	1.00	1.35			
Qcentrale Sfavorevole	1.45	0.75	1.09			
TERMICO Sfavorevole	1.20	1.00	1.20			
RITIRO Sfavorevole	1.20	1.00	1.20			

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Spinta terreno destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Qcentrale Sfavorevole	1.25	0.75	0.94			
TERMICO Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
RITIRO Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C			
Peso Proprio Sfavorevole	1.35	1.00	1.35			
Spinta terreno sinistra Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	

<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> IN 40 00			<small>PROGR</small> 001

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.50	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.20	0.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> IN 40 00			<small>PROGR</small> 001

Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto C
 Peso Proprio Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Qcentrale Sfavorevole 1.00 0.20 0.20
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Sisma da sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto C
 Peso Proprio Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Qcentrale Sfavorevole 1.00 0.20 0.20
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Sisma da sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto C
 Peso Proprio Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Sisma da sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente)

Effetto C
 Peso Proprio Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

Effetto C
 Peso Proprio Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno sinistra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Spinta terreno destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00
 Qcentrale Sfavorevole 1.00 0.80 0.80
 TERMICO Sfavorevole 1.00 0.50 0.50
 RITIRO Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	38

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80			
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

Effetto C

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00		
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80			
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00			

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN40 - Relazione di calcolo
tombino**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	39

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	40

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

qt pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo angolo di attrito

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof

Spinta sui piedritti a Riposo [combinazione 1]

a Riposo [combinazione 2]

a Riposo [combinazione 3]

a Riposo [combinazione 4]

a Riposo [combinazione 5]

a Riposo [combinazione 6]

a Riposo [combinazione 7]

a Riposo [combinazione 8]

a Riposo [combinazione 9]

a Riposo [combinazione 10]

a Riposo [combinazione 11]

a Riposo [combinazione 12]

a Riposo [combinazione 13]

a Riposo [combinazione 14]

a Riposo [combinazione 15]

a Riposo [combinazione 16]

a Riposo [combinazione 17]

a Riposo [combinazione 18]

a Riposo [combinazione 19]

a Riposo [combinazione 20]

a Riposo [combinazione 21]

a Riposo [combinazione 22]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine 41.808702

Longitudine 15.160092

Comune Serracapriola

Provincia Foggia

Regione Puglia

Punti di interpolazione del reticolo 28774 - 28773 - 28995 - 28996

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	41

Vita nominale 75 anni

Classe d'uso III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose

Vita di riferimento 113 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g = 2.37 [m/s^2]$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.16

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (α_m) 1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $kh=(a_g/g*\alpha_m*St*S_s) = 28.14$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * kh = 14.07$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g = 0.00 [m/s^2]$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (α_m) 0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $kh=(a_g/g*\alpha_m*St*S_s) = 0.00$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * kh = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 38.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione Statico Sismico

1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.384	0.000
7	0.470	0.000
8	0.470	0.000
9	0.384	0.000
10	0.470	0.000
11	0.470	0.000
12	0.384	0.801
13	0.470	0.870
14	0.384	0.801
15	0.384	0.000
16	0.384	0.000
17	0.384	0.000
18	0.384	0.000
19	0.384	0.000
20	0.384	0.000
21	0.384	0.000
22	0.384	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione 45

Numero elementi trasverso 18

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IN40 - Relazione di calcolo tombino		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	42

Numero elementi piedritto sinistro 36
 Numero elementi piedritto destro 36
 Numero molle fondazione 46
 Numero molle piedritto sinistro 37
 Numero molle piedritto destro 37

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	43

Analisi della combinazione n° 1

Analisi della combinazione n° 2

Analisi della combinazione n° 3

Analisi della combinazione n° 4

Analisi della combinazione n° 5

Analisi della combinazione n° 6

Analisi della combinazione n° 7

Analisi della combinazione n° 8

Analisi della combinazione n° 9

Analisi della combinazione n° 10

Analisi della combinazione n° 11

Analisi della combinazione n° 12

Analisi della combinazione n° 13

Analisi della combinazione n° 14

Analisi della combinazione n° 15

Analisi della combinazione n° 16

Analisi della combinazione n° 17

Analisi della combinazione n° 18

Analisi della combinazione n° 19

Analisi della combinazione n° 20

Analisi della combinazione n° 21

Analisi della combinazione n° 22

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	44

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.9383	-23.1466
2.00	87.6224	-31.3569	119.0647
4.00	0.0000	-10.1310	23.0449

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-47.6498	154.0295	74.9773
2.00	59.3556	-20.6053	96.1763
3.70	-121.2793	-198.8003	117.3753

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-128.3347	142.2113	201.0287
2.02	8.3874	17.2723	177.5291
3.80	-47.6498	-74.9773	154.0295

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-44.7178	-96.0198	245.7994
2.02	11.6977	27.0224	222.2998
3.80	-121.2793	117.3753	198.8003

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.8523	-20.3241
2.00	61.6737	-27.8290	116.1833
4.00	0.0000	-8.2398	20.2249

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-41.7920	124.2786	76.1101
2.00	43.1148	-17.8921	94.3851
3.70	-105.7040	-163.1319	112.6601

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-113.9829	136.5074	159.0928
2.02	16.4635	15.3936	141.6857
3.80	-41.7920	-76.1101	124.2786

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-41.0443	-95.9584	197.9460
2.02	19.2023	23.1559	180.5390
3.80	-105.7040	112.6601	163.1319

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.0764	-17.3667
2.00	80.0218	-22.4980	105.1439
4.00	0.0000	-8.7210	17.2769

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	45

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-54.3503	136.3260	70.7524
2.00	43.5870	-15.4541	86.6516
3.70	-109.5726	-169.9042	102.5509

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-107.5657	122.5106	183.3251
2.02	4.8046	9.5344	159.8256
3.80	-54.3503	-70.7524	136.3260

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-44.8533	-87.8670	216.9033
2.02	7.2872	23.6866	193.4037
3.80	-109.5726	102.5509	169.9042

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.9798	-15.2494
2.00	56.0171	-20.1047	101.9065
4.00	0.0000	-7.0205	15.1623

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-46.7907	109.0492	70.2400
2.00	30.3535	-13.4191	83.9462
3.70	-94.7248	-138.1892	97.6525

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-95.0521	117.1558	143.8633
2.02	12.2375	8.6528	126.4563
3.80	-46.7907	-70.2400	109.0492

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-40.3482	-86.7441	173.0034
2.02	14.2914	20.2593	155.5963
3.80	-94.7248	97.6525	138.1892

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3134	-46.3975
2.00	53.8759	-51.4015	87.2664
4.00	0.0000	-8.5584	46.3230

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-1.1029	82.6342	38.1448
2.00	27.0555	-33.8929	59.3438
3.70	-101.2958	-117.1086	80.5428

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> IN 40 00			<small>PROGR</small> 001

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -131.9939 133.6639 129.6333
2.02 9.6939 31.4149 106.1337
3.80 -1.1029 -38.1448 82.6342

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 7.6486 -40.9434 164.1077
2.02 7.0881 36.1444 140.6081
3.80 -101.2958 80.5428 117.1086

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.00 0.0000 4.4676 -0.0320
2.00 48.3478 4.0898 74.8532
4.00 0.0000 -4.4676 -0.0320

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 6)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.30 -42.8212 83.2154 46.6011
2.00 27.9116 -0.0003 46.6011
3.70 -42.8221 -83.2159 46.6011

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -54.3701 74.8852 130.2145
2.02 5.3160 -2.2026 106.7149
3.80 -42.8212 -46.6011 83.2154

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -54.3710 -74.8852 130.2150
2.02 5.3151 2.2026 106.7155
3.80 -42.8221 46.6011 83.2159

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.00 0.0000 3.3443 -0.0291
2.00 32.0885 3.0771 68.0733
4.00 0.0000 -3.3443 -0.0291

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 7)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.30 -36.9786 63.3609 43.6285
2.00 16.8779 -0.0002 43.6285
3.70 -36.9793 -63.3613 43.6285

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -45.4056 68.1024 98.1750
2.02 8.3904 -2.5681 80.7679
3.80 -36.9786 -43.6285 63.3609

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -45.4063 -68.1024 98.1754

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	47

2.02 8.3897 2.5681 80.7683
 3.80 -36.9793 43.6285 63.3613

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 3.2447 -4.0883
 2.00 37.5706 -3.1036 78.2577
 4.00 0.0000 -4.3222 4.0215

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 -36.3908 75.5444 49.5622
 2.00 23.6758 -3.5786 53.2172
 3.70 -49.1737 -83.3154 56.8722

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -59.5677 82.3460 110.3586
 2.02 10.5570 1.5868 92.9515
 3.80 -36.3908 -49.5622 75.5444

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -44.9805 -74.2362 118.1295
 2.02 11.1042 6.1231 100.7225
 3.80 -49.1737 56.8722 83.3154

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 2.1077 -34.8049
 2.00 54.7119 -37.5315 81.2952
 4.00 0.0000 -7.5415 34.7355

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 -19.4401 82.7795 43.1280
 2.00 19.3619 -25.4198 59.0273
 3.70 -94.5850 -108.6354 74.9265

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -110.3101 116.1001 129.7786
 2.02 5.7845 20.1413 106.2790
 3.80 -19.4401 -43.1280 82.7795

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -5.5785 -46.5597 155.6345
 2.02 3.8299 30.5281 132.1350
 3.80 -94.5850 74.9265 108.6354

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 3.3488 -0.0281
 2.00 33.8281 3.0749 65.8240

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	48

4.00 0.0000 -3.3488 -0.0281
 Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)
 X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 -43.1807 63.3609 45.8788
 2.00 10.6759 -0.0002 45.8788
 3.70 -43.1813 -63.3613 45.8788

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)
 Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -43.6190 65.8521 98.1750
 2.02 6.1827 -4.8184 80.7679
 3.80 -43.1807 -45.8788 63.3609
 Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)
 Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -43.6197 -65.8521 98.1754
 2.02 6.1820 4.8184 80.7683
 3.80 -43.1813 45.8788 63.3613

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)
 X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 3.3431 -0.0293
 2.00 31.6536 3.0777 68.6357
 4.00 0.0000 -3.3431 -0.0293
 Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)
 X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 -35.4281 63.3609 43.0659
 2.00 18.4285 -0.0002 43.0659
 3.70 -35.4288 -63.3613 43.0659

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)
 Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -45.8522 68.6650 98.1750
 2.02 8.9424 -2.0056 80.7679
 3.80 -35.4281 -43.0659 63.3609
 Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)
 Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -45.8529 -68.6650 98.1754
 2.02 8.9417 2.0056 80.7683
 3.80 -35.4288 43.0659 63.3613

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)
 X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 -0.0002 -100.6523
 2.00 8.7213 -101.0247 99.0510
 4.00 0.0000 -12.3942 100.5677
 Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)
 X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 14.7354 38.6267 72.2609
 2.00 14.4106 -37.9694 79.8756
 3.70 -114.8532 -115.0566 87.4903

<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> IN 40 00			<small>PROGR</small> 001

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-170.5972	192.8053	78.3385
2.02	39.6938	48.1650	58.4826
3.80	14.7354	-72.2609	38.6267

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	59.5238	-5.3814	154.7684
2.02	13.5487	53.1616	134.9125
3.80	-114.8532	87.4903	115.0566

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	-0.0002	-101.7276
2.00	3.9442	-102.1245	114.2332
4.00	0.0000	-12.5139	101.6300

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	11.4840	39.9662	82.7070
2.00	11.9746	-38.3497	90.3217
3.70	-119.3977	-117.1567	97.9363

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-177.7832	209.0627	79.6780
2.02	46.3252	48.3728	59.8221
3.80	11.4840	-82.7070	39.9662

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	54.8389	-19.5013	156.8685
2.02	19.8355	54.0226	137.0126
3.80	-119.3977	97.9363	117.1567

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	-0.0002	-87.7989
2.00	13.5647	-84.4371	88.7756
4.00	0.0000	-10.2341	87.7231

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	11.2207	32.2891	62.8626
2.00	11.7236	-31.6974	67.5533
3.70	-96.5506	-95.6840	72.2440

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-149.7402	169.6764	72.0009
2.02	33.9310	41.2997	52.1450
3.80	11.2207	-62.8626	32.2891

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	50

0.25	46.2039	-7.9506	135.3958
2.02	10.4146	44.2539	115.5399
3.80	-96.5506	72.2440	95.6840

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.00	0.0000	3.3083	-0.0237
2.00	35.4117	3.0300	55.4612
4.00	0.0000	-3.3083	-0.0237

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.30	-32.0807	61.6410	34.5049
2.00	20.3140	-0.0002	34.5049
3.70	-32.0814	-61.6414	34.5049

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.25	-40.6865	55.4849	96.4552
2.02	3.5510	-1.6172	79.0481
3.80	-32.0807	-34.5049	61.6410

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.25	-40.6871	-55.4849	96.4556
2.02	3.5503	1.6172	79.0485
3.80	-32.0814	34.5049	61.6414

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.00	0.0000	3.0155	-12.7767
2.00	56.7925	-16.5265	80.2260
4.00	0.0000	-6.4322	12.7082

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.30	-33.7182	100.7109	49.7883
2.00	38.6889	-11.3685	61.4843
3.70	-74.3416	-125.4121	73.1803

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.25	-81.7902	93.0028	135.5251
2.02	5.6109	9.5000	118.1180
3.80	-33.7182	-49.7883	100.7109

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.25	-35.6570	-67.5178	160.2263
2.02	7.4371	14.9384	142.8192
3.80	-74.3416	73.1803	125.4121

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]

0.00	0.0000	1.5673	-25.6048
------	--------	--------	----------

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

2.00 38.1737 -27.5856 62.6821
4.00 0.0000 -5.5645 25.5513
Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)
X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.30 -8.0372 61.3204 29.4670
2.00 20.8682 -18.6996 41.1630
3.70 -63.3162 -80.3408 52.8590

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)
Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -83.8091 88.2870 96.1345
2.02 6.3318 17.3028 78.7274
3.80 -8.0372 -29.4670 61.3204
Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)
Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -6.7651 -37.1308 115.1550
2.02 4.8939 19.9712 97.7479
3.80 -63.3162 52.8590 80.3408

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)
X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.00 0.0000 3.3094 -0.0234
2.00 35.8466 3.0294 54.8989
4.00 0.0000 -3.3094 -0.0234
Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)
X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.30 -33.6312 61.6410 35.0675
2.00 18.7635 -0.0002 35.0675
3.70 -33.6319 -61.6414 35.0675

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)
Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -40.2398 54.9223 96.4552
2.02 2.9990 -2.1798 79.0481
3.80 -33.6312 -35.0675 61.6410
Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)
Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.25 -40.2405 -54.9223 96.4556
2.02 2.9984 2.1798 79.0485
3.80 -33.6319 35.0675 61.6414

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)
X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.00 0.0000 2.9434 -15.9648
2.00 62.5726 -21.4161 85.8549
4.00 0.0000 -7.2143 15.8914
Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)
X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
0.30 -35.6781 110.4784 54.1718
2.00 41.7321 -14.2106 68.7918
3.70 -86.4571 -141.3548 83.4118

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	52

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-91.6195	101.8197	145.2925
2.02	5.5740	11.7168	127.8855
3.80	-35.6781	-54.1718	110.4784

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-33.9528	-69.9635	176.1689
2.02	7.8569	18.8313	158.7618
3.80	-86.4571	83.4118	141.3548

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.1332	-31.9999
2.00	39.2991	-35.2400	63.9250
4.00	0.0000	-6.1297	31.9453

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-3.5768	61.2402	28.7701
2.00	19.4562	-23.3744	43.3901
3.70	-72.6754	-85.0157	58.0101

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-94.1431	95.9249	96.0544
2.02	6.4750	21.4703	78.6473
3.80	-3.5768	-28.7701	61.2402

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	2.1620	-31.9798	119.8298
2.02	4.6779	25.1223	102.4227
3.80	-72.6754	58.0101	85.0157

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.0212	-12.7755
2.00	58.9671	-16.5292	77.4144
4.00	0.0000	-6.4379	12.7094

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-41.4708	100.7109	52.6012
2.00	30.9363	-11.3685	64.2972
3.70	-82.0941	-125.4121	75.9932

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-79.5570	90.1899	135.5251
2.02	2.8512	6.6872	118.1180
3.80	-41.4708	-52.6012	100.7109

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	53

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -33.4238 -64.7049 160.2263
 2.02 4.6774 17.7513 142.8192
 3.80 -82.0941 75.9932 125.4121

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.00 0.0000 1.5730 -25.6036
 2.00 40.3483 -27.5883 59.8705
 4.00 0.0000 -5.5702 25.5525

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.30 -15.7898 61.3204 32.2799
 2.00 13.1156 -18.6996 43.9759
 3.70 -71.0688 -80.3408 55.6719

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -81.5759 85.4741 96.1345
 2.02 3.5721 14.4899 78.7274
 3.80 -15.7898 -32.2799 61.3204

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m] M [kNm] V [kN] N [kN]
 0.25 -4.5320 -34.3180 115.1550
 2.02 2.1342 22.7841 97.7479
 3.80 -71.0688 55.6719 80.3408

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
Nu	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
Mu	Momento ultimo, espressa in kNm
Afi	Area armatura inferiore, espresse in cmq
Afs	Area armatura superiore, espresse in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
VRd	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
VRcd	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
VRsd	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
Asw	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (1.56)	-23.15	-614.84	-195.57	20.11	20.11	26.56			
2	2.00	-87.62 (-93.39)	119.06	537.87	-421.90	20.11	20.11	4.52			
3	4.00	0.00 (4.01)	23.04	3168.76	-718.33	20.11	20.11	137.50			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	3.94	197.20	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-31.36	215.98	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-10.13	203.30	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-47.65 (-94.78)	74.98	216.48	-273.67	20.11	20.11	2.89			
2	2.00	59.36 (61.61)	96.18	485.58	311.06	20.11	20.11	5.05			
3	3.70	-121.28 (-121.28)	117.38	272.38	-281.43	20.11	20.11	2.32			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	154.03	187.54	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-20.61	190.24	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-198.80	192.94	0.00	1085.14	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

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									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-128.33	(-128.33)		201.03	487.72	-311.35		20.11	20.11	2.43
2	2.02	8.39	(10.87)	177.53	4980.06		304.80	20.11	20.11	28.05	
3	3.80	-47.65	(-70.59)		154.03	762.72	-349.56		20.11	20.11	4.95

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	142.21	203.61	0.00	0.00	0.00
2	2.02	17.27	200.61	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-74.98	197.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-44.72	(-74.10)		245.80	1418.79	-427.71		20.11	20.11	5.77
2	2.02	11.70	(17.57)	222.30	4488.56		354.80	20.11	20.11	20.19	
3	3.80	-121.28	(-121.28)		198.80	517.05	-315.43		20.11	20.11	2.60

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-96.02	209.32	0.00	0.00	0.00
2	2.02	27.02	206.32	0.00	0.00	0.00
3	3.80	117.38	203.32	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00	(-1.13)	-20.32	-651.53		-188.09		20.11	20.11	32.06
2	2.00	-61.67	(-67.04)		116.18	824.26	-475.62		20.11	20.11	7.09
3	4.00	0.00	(3.26)	20.22	3563.91		-704.76		20.11	20.11	176.21

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	2.85	197.58	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-27.83	215.60	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-8.24	202.93	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-41.79	(-79.82)		76.11	267.73	-280.79		20.11	20.11	3.52
2	2.00	43.11	(45.18)	94.39	716.96	343.20	20.11	20.11	7.60		
3	3.70	-105.70	(-105.70)		112.66	304.75	-285.93		20.11	20.11	2.71

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	124.28	187.68	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-17.89	190.01	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-163.13		192.34	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-113.98	(-113.98)		159.09	421.79	-302.19	20.11 20.11 2.65
2	2.02	16.46	(18.44)	141.69	3383.49		440.30	20.11 23.88
3	3.80	-41.79	(-65.08)		124.28	633.13	-331.56	20.11 20.11 5.09

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	136.51	198.26	0.00	0.00	0.00
2	2.02	15.39	196.04	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-76.11	193.82	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-41.04	(-70.41)		197.95	1103.97		-392.67 20.11 20.11 5.58
2	2.02	19.20	(23.67)	180.54	3367.21		441.39	20.11 20.11 18.65
3	3.80	-105.70	(-105.70)		163.13	478.54	-310.08	20.11 20.11 2.93

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-95.96	203.22	0.00	0.00	0.00
2	2.02	23.16	201.00	0.00	0.00	0.00
3	3.80	112.66	198.78	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.00	0.00	(-1.61)	-17.37	-549.54		-208.89	20.11 20.11 31.64
2	2.00	-80.02	(-83.65)		105.14	527.95	-420.04	20.11 20.11 5.02
3	4.00	0.00	(3.45)	17.28	2373.98		-686.71	20.11 20.11 137.41

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	4.08	197.97	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-22.50	214.14	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-8.72	202.54	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001	REV B

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-54.35	(-96.07)		70.75	199.86	-271.36	20.11	20.11	2.82	
2	2.00	43.59	(45.03)	86.65	639.71	332.47	20.11	20.11	7.38		
3	3.70	-109.57	(-109.57)		102.55	262.06	-280.00	20.11	20.11	2.56	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.30	136.33	187.00	0.00	0.00	0.00			
2	2.00	-15.45	189.03	0.00	0.00	0.00			
3	3.70	-169.90		191.05	0.00	0.00	0.00		

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-107.57	(-107.57)		183.33	543.96	-319.17	20.11	20.11	2.97	
2	2.02	4.80	(5.64)	159.83	5714.13		201.66	20.11	20.11	35.75	
3	3.80	-54.35	(-76.00)		136.33	581.98	-324.45	20.11	20.11	4.27	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.25	122.51	201.35	0.00	0.00	0.00			
2	2.02	9.53	198.35	0.00	0.00	0.00			
3	3.80	-70.75	195.36	0.00	0.00	0.00			

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-44.85	(-71.74)		216.90	1235.55	-408.66	20.11	20.11	5.70	
2	2.02	7.29	(12.35)	193.40	4905.73		313.23	20.11	20.11	25.37	
3	3.80	-109.57	(-109.57)		169.90	481.43	-310.48	20.11	20.11	2.83	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.25	-87.87	205.63	0.00	0.00	0.00			
2	2.02	23.69	202.64	0.00	0.00	0.00			
3	3.80	102.55	199.64	0.00	0.00	0.00			

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00	(1.18)	-15.25	-588.50		-200.95	20.11	20.11	38.59	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	58

2	2.00	-56.02 (-59.52)	101.91	809.70	-472.89	20.11	20.11	7.95
3	4.00	0.00 (2.78)	15.16	2848.31	-714.98	20.11	20.11	187.85

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	2.98	198.25	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-20.10	213.71	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-7.02	202.26	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.30	-46.79 (-80.16)			70.24	243.04	-277.36	20.11 20.11 3.46
2	2.00	30.35 (31.72)	83.95	1007.54		380.69	20.11	20.11 12.00
3	3.70	-94.72 (-94.72)			97.65	293.10	-284.31	20.11 20.11 3.00

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	109.05	186.93	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-13.42	188.68	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-138.19	190.43	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-95.05 (-95.05)			143.86	466.85	-308.45	20.11 20.11 3.25
2	2.02	12.24 (12.93)	126.46	3928.18		401.66	20.11	20.11 31.06
3	3.80	-46.79 (-68.28)			109.05	499.94	-313.05	20.11 20.11 4.58

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	117.16	196.32	0.00	0.00	0.00
2	2.02	8.65	194.10	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-70.24	191.88	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-40.35 (-66.89)			173.00	973.73	-376.50	20.11 20.11 5.63
2	2.02	14.29 (18.14)	155.60	3633.00		423.63	20.11	20.11 23.35
3	3.80	-94.72 (-94.72)			138.19	445.70	-305.52	20.11 20.11 3.23

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-86.74	200.03	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	59

2	2.02	20.26	197.82	0.00	0.00	0.00	0.00
3	3.80	97.65	195.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (0.52)		-46.40	-875.88		-142.32	20.11	20.11	18.88	
2	2.00	-53.88 (-71.75)			87.27	505.84	-415.89	20.11	20.11	5.80	
3	4.00	0.00 (-3.39)		46.32	6622.80		363.80	20.11	20.11	142.97	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	1.31	194.13	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-51.40	211.78	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-8.56	206.37	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-1.10 (-26.39)		38.14	440.59	-304.81		20.11	20.11	11.55	
2	2.00	27.06 (37.43)		59.34	495.37	312.42	20.11	20.11	20.11	8.35	
3	3.70	-101.30 (-101.30)			80.54	217.74	-273.84	20.11	20.11	2.70	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	82.63	182.84	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-33.89	185.54	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-117.11		188.25	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-131.99 (-131.99)			129.63	277.04	-282.08	20.11	20.11	2.14	
2	2.02	9.69 (19.31)		106.13	2651.09		482.26	20.11	20.11	24.98	
3	3.80	-1.10 (-12.78)		82.63	3003.32		-464.31	20.11	20.11	36.34	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	133.66	194.51	0.00	0.00	0.00
2	2.02	31.41	191.51	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-38.14	188.51	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	60

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	7.65	(20.18)	164.11	3511.53		431.75	20.11	20.11	21.40	
2	2.02	7.09	(18.15)	140.61	3401.86		439.08	20.11	20.11	24.19	
3	3.80	-101.30	(-101.30)		117.11	335.51	-290.21		20.11	20.11	2.86

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-40.94	198.90	0.00	0.00	0.00
2	2.02	36.14	195.90	0.00	0.00	0.00
3	3.80	80.54	192.91	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00	(1.77)	-0.03	-2.37	-320.52		20.11	20.11	74.03	
2	2.00	-48.35	(-48.35)		74.85	700.39	-452.38		20.11	20.11	9.36
3	4.00	0.00	(1.77)	-0.03	-2.37	-320.52		20.11	20.11	74.03	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	4.47	200.25	0.00	0.00	0.00
2	2.00	4.09	210.14	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-4.47	200.25	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-42.82	(-42.82)		46.60	312.31	-286.98		20.11	20.11	6.70
2	2.00	27.91	(27.91)	46.60	529.53	317.16	20.11	20.11	11.36		
3	3.70	-42.82	(-42.82)		46.60	312.31	-286.98		20.11	20.11	6.70

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	83.22	183.92	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	183.92	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-83.22	183.92	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-54.37	(-54.37)		130.21	871.18	-363.76		20.11	20.11	6.69
2	2.02	5.32	(5.36)	106.71	5309.67		266.91	20.11	20.11	49.76	
3	3.80	-42.82	(-54.37)		83.22	473.52	-309.38		20.11	20.11	5.69

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	61

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	74.89	194.58	0.00	0.00	0.00
2	2.02	-2.20	191.58	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-46.60	188.59	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-54.37 (-54.37)			130.22	871.17	-363.75	20.11 20.11 6.69
2	2.02	5.32 (5.36)		106.72	5309.93		266.87	20.11 49.76
3	3.80	-42.82 (-54.37)			83.22	473.51	-309.38	20.11 20.11 5.69

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-74.89	194.58	0.00	0.00	0.00
2	2.02	2.20	191.58	0.00	0.00	0.00
3	3.80	46.60	188.59	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.00	0.00 (-1.32)		-0.03	-2.88	-320.41		20.11 20.11 99.05
2	2.00	-32.09 (-32.09)			68.07	1121.09		-528.46 20.11 20.11 16.47
3	4.00	0.00 (1.32)		-0.03	-2.88	-320.41		20.11 20.11 99.05

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	3.34	200.26	0.00	0.00	0.00
2	2.00	3.08	209.24	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-3.34	200.26	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.30	-36.98 (-36.98)			43.63	343.74	-291.35	20.11 20.11 7.88
2	2.00	16.88 (16.88)		43.63	972.97	376.40	20.11	20.11 22.30
3	3.70	-36.98 (-36.98)			43.63	343.74	-291.35	20.11 20.11 7.88

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	63.36	183.54	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	183.54	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-63.36	183.54	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	62

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-45.41 (-45.41)			98.18	752.85	-348.19	20.11	20.11	7.67	
2	2.02	8.39 (8.49)	80.77		3866.11		406.31	20.11	47.87		
3	3.80	-36.98 (-45.41)			63.36	421.67	-302.18	20.11	20.11	6.66	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	68.10	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	-2.57	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-43.63	186.06	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-45.41 (-45.41)			98.18	752.84	-348.19	20.11	20.11	7.67	
2	2.02	8.39 (8.49)	80.77		3866.31		406.30	20.11	47.87		
3	3.80	-36.98 (-45.41)			63.36	421.67	-302.18	20.11	20.11	6.65	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-68.10	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	2.57	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	43.63	186.06	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (-1.28)	-4.09		-285.54		-262.75	20.11	20.11	69.84	
2	2.00	-37.57 (-37.92)			78.26	1074.38		-520.53	20.11	20.11	13.73
3	4.00	0.00 (-1.71)	4.02		490.09	-412.93		20.11	20.11	121.87	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	3.24	199.72	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-3.10	210.59	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-4.32	200.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-36.39 (-49.17)			49.56	285.50	-283.26	20.11	20.11	5.76	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	63

2	2.00	23.68 (23.68)	53.22	796.17	354.21	20.11	20.11	14.96					
3	3.70	-49.17 (-49.17)		56.87	335.66	-290.23		20.11	20.11	5.90			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	75.54	184.30	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-3.58	184.76	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-83.32	185.23	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-59.57 (-59.57)			110.36	607.72	-328.03		20.11	20.11	5.51
2	2.02	10.56 (10.56)	92.95		3692.26		419.35	20.11	20.11	39.72	
3	3.80	-36.39 (-51.56)			75.54	448.16	-305.86		20.11	20.11	5.93

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	82.35	192.05	0.00	0.00	0.00
2	2.02	1.59	189.83	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-49.56	187.61	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-44.98 (-49.17)			118.13	874.98	-364.23		20.11	20.11	7.41
2	2.02	11.10 (11.58)	100.72		3665.15		421.38	20.11	20.11	36.39	
3	3.80	-49.17 (-49.17)			83.32	539.78	-318.59		20.11	20.11	6.48

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-74.24	193.04	0.00	0.00	0.00
2	2.02	6.12	190.82	0.00	0.00	0.00
3	3.80	56.87	188.60	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (0.83)		-34.80	-807.60		-156.25		20.11	20.11	23.20
2	2.00	-54.71 (-65.42)			81.30	520.14	-418.57		20.11	20.11	6.40
3	4.00	0.00 (2.99)	34.74		5855.48		479.69	20.11	20.11	168.57	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	2.11	195.66	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	64

2	2.00	-37.53	210.99	0.00	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-7.54	204.84	0.00	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-19.44	(-44.77)		43.13	270.91	-281.23	20.11	20.11	6.28	
2	2.00	19.36	(25.81)	59.03	816.24	356.93	20.11	20.11	13.83		
3	3.70	-94.58	(-94.58)		74.93	216.83	-273.72	20.11	20.11	2.89	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.30	82.78	183.48	0.00	0.00	0.00			
2	2.00	-25.42	185.50	0.00	0.00	0.00			
3	3.70	-108.64		187.53	0.00	0.00	0.00		

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-110.31	(-110.31)		129.78	342.58	-291.19	20.11	20.11	2.64	
2	2.02	5.78	(10.47)	106.28	4012.40		395.34	20.11	20.11	37.75	
3	3.80	-19.44	(-32.64)		82.78	946.27	-373.08	20.11	20.11	11.43	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.25	116.10	194.52	0.00	0.00	0.00			
2	2.02	20.14	191.53	0.00	0.00	0.00			
3	3.80	-43.13	188.53	0.00	0.00	0.00			

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-5.58	(-19.83)	155.63	3431.34		-437.11	20.11	20.11	22.05	
2	2.02	3.83	(13.17)	132.13	3985.93		397.33	20.11	20.11	30.17	
3	3.80	-94.58	(-94.58)		108.64	332.90	-289.84	20.11	20.11	3.06	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw			
1	0.25	-46.56	197.82	0.00	0.00	0.00			
2	2.02	30.53	194.82	0.00	0.00	0.00			
3	3.80	74.93	191.83	0.00	0.00	0.00			

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (-1.33)	-0.03	-2.79	-320.43	20.11	20.11	99.12			
2	2.00	-33.83 (-33.83)	65.82	982.55	-504.95	20.11	20.11	14.93			
3	4.00	0.00 (-1.33)	-0.03	-2.79	-320.43	20.11	20.11	99.12			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	3.35	200.26	0.00	0.00	0.00
2	2.00	3.07	208.95	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-3.35	200.26	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-43.18 (-43.18)	45.88	303.63	-285.78	20.11	20.11	6.62			
2	2.00	10.68 (10.68)	45.88	2049.67	476.95	20.11	20.11	44.68			
3	3.70	-43.18 (-43.18)	45.88	303.63	-285.78	20.11	20.11	6.62			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	63.36	183.83	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	183.83	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-63.36	183.83	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-43.62 (-43.62)	98.18	797.71	-354.42	20.11	20.11	8.13			
2	2.02	6.18 (6.51)	80.77	4449.19	358.47	20.11	20.11	55.09			
3	3.80	-43.18 (-43.62)	63.36	443.31	-305.18	20.11	20.11	7.00			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	65.85	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	-4.82	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-45.88	186.06	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-43.62 (-43.62)	98.18	797.70	-354.42	20.11	20.11	8.13			
2	2.02	6.18 (6.51)	80.77	4449.43	358.45	20.11	20.11	55.09			
3	3.80	-43.18 (-43.62)	63.36	443.30	-305.18	20.11	20.11	7.00			

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	66

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-65.85	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	4.82	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	45.88	186.06	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00 (1.32)	-0.03	-2.90	-320.41	20.11	20.11	99.03			
2	2.00	-31.65 (-31.65)	68.64	1160.31	-535.11	20.11	20.11	16.91			
3	4.00	0.00 (-1.32)	-0.03	-2.90	-320.41	20.11	20.11	99.03			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	3.34	200.26	0.00	0.00	0.00
2	2.00	3.08	209.32	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-3.34	200.26	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	-35.43 (-35.43)	43.07	356.27	-293.09	20.11	20.11	8.27			
2	2.00	18.43 (18.43)	43.07	841.44	360.06	20.11	20.11	19.54			
3	3.70	-35.43 (-35.43)	43.07	356.27	-293.09	20.11	20.11	8.27			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	63.36	183.47	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	183.47	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-63.36	183.47	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-45.85 (-45.85)	98.18	742.41	-346.74	20.11	20.11	7.56			
2	2.02	8.94 (8.98)	80.77	3738.51	415.88	20.11	20.11	46.29			
3	3.80	-35.43 (-45.85)	63.36	416.59	-301.47	20.11	20.11	6.57			

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	68.66	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	-2.01	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-43.07	186.06	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001	REV B

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-45.85	(-45.85)		98.18	742.40	-346.74	20.11	20.11	7.56	
2	2.02	8.94	(8.98)	80.77	3738.69		415.87	20.11	46.29		
3	3.80	-35.43	(-45.85)		63.36	416.58	-301.47	20.11	20.11	6.57	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-68.66	190.49	0.00	0.00	0.00
2	2.02	2.01	188.27	0.00	0.00	0.00
3	3.80	43.07	186.06	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.00	0.00	(0.00)	-100.65		-1249.44	-66.11	20.11	20.11	12.46	
2	2.00	-8.72	(-48.73)	99.05	1049.57		-516.32	20.11	20.11	10.60	
3	4.00	0.00	(4.91)	100.57	7146.87		50.72	20.11	20.11	71.31	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	0.00	187.02	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-101.02	213.33	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-12.39	213.49	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	14.74	(26.56)	72.26	1050.43		386.02	20.11	20.11	14.54	
2	2.00	14.41	(26.03)	79.88	1262.71		411.48	20.11	20.11	15.81	
3	3.70	-114.85	(-114.85)		87.49	207.52	-272.42	20.11	20.11	2.37	

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	38.63	187.19	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-37.97	188.16	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-115.06	189.13	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-170.60	(-170.60)		78.34	119.48	-260.19	20.11	20.11	1.53	

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	68

2	2.02	39.69 (54.43)	58.48	307.64	286.33	20.11	20.11	5.26
3	3.80	14.74 (36.85)	38.63	298.89	285.12	20.11	20.11	7.74

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	192.81	187.97	0.00	1077.93	0.00
2	2.02	48.17	185.43	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-72.26	182.90	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	59.52 (59.86)	154.77	973.22	376.43	20.11	20.11	6.29
2	2.02	13.55 (29.82)	134.91	2180.22	481.84	20.11	20.11	16.16
3	3.80	-114.85 (-114.85)	115.06	283.48	-282.98	20.11	20.11	2.46

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-5.38	197.71	0.00	0.00	0.00
2	2.02	53.16	195.18	0.00	0.00	0.00
3	3.80	87.49	192.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-101.73	-1250.01	-66.00	20.11	20.11	12.33
2	2.00	-3.94 (-44.39)	114.23	1529.39	-594.25	20.11	20.11	13.39
3	4.00	0.00 (-4.96)	101.63	7146.22	51.19	20.11	20.11	70.56

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	0.00	186.88	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-102.12	215.34	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-12.51	213.63	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.30	11.48 (23.71)	82.71	1533.28	439.62	20.11	20.11	18.54
2	2.00	11.97 (23.71)	90.32	1740.30	456.83	20.11	20.11	19.27
3	3.70	-119.40 (-119.40)	97.94	225.51	-274.92	20.11	20.11	2.30

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	39.97	188.52	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	69

2	2.00	-38.35	189.49	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-117.16	190.46	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	-177.78	(-177.78)	79.68	116.42	-259.77	20.11	20.11 1.46
2	2.02	46.33	(60.89)	59.82	277.17	282.10	20.11	20.11 4.63
3	3.80	11.48	(36.79)	39.97	311.64	286.89	20.11	20.11 7.80

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	209.06	188.14	0.00	1078.18	0.00
2	2.02	48.37	185.60	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-82.71	183.07	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.25	54.84	(58.76)	156.87	1020.68	382.33	20.11	20.11 6.51
2	2.02	19.84	(36.37)	137.01	1714.68	455.12	20.11	20.11 12.51
3	3.80	-119.40	(-119.40)	117.16	276.75	-282.04	20.11	20.11 2.36

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-19.50	197.98	0.00	0.00	0.00
2	2.02	54.02	195.45	0.00	0.00	0.00
3	3.80	97.94	192.91	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS
1	0.00	0.00	(0.00)	-87.80	-1233.09	-69.45	20.11	20.11 14.10
2	2.00	-13.56	(-47.00)	88.78	938.99	-497.14	20.11	20.11 10.58
3	4.00	0.00	(-4.05)	87.72	7127.56	64.59	20.11	20.11 81.57

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.00	0.00	188.72	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-84.44	211.98	0.00	0.00	0.00
3	4.00	-10.23	211.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.30	11.22	(21.10)	62.86	1208.50		405.66	20.11	20.11	19.22	
2	2.00	11.72	(21.42)	67.55	1314.52		416.87	20.11	20.11	19.46	
3	3.70	-96.55	(-96.55)		72.24	203.41	-271.85		20.11	20.11	2.82

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.30	32.29	185.99	0.00	0.00	0.00
2	2.00	-31.70	186.59	0.00	0.00	0.00
3	3.70	-95.68	187.19	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	-149.74	(-149.74)		72.00	125.51	-261.03		20.11	20.11	1.74
2	2.02	33.93	(46.57)	52.15	323.01	288.47	20.11	20.11	6.19		
3	3.80	11.22	(30.46)	32.29	302.86	285.67	20.11	20.11	9.38		

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	169.68	187.16	0.00	0.00	0.00
2	2.02	41.30	184.63	0.00	0.00	0.00
3	3.80	-62.86	182.09	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Nu	Mu	Afi	Afs	CS			
1	0.25	46.20	(47.08)	135.40	1143.40		397.57	20.11	20.11	8.44	
2	2.02	10.41	(23.96)	115.54	2355.48		488.39	20.11	20.11	20.39	
3	3.80	-96.55	(-96.55)		95.68	279.95	-282.49		20.11	20.11	2.93

Verifiche taglio

N°	X	V	VRd	VRsd	VRcd	Asw
1	0.25	-7.95	195.24	0.00	0.00	0.00
2	2.02	44.25	192.71	0.00	0.00	0.00
3	3.80	72.24	190.18	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	71

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
Afi	Area armatura inferiore, espressa in cmq
Afs	Area armatura superiore, espressa in cmq
□fi	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
□fs	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
□c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
□c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
Asw	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-0.02	20.11	20.11	274	53	7
2	2.00	-35.41	55.46	20.11	20.11	31710	11309	1207
3	4.00	0.00	-0.02	20.11	20.11	274	53	7

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	3.31	-20	0.00
2	2.00	3.03	8	0.00
3	4.00	-3.31	20	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-32.08	34.50	20.11	20.11	44910	12466	1651
2	2.00	20.31	34.50	20.11	20.11	8522	25479	1054
3	3.70	-32.08	34.50	20.11	20.11	44911	12467	1651

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	61.64	213	0.00
2	2.00	0.00	0	0.00
3	3.70	-61.64	-213	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
----	---	---	---	-----	-----	-----	-----	----

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	72

1	0.25	-40.69	96.46	20.11	20.11	44840	18305	2122
2	2.02	3.55	79.05	20.11	20.11	3720	1431	281
3	3.80	-32.08	61.64	20.11	20.11	38599	13793	1668

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	55.48	192	0.00
2	2.02	-1.62	-6	0.00
3	3.80	-34.50	-119	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-40.69	96.46	20.11	20.11	44841	18305	2122
2	2.02	3.55	79.05	20.11	20.11	3720	1432	281
3	3.80	-32.08	61.64	20.11	20.11	38600	13793	1668

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-55.48	-192	0.00
2	2.02	1.62	6	0.00
3	3.80	34.50	119	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-12.78	20.11	20.11	3718	2636	0
2	2.00	-56.79	80.23	20.11	20.11	52798	17821	1931
3	4.00	0.00	12.71	20.11	20.11	311	369	25

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	3.02	-30	0.00
2	2.00	-16.53	-44	0.00
3	4.00	-6.43	24	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-33.72	49.79	20.11	20.11	44026	13785	1745
2	2.00	38.69	61.48	20.11	20.11	16029	49504	2005
3	3.70	-74.34	73.18	20.11	20.11	105680		28536 3820

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
----	---	---	----	-----

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	73

1	0.30	100.71	348	0.00	
2	2.00	-11.37	-39	0.00	
3	3.70	-125.41		-434	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-81.79	135.53	20.11	20.11	103372		34152 4241
2	2.02	5.61	118.12	20.11	20.11	5657	2041	429
3	3.80	-33.72	100.71	20.11	20.11	32638	16017	1763

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	93.00	322	0.00
2	2.02	9.50	33	0.00
3	3.80	-49.79	-172	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-35.66	160.23	20.11	20.11	23829	18760	1859
2	2.02	7.44	142.82	20.11	20.11	7051	2257	539
3	3.80	-74.34	125.41	20.11	20.11	93443	31148	3856

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-67.52	-234	0.00
2	2.02	14.94	52	0.00
3	3.80	73.18	253	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-25.60	20.11	20.11	7007	5728	0
2	2.00	-38.17	62.68	20.11	20.11	33544	12293	1302
3	4.00	0.00	25.55	20.11	20.11	687	681	46

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	1.57	-30	0.00
2	2.00	-27.59	-74	0.00
3	4.00	-5.56	14	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-8.04	29.47	20.11	20.11	6649	4017	420
2	2.00	20.87	41.16	20.11	20.11	9021	24866	1085
3	3.70	-63.32	52.86	20.11	20.11	92264	23802	3245

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	61.32	212	0.00
2	2.00	-18.70	-65	0.00
3	3.70	-80.34	-278	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-83.81	96.13	20.11	20.11	115907		32877 4317
2	2.02	6.33	78.73	20.11	20.11	4616	492	367
3	3.80	-8.04	61.32	20.11	20.11	1787	4840	417

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	88.29	305	0.00
2	2.02	17.30	60	0.00
3	3.80	-29.47	-102	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-6.77	115.15	20.11	20.11	1572	5933	458
2	2.02	4.89	97.75	20.11	20.11	4763	1608	363
3	3.80	-63.32	80.34	20.11	20.11	85749	25230	3267

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-37.13	-128	0.00
2	2.02	19.97	69	0.00
3	3.80	52.86	183	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-0.02	20.11	20.11	273	53	7
2	2.00	-35.85	54.90	20.11	20.11	32375	11404	1221
3	4.00	0.00	-0.02	20.11	20.11	273	53	7

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	3.31	-20	0.00
2	2.00	3.03	8	0.00
3	4.00	-3.31	20	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-33.63	35.07	20.11	20.11	47342	13012	1730
2	2.00	18.76	35.07	20.11	20.11	8022	22801	975
3	3.70	-33.63	35.07	20.11	20.11	47344	13012	1730

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	61.64	213	0.00
2	2.00	0.00	0	0.00
3	3.70	-61.64	-213	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-40.24	96.46	20.11	20.11	44113	18149	2099
2	2.02	3.00	79.05	20.11	20.11	3542	1609	264
3	3.80	-33.63	61.64	20.11	20.11	41145	14322	1747

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	54.92	190	0.00
2	2.02	-2.18	-8	0.00
3	3.80	-35.07	-121	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-40.24	96.46	20.11	20.11	44114	18149	2099
2	2.02	3.00	79.05	20.11	20.11	3542	1609	264
3	3.80	-33.63	61.64	20.11	20.11	41146	14322	1747

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-54.92	-190	0.00
2	2.02	2.18	8	0.00
3	3.80	35.07	121	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	76

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-15.96	20.11	20.11	4577	3364	0
2	2.00	-62.57	85.85	20.11	20.11	58741	19541	2127
3	4.00	0.00	15.89	20.11	20.11	401	450	31

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	2.94	-33	0.00
2	2.00	-21.42	-57	0.00
3	4.00	-7.21	25	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-35.68	54.17	20.11	20.11	46238	14659	1847
2	2.00	41.73	68.79	20.11	20.11	17408	52826	2164
3	3.70	-86.46	83.41	20.11	20.11	123306		33097 4441

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	110.48	382	0.00
2	2.00	-14.21	-49	0.00
3	3.70	-141.35		-489 0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-91.62	145.29	20.11	20.11	117303		37943 4747
2	2.02	5.57	127.89	20.11	20.11	5964	2371	449
3	3.80	-35.68	110.48	20.11	20.11	33706	17098	1866

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	101.82	352	0.00
2	2.02	11.72	41	0.00
3	3.80	-54.17	-187	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
----	---	---	---	-----	-----	-----	-----	----

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	77

1	0.25	-33.95	176.17	20.11	20.11	18568	18518	1764
2	2.02	7.86	158.76	20.11	20.11	7706	2641	586
3	3.80	-86.46	141.35	20.11	20.11	109710		36009 4482

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-69.96	-242	0.00
2	2.02	18.83	65	0.00
3	3.80	83.41	289	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-32.00	20.11	20.11	8687	7228	0
2	2.00	-39.30	63.93	20.11	20.11	34666	12634	1340
3	4.00	0.00	31.95	20.11	20.11	871	839	58

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	1.13	-33	0.00
2	2.00	-35.24	-94	0.00
3	4.00	-6.13	13	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-3.58	28.77	20.11	20.11	653	2187	186
2	2.00	19.46	43.39	20.11	20.11	8635	22052	1014
3	3.70	-72.68	58.01	20.11	20.11	106539		27178 3722

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	61.24	212	0.00
2	2.00	-23.37	-81	0.00
3	3.70	-85.02	-294	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-94.14	96.05	20.11	20.11	133025		36313 4840
2	2.02	6.48	78.65	20.11	20.11	4664	429	371
3	3.80	-3.58	61.24	20.11	20.11	843	3148	243

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
----	---	---	----	-----

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	78

1	0.25	95.92	332	0.00
2	2.02	21.47	74	0.00
3	3.80	-28.77	-100	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	2.16	119.83	20.11	20.11	4602	3208	327
2	2.02	4.68	102.42	20.11	20.11	4845	1830	366
3	3.80	-72.68	85.02	20.11	20.11	100120		28594 3745

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-31.98	-111	0.00
2	2.02	25.12	87	0.00
3	3.80	58.01	201	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-12.78	20.11	20.11	3717	2637	0
2	2.00	-58.97	77.41	20.11	20.11	56142	18284	2002
3	4.00	0.00	12.71	20.11	20.11	311	369	25

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	3.02	-30	0.00
2	2.00	-16.53	-44	0.00
3	4.00	-6.44	24	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-41.47	52.60	20.11	20.11	56168	16524	2140
2	2.00	30.94	64.30	20.11	20.11	13521	36121	1611
3	3.70	-82.09	75.99	20.11	20.11	117847		31258 4214

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	100.71	348	0.00
2	2.00	-11.37	-39	0.00
3	3.70	-125.41		-434 0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	79

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-79.56	135.53	20.11	20.11	99696	33395	4128
2	2.02	2.85	118.12	20.11	20.11	4768	2930	344
3	3.80	-41.47	100.71	20.11	20.11	45173	18760	2164

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	90.19	312	0.00
2	2.02	6.69	23	0.00
3	3.80	-52.60	-182	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-33.42	160.23	20.11	20.11	20535	17873	1740
2	2.02	4.68	142.82	20.11	20.11	6161	3146	454
3	3.80	-82.09	125.41	20.11	20.11	106215		33766 4251

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-64.70	-224	0.00
2	2.02	17.75	61	0.00
3	3.80	75.99	263	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.00	0.00	-25.60	20.11	20.11	7006	5728	0
2	2.00	-40.35	59.87	20.11	20.11	36869	12766	1374
3	4.00	0.00	25.55	20.11	20.11	687	681	46

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.00	1.57	-30	0.00
2	2.00	-27.59	-74	0.00
3	4.00	-5.57	14	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.30	-15.79	32.28	20.11	20.11	18557	6877	822
2	2.00	13.12	43.98	20.11	20.11	6410	11688	686
3	3.70	-71.07	55.67	20.11	20.11	104436		26520 3639

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	80

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.30	61.32	212	0.00
2	2.00	-18.70	-65	0.00
3	3.70	-80.34	-278	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-81.58	96.13	20.11	20.11	112214		32132 4204
2	2.02	3.57	78.73	20.11	20.11	3717	1414	281
3	3.80	-15.79	61.32	20.11	20.11	12381	8007	825

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	85.47	296	0.00
2	2.02	14.49	50	0.00
3	3.80	-32.28	-112	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	Afi	Afs	□fs	□fi	□c
1	0.25	-4.53	115.15	20.11	20.11	2292	5213	389
2	2.02	2.13	97.75	20.11	20.11	3873	2497	278
3	3.80	-71.07	80.34	20.11	20.11	98566	27818	3660

Verifiche taglio

N°	X	V	□c	Asw
1	0.25	-34.32	-119	0.00
2	2.02	22.78	79	0.00
3	3.80	55.67	193	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	81

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

- N° Indice sezione
- Xi Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
- Mp Momento, espresse in kNm
- Mn Momento, espresse in kNm
- wk Ampiezza fessure, espresse in mm
- wlim Apertura limite fessure, espresse in mm
- s Distanza media tra le fessure, espresse in mm
- sm Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.21	0.00	0.10	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-35.41	0.00	0.10	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.21	0.00	0.10	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-32.08	0.00	0.10	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	20.31	0.00	0.10	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-32.08	0.00	0.10	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-40.69	0.00	0.10	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	3.55	0.00	0.10	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-32.08	0.00	0.10	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-40.69	0.00	0.10	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	3.55	0.00	0.10	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-32.08	0.00	0.10	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.41	0.00	0.15	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-56.79	0.00	0.15	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.13	0.00	0.15	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.72	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	38.69	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-74.34	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-81.79	0.07	0.15	191.62	0.020

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	82

2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	5.61	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.72	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-35.66	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	7.44	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-74.34	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.49	0.00	0.15	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-38.17	0.00	0.15	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		0.01	0.00	0.15	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-8.04	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	20.87	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-63.32	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-83.81	0.07	0.15	191.62	0.022
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	6.33	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-8.04	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-6.77	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	4.89	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-63.32	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.21	0.00	0.15	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-35.85	0.00	0.15	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.21	0.00	0.15	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.63	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	18.76	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.63	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-40.24	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	3.00	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.63	0.00	0.15	0.00	0.000

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	83

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-40.24	0.00	0.15	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	3.00	0.00	0.15	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.63	0.00	0.15	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.46	0.00	0.20	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-62.57	0.00	0.20	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.11	0.00	0.20	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-35.68	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	41.73	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-86.46	0.09	0.20	191.62	0.028

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-91.62	0.08	0.20	191.62	0.023
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	5.57	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-35.68	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.95	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	7.86	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-86.46	0.07	0.20	191.62	0.021

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.56	0.00	0.20	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-39.30	0.00	0.20	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		0.07	0.00	0.20	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-3.58	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	19.46	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-72.68	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-94.14	0.12	0.20	191.62	0.035
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	6.48	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-3.58	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	2.16	0.00	0.20	0.00	0.000

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	84

2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	4.68	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-72.68	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.41	0.00	0.20	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-58.97	0.00	0.20	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.13	0.00	0.20	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-41.47	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	30.94	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-82.09	0.08	0.20	191.62	0.024

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-79.56	0.06	0.20	191.62	0.019
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	2.85	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-41.47	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-33.42	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	4.68	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-82.09	0.07	0.20	191.62	0.020

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.06	20.11	20.11	122.17	-122.17		-0.49	0.00	0.20	0.00 0.000
2	2.00	20.11	20.11	122.17	-122.17		-40.35	0.00	0.20	0.00 0.000
3	3.94	20.11	20.11	122.17	-122.17		0.01	0.00	0.20	0.00 0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.30	20.11	20.11	79.04	-79.04	-15.79	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.00	20.11	20.11	79.04	-79.04	13.12	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.70	20.11	20.11	79.04	-79.04	-71.07	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-81.58	0.07	0.20	191.62	0.021
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	3.57	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-15.79	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	wlim	sm	□sm
1	0.25	20.11	20.11	79.04	-79.04	-4.53	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.02	20.11	20.11	79.04	-79.04	2.13	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.80	20.11	20.11	79.04	-79.04	-71.07	0.00	0.20	0.00	0.000

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	85

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]	Vmin [kN]	Vmax [kN]	Nmin [kN]	Nmax [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00	4.47	-101.73	-0.02
2.00	3.94	87.62	-102.12	4.09	54.90	119.06
4.00	0.00	0.00	-12.51	-3.31	-0.03	101.63

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]	Vmin [kN]	Vmax [kN]	Nmin [kN]	Nmax [kN]
0.30	-54.35	14.74	32.29	154.03	28.77	82.71
2.00	10.68	59.36	-38.35	0.00	34.50	96.18
3.70	-121.28	-32.08	-198.80	-61.64	34.50	117.38

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]	Vmin [kN]	Vmax [kN]	Nmin [kN]	Nmax [kN]
0.25	-177.78	-40.24	54.92	209.06	72.00	201.03
2.02	2.85	46.33	-4.82	48.37	52.15	177.53
3.80	-54.35	14.74	-82.71	-28.77	32.29	154.03

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]	Vmin [kN]	Vmax [kN]	Nmin [kN]	Nmax [kN]
0.25	-54.37	59.52	-96.02	-5.38	96.46	245.80
2.02	2.13	19.84	1.62	54.02	79.05	222.30
3.80	-121.28	-32.08	34.50	117.38	61.64	198.80

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	□tmin [kPa]	□tmax [kPa]
0.00	0	89
2.00	51	137
4.00	66	250

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

X	Afi	Afs	CS
0.00	20.11	20.11	12.33
2.00	20.11	20.11	4.52
4.00	20.11	20.11	70.56

X	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0.00	197.20	0.00	0.00	0.00
2.00	215.98	0.00	0.00	0.00
4.00	203.30	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

X	Afi	Afs	CS
---	-----	-----	----

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	86

0.30	20.11	20.11	2.82
2.00	20.11	20.11	5.05
3.70	20.11	20.11	2.30

X	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0.30	187.54	0.00	0.00	0.00
2.00	190.24	0.00	0.00	0.00
3.70	192.94	0.00	1085.14	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	Afi	Afs	CS
0.25	20.11	20.11	1.46
2.02	20.11	20.11	4.63
3.80	20.11	20.11	4.27

Y	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0.25	203.61	0.00	0.00	0.00
2.02	200.61	0.00	0.00	0.00
3.80	197.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	Afi	Afs	CS
0.25	20.11	20.11	5.58
2.02	20.11	20.11	12.51
3.80	20.11	20.11	2.36

Y	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0.25	209.32	0.00	0.00	0.00
2.02	206.32	0.00	0.00	0.00
3.80	203.32	0.00	0.00	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 50.00 cm

X	Afi	Afs	□c	□fi	□fs
0.00	20.11	20.11	7	7228	8687
2.00	20.11	20.11	2127	19541	58741
4.00	20.11	20.11	58	839	871

X	□c	Asw
0.00	-33	0.00
2.00	-94	0.00
4.00	25	0.00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IN40 - Relazione di calcolo tombino	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IN 40 00			PROGR 001

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

X	Afi	Afs	□c	□fi	□fs
0.30	20.11	20.11	2140	16524	56168
2.00	20.11	20.11	2164	52826	17408
3.70	20.11	20.11	4441	33097	123306

X	□c	Asw
0.30	382	0.00
2.00	-81	0.00
3.70	-489	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	Afi	Afs	□c	□fi	□fs
0.25	20.11	20.11	4840	37943	133025
2.02	20.11	20.11	449	2930	5964
3.80	20.11	20.11	2164	18760	45173

Y	□c	Asw
0.25	352	0.00
2.02	74	0.00
3.80	-187	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	Afi	Afs	□c	□fi	□fs
0.25	20.11	20.11	2122	18760	44841
2.02	20.11	20.11	586	3146	7706
3.80	20.11	20.11	4482	36009	109710

Y	□c	Asw
0.25	-242	0.00
2.02	87	0.00
3.80	289	0.00

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IN40 - Relazione di calcolo tombino				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IN	40	00	001	B	88

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

IC Indice della combinazione

Nc, Nq, Ng Fattori di capacità portante

Nc, Nq, Ng Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

qu Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]

QU Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

QY Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	N \square	N'c	N'q	N' \square	qu	QU	QY	FS
1	61.35	48.93	64.07	86.27	56.35	62.91	7372	29488.88		553.58 53.27
2	35.51	23.19	22.05	47.18	25.68	19.20	2984	11937.18		438.08 27.25
3	61.35	48.93	64.07	87.96	57.45	66.10	7833	31331.12		503.35 62.24
4	35.51	23.19	22.05	48.17	26.22	20.49	3185	12740.17		394.78 32.27
5	61.35	48.93	64.07	69.71	45.53	34.52	4659	18637.07		389.67 47.83
6	61.35	48.93	64.07	117.76	69.87	91.49	11401	45605.70		352.67 129.32
7	35.51	23.19	22.05	62.50	31.51	29.95	4689	18756.01		264.88 70.81
8	35.51	23.19	22.05	51.44	28.00	24.95	3891	15565.95		299.52 51.97
9	61.35	48.93	64.07	75.33	49.20	43.53	5673	22693.20		380.42 59.65
10	35.51	23.19	22.05	62.50	31.51	29.95	4689	18756.01		264.88 70.81
11	35.51	23.19	22.05	62.50	31.51	29.95	4689	18756.01		264.88 70.81
12	61.35	48.93	64.07	38.64	25.24	1.45	965	3858.10		310.33 12.43
13	35.51	23.19	22.05	21.41	11.66	0.02	438	1751.19		313.97 5.58
14	61.35	48.93	64.07	40.17	26.24	2.16	1153	4610.17		282.62 16.31