

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA

LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Opere D'Arti Minori - Interferenze idrauliche

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00

Relazione di calcolo scatolare

SCALA:

-

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

L I 0 2 0 2 D 7 8 C L I N 3 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	M.Piscitelli	Maggio 2019	R.Oscurato	Maggio 2019	B.M.Bianchi	Maggio 2019	D. Tiberti	Maggio 2019

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
00144 Roma, Italia
UO Infrastrutture Sud
Prof. Ing. Paolo Tiberti
Ordine degli ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

INDICE

1.	GENERALITA'	3
2.	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	3
3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
5.	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA.....	6
5.1	INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE	7
6.	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	8
7.	MATERIALI	11
8.	CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE	13
8.1	METODOLOGIA DI CALCOLO	13
8.2	AZIONI	14
8.2.1	<i>Peso proprio (cond. di carico 1).....</i>	<i>15</i>
8.2.2	<i>Permanenti (cond. di carico 2).....</i>	<i>15</i>
8.2.3	<i>Spinta del terreno (cond. di carico 3/4).....</i>	<i>16</i>
8.2.4	<i>Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5).....</i>	<i>16</i>
8.2.5	<i>Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7).....</i>	<i>17</i>
8.2.6	<i>Ritiro e viscosità (cond. di carico 8).....</i>	<i>18</i>
8.2.7	<i>Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9).....</i>	<i>18</i>
8.2.8	<i>Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11).....</i>	<i>19</i>
8.2.9	<i>Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso (cond. 10/11).....</i>	<i>23</i>
8.3	APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA	24
8.4	COMBINAZIONI DI CARICO	24
8.5	CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE	25
9.	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE	27
9.1	MODELLO DI CALCOLO	27
9.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	28
9.3	ARMATURE DI PROGETTO	30
9.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE	30
9.5	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	31
10.	TABULATI DI CALCOLO	32



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTE 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	3 di 120

1. GENERALITA'

Il presente documento viene emesso 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 ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di 24.930,52 km.

2. SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento al tombino idraulico IN32 previsto lungo l'asse principale di progetto in corrispondenza della pk. 18+836.00.

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il tombino idraulico è costituita da uno scatolare in c.a.

Di seguito si riportano in tabella le principali informazioni geometriche per l'opera in esame ed a seguire alcune immagini rappresentative. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

WBS	OPERA	pk. [m]	L (m)	B (m)	H (m)	S _P (m)	S _T (m)	S _F (m)	mensola di fondazione (m)	r (m)
IN32	Tombino scatolare	18+836.00	32.95	2	2	0.4	0.4	0.5	0.1	5.7

Dove si è indicato con:

L : Lunghezza complessiva stimata dell'opera

B : Larghezza netta interna dell'opera

H : Altezza netta interna dell'opera

S_P, S_T, S_F : Spessore piedritti, traverso, fondazione

r : Spessore ricoprimento (compreso spessore ballast ≈70cm)

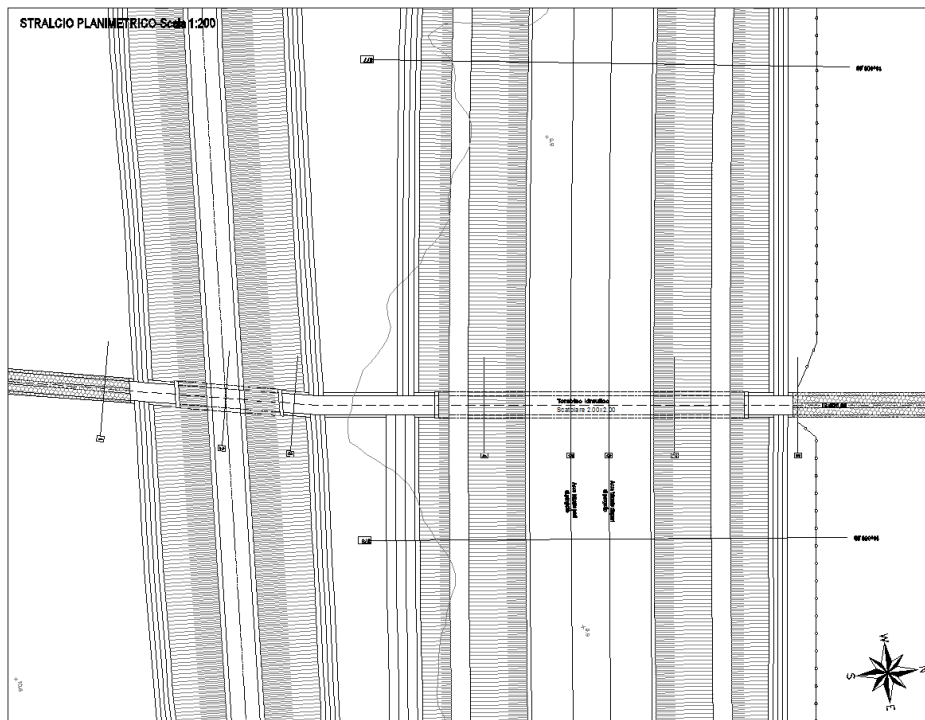


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

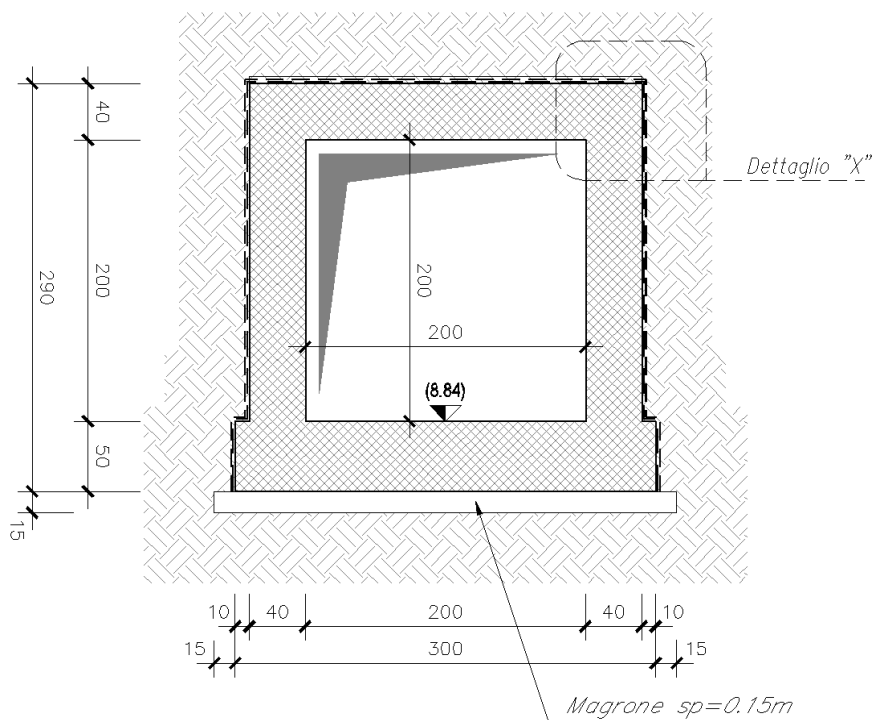


Figura 2 – Sezione trasversale tipo

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- [N.1]. L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- [N.2]. L. n. 1086 del 5/11/1971“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- [N.3]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- [N.4]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.5]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.6]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [N.7]. RFI DTC SI MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [N.8]. RFI DTC SI SP IFS 001 C– Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.
- [N.9]. CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- [N.10]. UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTE 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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:

Unità ba2 – Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni attuali e recenti)

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 29\div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$N_{spt} = 2\div 40$	numero di colpi da prova SPT
$G_o = 20\div 120 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 50\div 320 \text{ MPa}$	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 $\gamma = 20 \text{ kN/mc}$;
 angolo di attrito $\varphi' = 38^\circ$;
 coesione efficace $c' = 0$.

Mentre per il terreno di rinfianco 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 posto a circa 5.0 - 6.0 m dal piano campagna locale. Pertanto il regime di pressioni non interagisce con l'opera.

In fase di analisi è stato dunque considerato il seguente modello geotecnico:

<i>Terreno</i>	<i>Litotipo</i>	γ	φ'	c'	E_o	k_w
		<i>(kN/m³)</i>	<i>(°)</i>	<i>(kPa)</i>	<i>(MPa)</i>	<i>(kPa/m)</i>
Terreno di Ricoprimento	Terreno da rilevato ferroviario	20	38	0	150	-
Terreno di Rinfianco	terreno in sito: ba2	19.5	33	0	150	0
Terreno di Fondazione	ba2	19.5	33	0	150	3260

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

4.1 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) =	30000
ν =	0.25
B (m) =	3.0
L (m) =	33.0
c_t =	2.10
Kw [kN/m³] =	5085

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), Serracapirola- Loc.SS16 (FG).

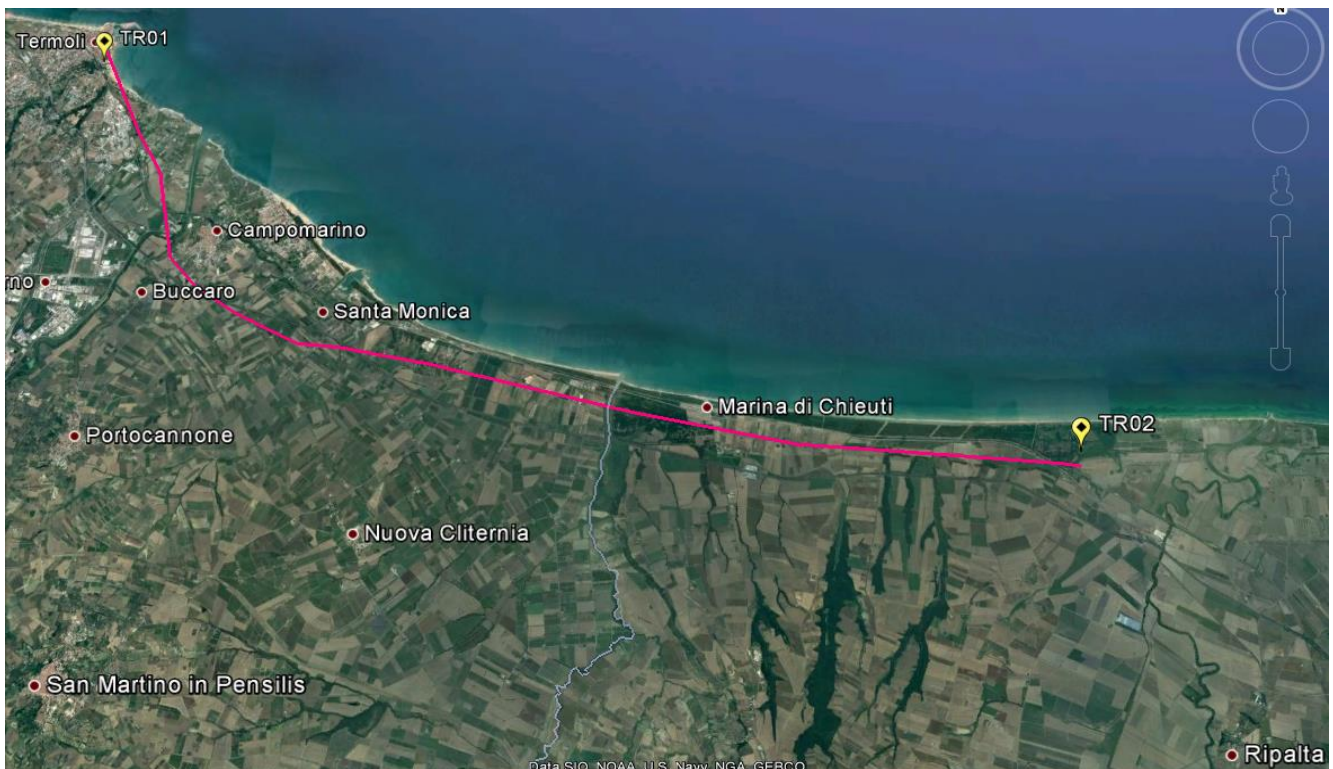


Figura 3 – Configurazione planimetrica tracciato

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 sismiche, 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:

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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 Marina di Chieuti /Chieuti (FG). Quindi si farà riferimento alla zona S3.

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_{V_R} , 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);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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).

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

ZONA SISMICA	S3
LATITUDINE	41.92
LONGITUDINE	15.16
COMUNE	Marina di Chieuti /Chieuti (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]	0.224
F_0	2.482
T_c^* [s]	0.352
S_s	1.177
C_c	1.355
S_T	1.00
PARAMETRI DIPENDENTI	
S	1.177
T_B	0.159
T_C	0.477
T_D	2.498

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	11 di 120

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)	$\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_c = 0.60 f_{ck} = 15.00 \text{ MPa}$ 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)	$\sigma_{lim} = 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

Acciaio per puntoni	
Tipo	S 275 JR
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 275$ MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{tk} \geq 430$ MPa
Tensione di snervamento di calcolo	cfr. 4.2.4 a 4.2.9 del D.M. 14/01/08

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:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2$ 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;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3$ 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

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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 rinfianco 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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.

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.

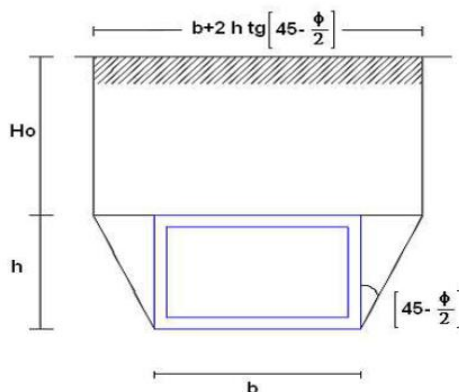
Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

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:

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

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:

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

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

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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 $F_h = k_h * W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v * W$

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

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

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

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

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

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

<i>Condizione</i>	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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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: $\Delta S_E = Kh \cdot \gamma \cdot H^2$

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. 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 a 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.

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.

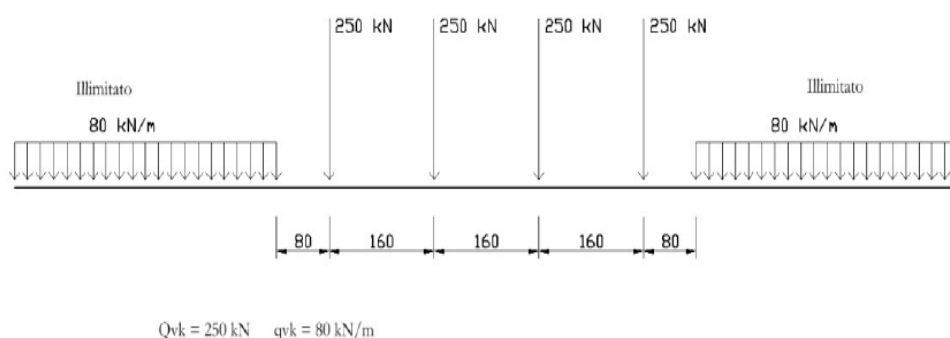


Figura 7 - Treno LM71

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

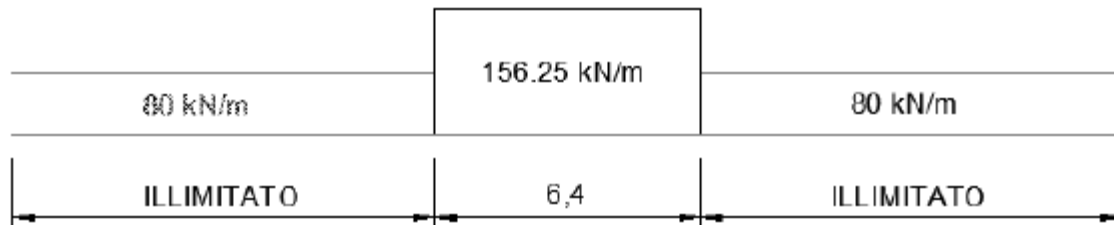
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

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:

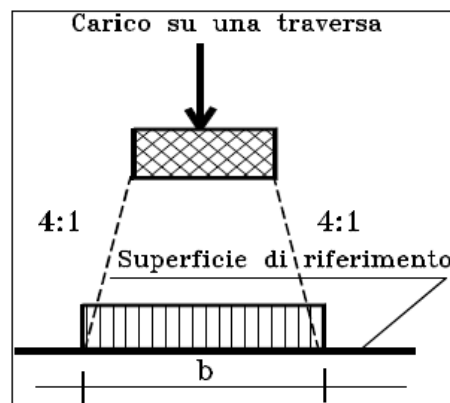
Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

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



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.



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

spessore Ballast+Armamento	0.70	m
spessore ricoprimento "hr"	5.00	m
spessore soletta "hs"	0.40	m
Larghezza traversina	2.4	m
Larghezza diffusione trasv. "b"	10.96	m
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	14.3	kPa
qvk (a livello dell'asse della soletta)	7.3	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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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 alle norme RFI tale coefficiente viene ridotto in quanto l'altezza di ricoprimento è superiore ad 1m:

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

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 $\phi 3$	1.35
Coefficiente dinamico ridotto $\phi 3,rid$	1.0
Carico Assi Dinamizzato $Q_{vk,din}$	15.7 kPa
Carico Illimitato Dinamizzato $q_{vk,din}$	8.03 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 traverso ed a testa piedritti;
- una seconda condizione (Q_{LAT}) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzeria 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.

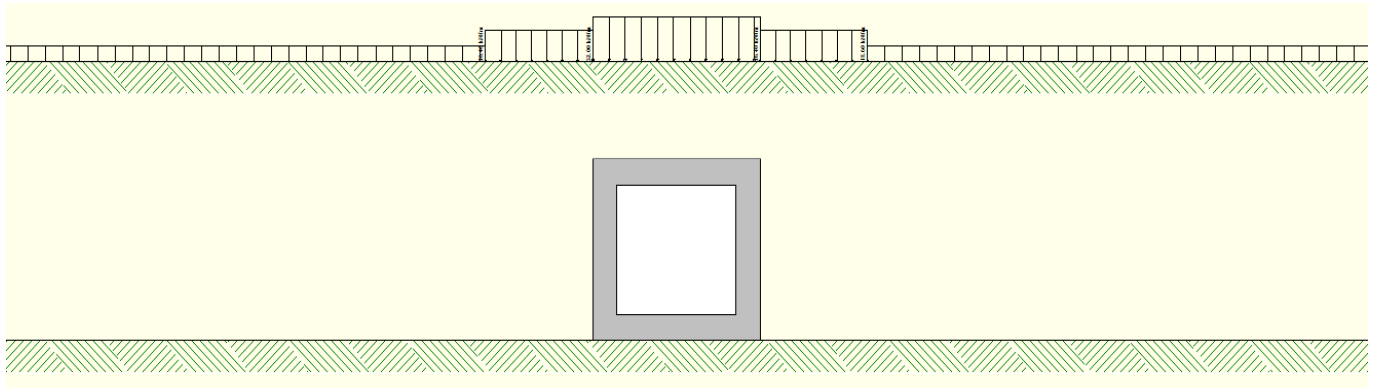


LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

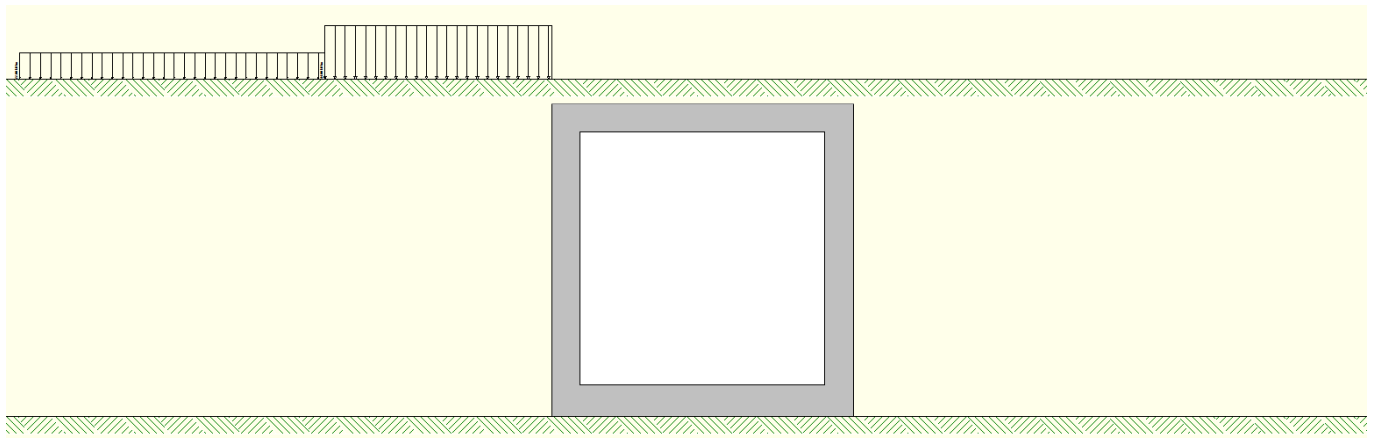
IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	22 di 120

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



Condizione di Carico QCEN



Condizione di Carico Q LAT

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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"	10.96 m
<i>Avviamento su traverso superiore</i>	3.3 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"	11.0 m
<i>Frenatura su traverso superiore</i>	3.5 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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV.: A

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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:

$$N_q = e^{\pi \cdot \text{tg} \phi} K_p$$

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

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	26 di 120

Fattori di profondità

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

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

Fattori di forma

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

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

Fattori inclinazione del carico

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

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

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

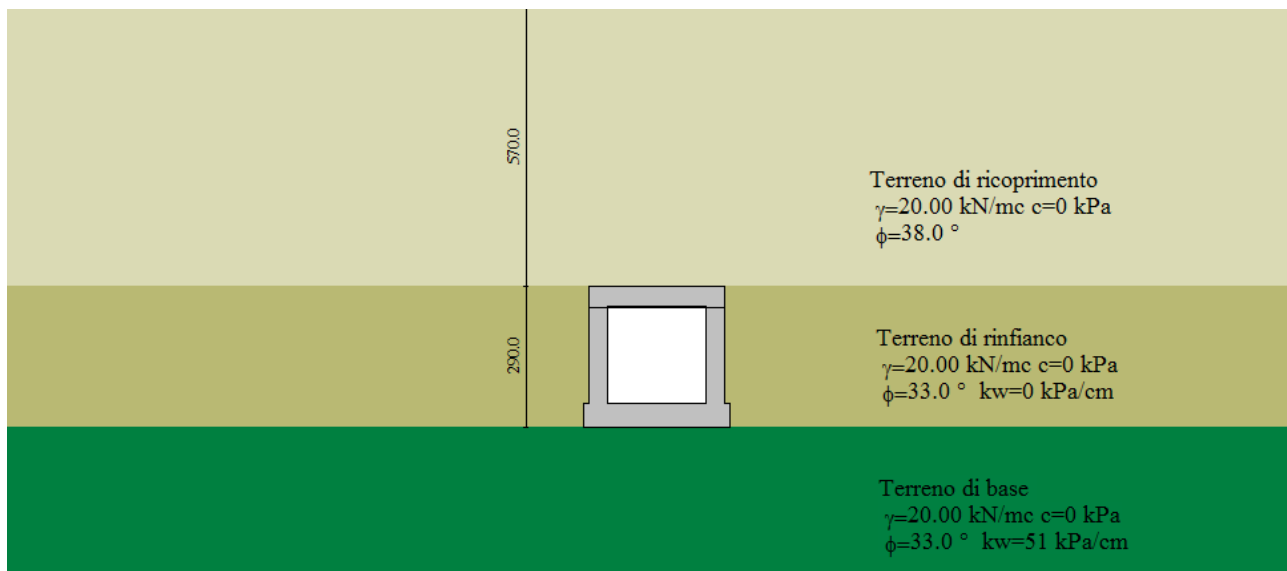
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	27 di 120

8. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE

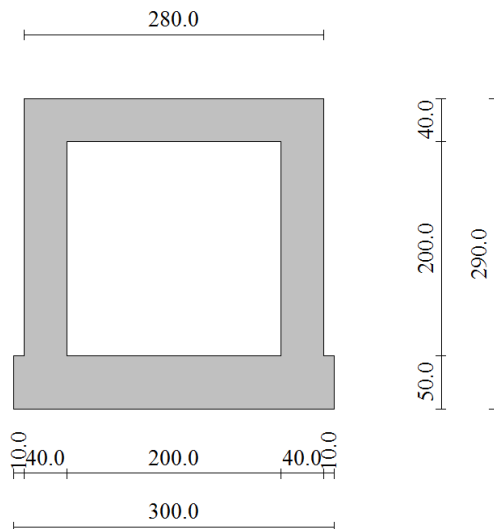
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

8.1 MODELLO DI CALCOLO

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

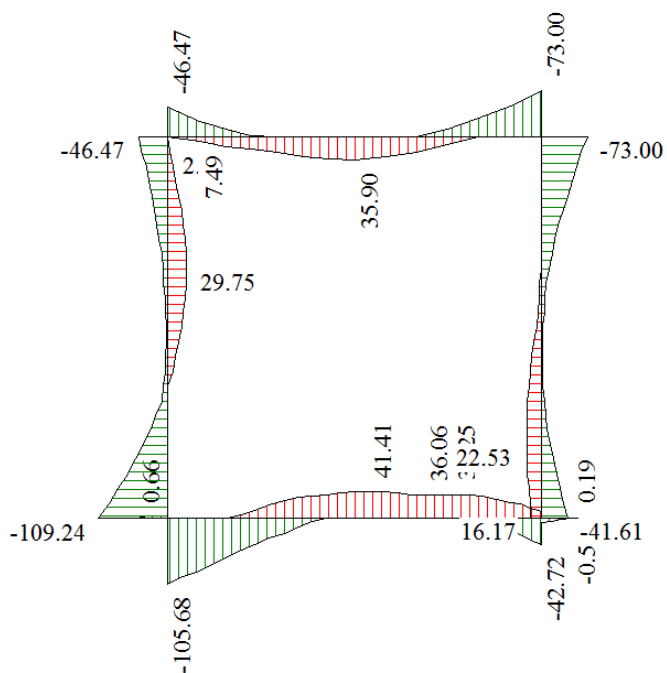


Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2

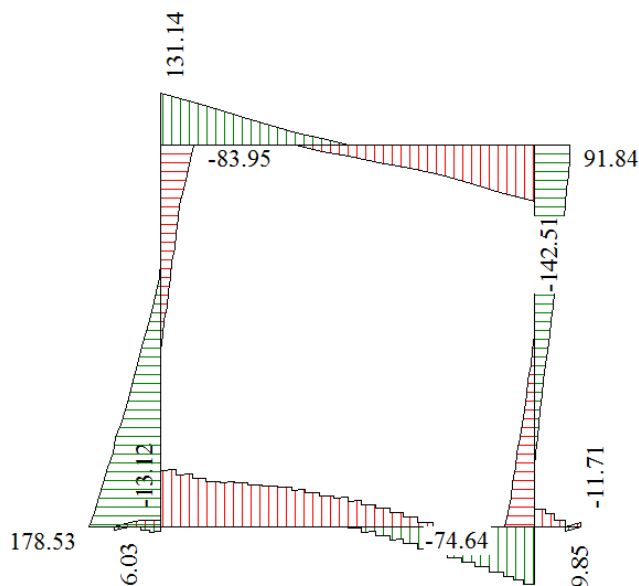


Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

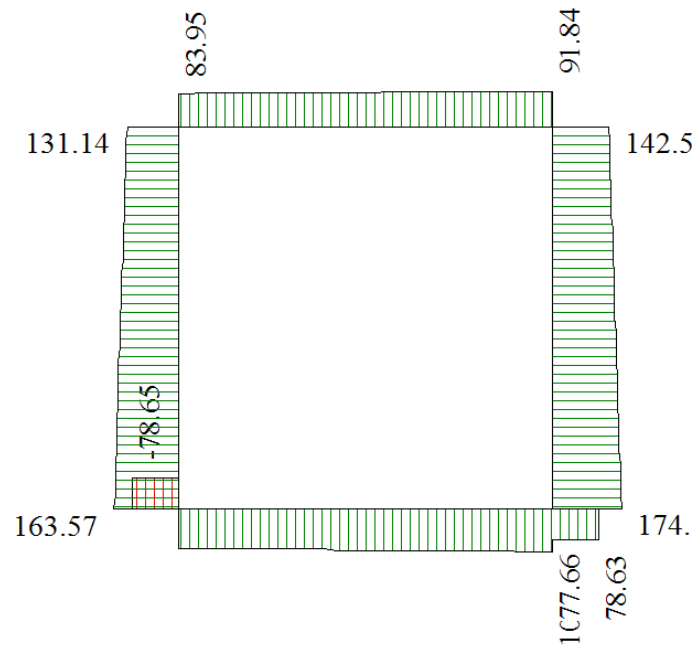
8.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO



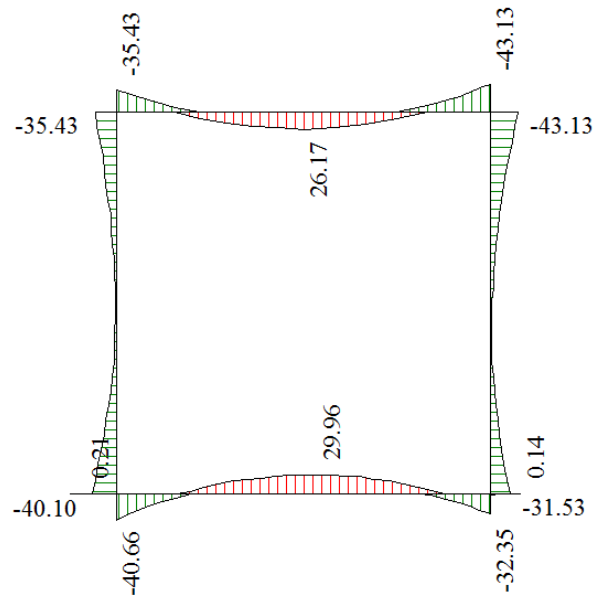
Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLE



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	30 di 120

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	Φ18/10 cm	Φ18/10 cm	Spilli 6 φ 8mq
PIEDRITTI	Φ18/10 cm	Φ18/10 cm	Spilli 6 φ 8mq
FONDAZIONE	Φ18/10 cm	Φ18/10 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	365	100	40	191	SI	Spilli 6 φ 8mq
*Piedritti	230	100	40	191	SI	Spilli 6 φ 8mq
*Fondazione	190	100	50	215	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.



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	31 di 120

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.

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_γ Fattori di capacità portante

N_c, N_q, N_γ 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_v 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 _v	FS
1	38.64	26.09	26.17	76.53	38.41	36.06	7291	21872.85	420.18	52.06
2	24.76	13.86	10.21	46.28	19.62	13.17	3565	10693.68	343.38	31.14
3	38.64	26.09	26.17	77.17	38.73	36.91	7457	22370.72	405.18	55.21
4	24.76	13.86	10.21	46.69	19.79	13.57	3650	10949.18	330.44	33.13
5	38.64	26.09	26.17	76.25	38.27	35.69	7214	21643.45	382.71	56.55
6	38.64	26.09	26.17	90.22	42.57	42.69	8603	25809.85	360.17	71.66
7	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
8	24.76	13.86	10.21	47.71	20.23	14.59	3869	11605.64	301.99	38.43
9	38.64	26.09	26.17	77.01	38.65	36.69	7410	22230.68	377.07	58.96
10	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
11	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
12	38.64	26.09	26.17	39.42	19.78	1.5	1768	5302.52	289.36	18.33
13	24.76	13.86	10.21	23.89	10.13	0.01	893	2680.17	314.21	8.53
14	38.64	26.09	26.17	39.57	19.86	1.56	1801	5403.6	281.08	19.22

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00: Relazione di calcolo scatolare	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN3200001	REV. A

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.



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	33 di 120

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	2.90	[m]
Larghezza esterna	2.80	[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 traverso	0.40	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	5.70	[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	33.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	22.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
-------------	-----------------	--



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	34 di 120

Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	33.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	29.70	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	51	[kPa/cm]
Tensione limite	1000	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

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

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	35 di 120

Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} 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	X _i = -1.80	X _f = 0.00	V _{ni} = 14.30	V _{nf} = 14.30	
Distr	Traverso	X _i = 0.10	X _f = 2.90	V _{ni} = 0.00	V _{nf} = 0.00	V _{ti} = 3.50 V _{tf} = 3.50
Distr	Terreno	X _i = 0.00	X _f = 2.80	V _{ni} = 15.70	V _{nf} = 15.70	
Distr	Terreno	X _i = 2.80	X _f = 4.60	V _{ni} = 14.30	V _{nf} = 14.30	
Distr	Terreno	X _i = 4.60	X _f = 14.60	V _{ni} = 7.30	V _{nf} = 7.30	
Distr	Terreno	X _i = -11.80	X _f = -1.80	V _{ni} = 7.30	V _{nf} = 7.30	

Condizione di carico n°8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	X _i = -16.40	X _f = -6.40	V _{ni} = 7.30	V _{nf} = 7.30	
Distr	Terreno	X _i = -6.40	X _f = 0.00	V _{ni} = 14.30	V _{nf} = 14.30	
Distr	Traverso	X _i = 0.10	X _f = 2.90	V _{ni} = 0.00	V _{nf} = 0.00	V _{ti} = 3.50 V _{tf} = 3.50

Condizione di carico n°9 (TERMICO)

Term	Traverso	D _{te} = -2.50	D _{ti} = 2.50
Term	Traverso	D _{te} = -15.00	D _{ti} = -15.00

Condizione di carico n°10 (RITIRO)



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	36 di 120

Term Traverso $D_{te} = -10.00$ $D_{ti} = -10.00$

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

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * f_{yd} * (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) * \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd} * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 * f_{cd}$$

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.55 f_{ck}



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	37 di 120

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}

Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.10$ $w_2=0.15$ $w_3=0.20$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 6.00 [cm]



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	38 di 120

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

- γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
 $\gamma_{tan\phi}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
 γ_c Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
 γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
 γ_{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	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
LI02 02D78 CL IN3200001 A 39 di 120

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

Effetto

γ

Ψ

C



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	40 di 120

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
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	γ	Ψ	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	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	γ	Ψ	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
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	γ	Ψ	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	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	41 di 120

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	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	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	42 di 120

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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	43 di 120

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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	44 di 120

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	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)

	Effetto	γ	Ψ	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
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	γ	Ψ	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° 19 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	45 di 120

Spinta terreno destra	Sfavorevole	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	γ	Ψ	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
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	γ	Ψ	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
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	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
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	46 di 120

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

u_x spostamento direzione X espresso in cm

u_y spostamento direzione Y espresso in cm

σ 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]



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	47 di 120

- 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 41.845630
Longitudine 15.166889
Comune Chieuti
Provincia Foggia
Regione Puglia
Punti di interpolazione del reticolo 28774 - 28552 - 28551 - 28773

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 75 anni
Classe d'uso III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento 113 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$ 2.20 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
Coefficiente riduzione (β_m) 1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 26.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 13.19$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.00 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	48 di 120

Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	38.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.455	0.000
2	0.539	0.000
3	0.455	0.000
4	0.539	0.000
5	0.455	0.000
6	0.455	0.000
7	0.539	0.000
8	0.539	0.000
9	0.455	0.000
10	0.539	0.000
11	0.539	0.000
12	0.455	0.822
13	0.539	0.896
14	0.455	0.822
15	0.455	0.000
16	0.455	0.000
17	0.455	0.000
18	0.455	0.000
19	0.455	0.000
20	0.455	0.000
21	0.455	0.000
22	0.455	0.000



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	49 di 120

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	35
Numero elementi traverso	14
Numero elementi piedritto sinistro	26
Numero elementi piedritto destro	26
Numero molle fondazione	36
Numero molle piedritto sinistro	27
Numero molle piedritto destro	27



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	50 di 120

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.0292	-6.0995
1.50	41.1018	-2.6905	80.7208
3.00	0.0000	-7.9968	6.0805

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-39.2940	131.1360	62.4188
1.50	35.8969	-5.8177	68.5088
2.70	-53.2505	-142.5102	74.5988

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-54.1364	86.8203	163.5721
1.48	-1.0091	2.9758	147.3540
2.70	-39.2940	-62.4188	131.1360

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-38.2519	-74.6403	174.9462
1.48	-0.0451	9.2042	158.7282
2.70	-53.2505	74.5988	142.5102

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8813	-5.2592
1.50	30.7458	-2.6039	78.6524
3.00	0.0000	-6.5774	5.2408

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-35.1857	111.3383	62.4417



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	51 di 120

1.50	28.6081	-5.0153	67.6917
2.70	-47.2171	-121.1436	72.9417

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-48.2916	83.9116	135.3650
1.48	3.0835	2.6469	123.3516
2.70	-35.1857	-62.4417	111.3383

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-34.5980	-73.4116	145.1702
1.48	3.9146	7.8531	133.1569
2.70	-47.2171	72.9417	121.1436

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.0256	-4.5763
1.50	40.9944	-0.6554	74.6099
3.00	0.0000	-7.5013	4.5587

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-46.4733	125.5061	65.0283
1.50	26.2123	-4.3635	69.5958
2.70	-56.9411	-134.0371	74.1633

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-48.7673	79.1861	157.9421
1.48	-3.4530	-2.1460	141.7241
2.70	-46.4733	-65.0283	125.5061

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-36.8543	-70.0511	166.4731



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	52 di 120

1.48	-2.7304	11.2810	150.2551
2.70	-56.9411	74.1633	134.0371

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8781	-3.9461
1.50	30.7106	-0.8495	73.0814
3.00	0.0000	-6.1503	3.9289

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-41.0852	106.4849	64.1988
1.50	20.5488	-3.7616	68.1363
2.70	-50.1091	-113.8391	72.0738

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-43.6055	77.0274	130.5116
1.48	0.9067	-1.6737	118.4982
2.70	-41.0852	-64.1988	106.4849

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-33.3356	-69.1524	137.8658
1.48	1.5297	9.5487	125.8525
2.70	-50.1091	72.0738	113.8391

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.3925	-6.0990
1.50	35.2900	-3.2828	76.3799
3.00	0.0000	-7.3805	6.0810

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-34.3183	113.2058	56.3338



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	53 di 120

1.50	30.1162	-5.8149	62.4238
------	---------	---------	---------

2.70	-48.2740	-124.8355	68.5138
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

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

0.25	-51.2966	82.4789	145.6418
------	----------	---------	----------

1.48	-0.2944	3.8477	129.4238
------	---------	--------	----------

2.70	-34.3183	-56.3338	113.2058
------	----------	----------	----------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

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

0.25	-35.4114	-70.2989	157.2715
------	----------	----------	----------

1.48	0.6703	8.3323	141.0535
------	--------	--------	----------

2.70	-48.2740	68.5138	124.8355
------	----------	---------	----------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

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

0.00	0.0000	6.0096	-0.0086
------	--------	--------	---------

1.50	31.7575	5.4523	72.9038
------	---------	--------	---------

3.00	0.0000	-6.0096	-0.0086
------	--------	---------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

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

0.30	-36.2152	108.6163	56.2281
------	----------	----------	---------

1.50	28.9541	-0.0007	56.2281
------	---------	---------	---------

2.70	-36.2169	-108.6177	56.2281
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

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

0.25	-41.6041	72.9124	141.0523
------	----------	---------	----------

1.48	0.6413	-0.8827	124.8343
------	--------	---------	----------

2.70	-36.2152	-56.2281	108.6163
------	----------	----------	----------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

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

0.25	-41.6058	-72.9124	141.0537
------	----------	----------	----------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	54 di 120

1.48	0.6396	0.8827	124.8357
------	--------	--------	----------

2.70	-36.2169	56.2281	108.6177
------	----------	---------	----------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

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

0.00	0.0000	4.8649	-0.0081
------	--------	--------	---------

1.50	23.6131	4.4155	69.4089
------	---------	--------	---------

3.00	0.0000	-4.8649	-0.0081
------	--------	---------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

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

0.30	-33.8456	91.9247	56.4283
------	----------	---------	---------

1.50	21.3089	-0.0006	56.4283
------	---------	---------	---------

2.70	-33.8470	-91.9259	56.4283
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

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

0.25	-36.5621	69.4170	115.9514
------	----------	---------	----------

1.48	3.3377	-1.5937	103.9381
------	--------	---------	----------

2.70	-33.8456	-56.4283	91.9247
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

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

0.25	-36.5635	-69.4170	115.9525
------	----------	----------	----------

1.48	3.3363	1.5937	103.9392
------	--------	--------	----------

2.70	-33.8470	56.4283	91.9259
------	----------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

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

0.00	0.0000	4.8679	-1.0585
------	--------	--------	---------

1.50	24.6026	3.0117	72.0726
------	---------	--------	---------

3.00	0.0000	-5.2072	1.0415
------	--------	---------	--------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

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

0.30	-32.5550	95.8074	56.8158
------	----------	---------	---------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	55 di 120

1.50	24.3274	-1.0035	57.8658
------	---------	---------	---------

2.70	-34.9624	-97.7694	58.9158
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

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

0.25	-39.3464	73.1311	119.8341
------	----------	---------	----------

1.48	3.8470	0.0696	107.8208
------	--------	--------	----------

2.70	-32.5550	-56.8158	95.8074
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

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

0.25	-36.6088	-71.0311	121.7961
------	----------	----------	----------

1.48	4.0121	2.0304	109.7827
------	--------	--------	----------

2.70	-34.9624	58.9158	97.7694
------	----------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

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

0.00	0.0000	5.5480	-4.5759
------	--------	--------	---------

1.50	36.6356	-1.0996	71.3542
------	---------	---------	---------

3.00	0.0000	-7.0391	4.5591
------	--------	---------	--------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

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

0.30	-42.7415	112.0584	60.4645
------	----------	----------	---------

1.50	21.8767	-4.3613	65.0320
------	---------	---------	---------

2.70	-53.2087	-120.7811	69.5995
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

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

0.25	-46.6374	75.9301	144.4944
------	----------	---------	----------

1.48	-2.9170	-1.4921	128.2764
------	---------	---------	----------

2.70	-42.7415	-60.4645	112.0584
------	----------	----------	----------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

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

0.25	-34.7239	-66.7951	153.2171
------	----------	----------	----------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	56 di 120

1.48	-2.1938	10.6271	136.9991
2.70	-53.2087	69.5995	120.7811

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8659	-0.0078
1.50	25.3611	4.4150	66.1487
3.00	0.0000	-4.8659	-0.0078

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-40.0801	91.9247	59.6888
1.50	15.0744	-0.0006	59.6888
2.70	-40.0815	-91.9259	59.6888

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-34.8083	66.1565	115.9514
1.48	1.0973	-4.8542	103.9381
2.70	-40.0801	-59.6888	91.9247

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-34.8097	-66.1565	115.9525
1.48	1.0960	4.8542	103.9392
2.70	-40.0815	59.6888	91.9259

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8646	-0.0082
1.50	23.1761	4.4156	70.2239
3.00	0.0000	-4.8646	-0.0082

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-32.2870	91.9247	55.6131



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	57 di 120

1.50	22.8675	-0.0006	55.6131
2.70	-32.2883	-91.9259	55.6131

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-37.0005	70.2322	115.9514
1.48	3.8978	-0.7785	103.9381
2.70	-32.2870	-55.6131	91.9247

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-37.0019	-70.2322	115.9525
1.48	3.8964	0.7785	103.9392
2.70	-32.2883	55.6131	91.9259

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	-0.0001	-72.4741
1.50	16.2956	-58.3921	85.2717
3.00	0.0000	-10.7846	72.4541

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-3.1522	60.3528	66.5402
1.50	17.7207	-25.5647	70.4839
2.70	-64.5066	-111.4461	74.4277

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-97.7906	152.8962	87.5479
1.48	16.7322	36.3447	73.9503
2.70	-3.1522	-66.5402	60.3528

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	16.1727	-17.6673	138.6412



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	58 di 120

1.48	4.0383	35.2135	125.0436
------	--------	---------	----------

2.70	-64.5066	74.4277	111.4461
------	----------	---------	----------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

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

0.00	0.0000	-0.0001	-78.6517
------	--------	---------	----------

1.50	15.5871	-63.5312	104.7302
------	---------	----------	----------

3.00	0.0000	-11.7130	78.6272
------	--------	----------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

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

0.30	-6.5700	69.7069	83.9495
------	---------	---------	---------

1.50	18.6469	-27.6788	87.8933
------	---------	----------	---------

2.70	-72.9983	-125.0285	91.8370
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

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

0.25	-109.2391	178.5323	96.9020
------	-----------	----------	---------

1.48	22.4819	39.2033	83.3044
------	---------	---------	---------

2.70	-6.5700	-83.9495	69.7069
------	---------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

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

0.25	14.7798	-30.9527	152.2236
------	---------	----------	----------

1.48	8.4965	38.5302	138.6260
------	--------	---------	----------

2.70	-72.9983	91.8370	125.0285
------	----------	---------	----------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

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

0.00	0.0000	-0.0001	-70.0282
------	--------	---------	----------

1.50	15.5112	-55.6754	83.2677
------	---------	----------	---------

3.00	0.0000	-10.3522	70.0087
------	--------	----------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

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

0.30	-3.4813	57.8014	65.0065
------	---------	---------	---------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	59 di 120

1.50	16.6751	-24.2075	68.1103
------	---------	----------	---------

2.70	-61.5793	-106.2164	71.2140
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

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

0.25	-94.5474	148.4463	84.9965
------	----------	----------	---------

1.48	16.3568	34.8866	71.3990
------	---------	---------	---------

2.70	-3.4813	-65.0065	57.8014
------	---------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

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

0.25	14.6224	-18.1087	133.4115
------	---------	----------	----------

1.48	3.8779	33.3859	119.8140
------	--------	---------	----------

2.70	-61.5793	71.2140	106.2164
------	----------	---------	----------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

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

0.00	0.0000	4.4512	-0.0064
------	--------	--------	---------

1.50	22.8141	4.0389	54.2359
------	---------	--------	---------

3.00	0.0000	-4.4512	-0.0064
------	--------	---------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

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

0.30	-26.9674	80.4565	41.4174
------	----------	---------	---------

1.50	21.3062	-0.0005	41.4174
------	---------	---------	---------

2.70	-26.9687	-80.4576	41.4174
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

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

0.25	-31.5302	54.2422	104.4832
------	----------	---------	----------

1.48	0.0482	-0.4208	92.4699
------	--------	---------	---------

2.70	-26.9674	-41.4174	80.4565
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

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

0.25	-31.5314	-54.2422	104.4842
------	----------	----------	----------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	60 di 120

1.48	0.0469	0.4208	92.4709
2.70	-26.9687	41.4174	80.4576

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.4618	-3.3669
1.50	27.6803	-0.4536	59.0883
3.00	0.0000	-5.5474	3.3531

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-27.6342	92.8812	44.2933
1.50	26.1686	-3.2099	47.6533
2.70	-35.3346	-99.1569	51.0133

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-38.7348	62.4552	116.9079
1.48	-0.4916	2.2477	104.8945
2.70	-27.6342	-44.2933	92.8812

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-29.9713	-55.7352	123.1836
1.48	0.0400	4.4723	111.1702
2.70	-35.3346	51.0133	99.1569

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.1105	-3.3667
1.50	24.4738	-0.7803	56.6933
3.00	0.0000	-5.2074	3.3533

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-24.8889	82.9886	40.9360



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	61 di 120

1.50	22.9792	-3.2083	44.2960
2.70	-32.5890	-89.4053	47.6560

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-37.1681	60.0600	107.0153
1.48	-0.0973	2.7287	95.0020
2.70	-24.8889	-40.9360	82.9886

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-28.4041	-53.3400	113.4320
1.48	0.4347	3.9913	101.4187
2.70	-32.5890	47.6560	89.4053

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.4514	-0.0063
1.50	23.2511	4.0388	53.4208
3.00	0.0000	-4.4514	-0.0063

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-28.5261	80.4565	42.2325
1.50	19.7475	-0.0005	42.2325
2.70	-28.5273	-80.4576	42.2325

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-31.0917	53.4271	104.4832
1.48	-0.5119	-1.2360	92.4699
2.70	-28.5261	-42.2325	80.4565

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-31.0930	-53.4271	104.4842



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	62 di 120

1.48	-0.5132	1.2360	92.4709
------	---------	--------	---------

2.70	-28.5273	42.2325	80.4576
------	----------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.4647	-4.2070
1.50	29.3338	-1.5768	59.4864
3.00	0.0000	-5.8217	4.1930

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-29.3595	95.9874	45.8274
1.50	25.8256	-4.0123	50.0274
2.70	-38.9847	-103.8317	54.2274

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-40.0976	63.6933	120.0141
1.48	-1.1866	2.0997	108.0007
2.70	-29.3595	-45.8274	95.9874

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-29.1428	-55.2933	127.8584
1.48	-0.5218	6.3003	115.8451
2.70	-38.9847	54.2274	103.8317

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.0256	-4.2066
1.50	25.3257	-1.9853	56.4927
3.00	0.0000	-5.3967	4.1934

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-25.9279	83.6217	41.6308



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	63 di 120

1.50	21.8389	-4.0103	45.8308
------	---------	---------	---------

2.70	-35.5527	-91.6423	50.0308
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

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

0.25	-38.1391	60.6993	107.6483
------	----------	---------	----------

1.48	-0.6937	2.7010	95.6350
------	---------	--------	---------

2.70	-25.9279	-41.6308	83.6217
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

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

0.25	-27.1838	-52.2993	115.6689
------	----------	----------	----------

1.48	-0.0284	5.6990	103.6556
------	---------	--------	----------

2.70	-35.5527	50.0308	91.6423
------	----------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

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

0.00	0.0000	4.4631	-3.3665
------	--------	--------	---------

1.50	29.8652	-0.4542	55.0131
------	---------	---------	---------

3.00	0.0000	-5.5486	3.3535
------	--------	---------	--------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 21)

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

0.30	-35.4273	92.8812	48.3689
------	----------	---------	---------

1.50	18.3755	-3.2099	51.7289
------	---------	---------	---------

2.70	-43.1277	-99.1569	55.0889
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

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

0.25	-36.5426	58.3796	116.9079
------	----------	---------	----------

1.48	-3.2920	-1.8279	104.8945
------	---------	---------	----------

2.70	-35.4273	-48.3689	92.8812
------	----------	----------	---------

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

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

0.25	-27.7791	-51.6596	123.1836
------	----------	----------	----------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	64 di 120

1.48	-2.7605	8.5479	111.1702
------	---------	--------	----------

2.70	-43.1277	55.0889	99.1569
------	----------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.1118	-3.3662
1.50	26.6587	-0.7809	52.6182
3.00	0.0000	-5.2086	3.3538

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.30	-32.6821	82.9886	45.0117
1.50	15.1861	-3.2083	48.3717
2.70	-40.3821	-89.4053	51.7317

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-34.9759	55.9843	107.0153
1.48	-2.8977	-1.3469	95.0020
2.70	-32.6821	-45.0117	82.9886

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.25	-26.2119	-49.2643	113.4320
1.48	-2.3658	8.0669	101.4187
2.70	-40.3821	51.7317	89.4053



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	65 di 120

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
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rd1}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	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	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-2.39)	-6.10	-400.23	-320.71	25.45	25.45	65.62
2	1.50	-41.10 (-41.41)	80.72	1214.29	-623.01	25.45	25.45	15.04
3	3.00	0.00 (3.17)	6.08	876.74	-564.03	25.45	25.45	144.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Red}	A_{sw}
1	0.00	6.03	215.81	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-2.69	227.27	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-8.00	217.42	0.00	0.00	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	66 di 120

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-39.29 (-53.25)	62.42	416.19	-355.06	10.18	25.45	6.67
2	1.50	35.90 (35.90)	68.51	347.28	181.97	10.18	25.45	5.07
3	2.70	-53.25 (-53.25)	74.60	514.60	-367.33	10.18	25.45	6.90

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	131.14	200.47	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-5.82	150.58	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-142.51	202.03	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-54.14 (-54.14)	163.57	1488.10	-492.51	25.45	25.45	9.10
2	1.48	-1.01 (-1.92)	147.35	6345.83	-82.67	25.45	25.45	43.07
3	2.70	-39.29 (-54.14)	131.14	1085.57	-448.15	25.45	25.45	8.28

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	86.82	213.37	0.00	0.00	0.00
2	1.48	2.98	211.30	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-62.42	209.24	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	67 di 120

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-38.25 (-53.25)	174.95	1677.83	-510.70	25.45	25.45	9.59
2	1.48	-0.05 (-2.86)	158.73	6286.18	-113.33	25.45	25.45	39.60
3	2.70	-53.25 (-53.25)	142.51	1254.89	-468.90	25.45	25.45	8.81

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.25	-74.64	214.82	0.00	0.00	0.00
2	1.48	9.20	212.75	0.00	0.00	0.00
3	2.70	74.60	210.69	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (1.93)	-5.26	-422.33	-316.25	25.45	25.45	80.30
2	1.50	-30.75 (-31.03)	78.65	1792.12	-707.10	25.45	25.45	22.79
3	3.00	0.00 (-2.60)	5.24	990.03	-585.04	25.45	25.45	188.91

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	4.88	215.92	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-2.60	227.00	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-6.58	217.31	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-35.19 (-47.22)	62.44	480.08	-363.03	10.18	25.45	7.69
2	1.50	28.61 (28.61)	67.69	474.36	200.48	10.18	25.45	7.01



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	68 di 120

3	2.70	-47.22 (-47.22)	72.94	580.08	-375.50	10.18	25.45	7.95
---	------	-----------------	-------	--------	---------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	111.34	200.48	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-5.02	150.48	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-121.14	201.82	0.00	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-48.29 (-48.29)	135.36	1340.99	-478.40	25.45	25.45	9.91
2	1.48	3.08 (3.08)	123.35	6204.89	155.11	25.45	25.45	50.30
3	2.70	-35.19 (-48.29)	111.34	1012.62	-439.21	25.45	25.45	9.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	83.91	209.77	0.00	0.00	0.00
2	1.48	2.65	208.24	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-62.44	206.71	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-34.60 (-47.22)	145.17	1525.15	-496.06	25.45	25.45	10.51
2	1.48	3.91 (4.39)	133.16	6114.70	201.46	25.45	25.45	45.92
3	2.70	-47.22 (-47.22)	121.14	1179.28	-459.64	25.45	25.45	9.73

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	69 di 120

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-73.41	211.02	0.00	0.00	0.00
2	1.48	7.85	209.49	0.00	0.00	0.00
3	2.70	72.94	207.96	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-2.39)	-4.58	-327.36	-335.39	25.45	25.45	71.53
2	1.50	-40.99 (-41.12)	74.61	1093.86	-602.90	25.45	25.45	14.66
3	3.00	0.00 (-2.97)	4.56	588.18	-510.49	25.45	25.45	129.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	6.03	216.01	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-0.66	226.47	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-7.50	217.22	0.00	0.00	0.00

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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-46.47 (-56.94)	65.03	403.70	-353.50	10.18	25.45	6.21
2	1.50	26.21 (26.21)	69.60	568.81	214.23	10.18	25.45	8.17
3	2.70	-56.94 (-56.94)	74.16	471.42	-361.95	10.18	25.45	6.36

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	125.51	200.81	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-4.36	150.72	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	70 di 120

3	2.70	-134.04	201.97	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-48.77 (-48.77)	157.94	1643.27	-507.39	25.45	25.45	10.40
2	1.48	-3.45 (-4.11)	141.72	6159.17	-178.60	25.45	25.45	43.46
3	2.70	-46.47 (-48.77)	125.51	1184.58	-460.29	25.45	25.45	9.44

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	79.19	212.65	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-2.15	210.59	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-65.03	208.52	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-36.85 (-56.94)	166.47	1421.11	-486.08	25.45	25.45	8.54
2	1.48	-2.73 (-6.18)	150.26	5918.32	-243.51	25.45	25.45	39.39
3	2.70	-56.94 (-56.94)	134.04	1042.51	-442.88	25.45	25.45	7.78

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-70.05	213.74	0.00	0.00	0.00
2	1.48	11.28	211.67	0.00	0.00	0.00
3	2.70	74.16	209.61	0.00	0.00	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	71 di 120

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (1.93)	-3.95	-347.19	-331.40	25.45	25.45	87.98
2	1.50	-30.71 (-30.84)	73.08	1629.30	-687.52	25.45	25.45	22.29
3	3.00	0.00 (-2.44)	3.93	655.22	-522.93	25.45	25.45	166.77

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	4.88	216.10	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-0.85	226.26	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-6.15	217.14	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-41.09 (-50.11)	64.20	462.25	-360.80	10.18	25.45	7.20
2	1.50	20.55 (20.55)	68.14	840.04	253.34	10.18	25.45	12.33
3	2.70	-50.11 (-50.11)	72.07	531.36	-369.42	10.18	25.45	7.37

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	106.48	200.70	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-3.76	150.53	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-113.84	201.70	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	72 di 120

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-43.61 (-43.61)	130.51	1468.43	-490.62	25.45	25.45	11.25
2	1.48	0.91 (0.91)	118.50	6411.25	49.05	25.45	25.45	54.10
3	2.70	-41.09 (-43.61)	106.48	1098.16	-449.70	25.45	25.45	10.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.25	77.03	209.16	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-1.67	207.62	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-64.20	206.09	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-33.34 (-50.11)	137.87	1307.35	-475.17	25.45	25.45	9.48
2	1.48	1.53 (2.29)	125.85	6284.04	114.43	25.45	25.45	49.93
3	2.70	-50.11 (-50.11)	113.84	992.10	-436.70	25.45	25.45	8.71

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.25	-69.15	210.09	0.00	0.00	0.00
2	1.48	9.55	208.56	0.00	0.00	0.00
3	2.70	72.07	207.03	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (2.14)	-6.10	-406.92	-319.36	25.45	25.45	66.72
2	1.50	-35.29 (-35.66)	76.38	1401.48	-654.26	25.45	25.45	18.35



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	73 di 120

3	3.00	0.00 (-2.92)	6.08	913.32	-570.81	25.45	25.45	150.19
---	------	--------------	------	--------	---------	-------	-------	--------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	5.39	215.81	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-3.28	226.70	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-7.38	217.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-34.32 (-48.27)	56.33	414.02	-354.78	10.18	25.45	7.35
2	1.50	30.12 (30.12)	62.42	390.10	188.21	10.18	25.45	6.25
3	2.70	-48.27 (-48.27)	68.51	522.80	-368.36	10.18	25.45	7.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	113.21	199.70	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-5.81	149.81	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-124.84	201.25	0.00	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-51.30 (-51.30)	145.64	1364.74	-480.68	25.45	25.45	9.37
2	1.48	-0.29 (-1.47)	129.42	6365.83	-72.39	25.45	25.45	49.19
3	2.70	-34.32 (-51.30)	113.21	953.23	-431.93	25.45	25.45	8.42

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	74 di 120

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	82.48	211.08	0.00	0.00	0.00
2	1.48	3.85	209.02	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-56.33	206.95	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

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-35.41 (-48.27)	157.27	1657.44	-508.75	25.45	25.45	10.54
2	1.48	0.67 (1.22)	141.05	6399.12	55.29	25.45	25.45	45.37
3	2.70	-48.27 (-48.27)	124.84	1192.94	-461.31	25.45	25.45	9.56

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-70.30	212.57	0.00	0.00	0.00
2	1.48	8.33	210.50	0.00	0.00	0.00
3	2.70	68.51	208.43	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (2.38)	-0.01	-0.84	-401.20	25.45	25.45	98.00
2	1.50	-31.76 (-31.76)	72.90	1558.86	-679.05	25.45	25.45	21.38
3	3.00	0.00 (2.38)	-0.01	-0.84	-401.20	25.45	25.45	98.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	6.01	216.62	0.00	0.00	0.00
2	1.50	5.45	226.24	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	75 di 120

3	3.00	-6.01	216.62	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-36.22 (-36.22)	56.23	583.68	-375.95	10.18	25.45	10.38
2	1.50	28.95 (28.95)	56.23	355.78	183.21	10.18	25.45	6.33
3	2.70	-36.22 (-36.22)	56.23	583.68	-375.95	10.18	25.45	10.38

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	108.62	199.68	0.00	0.00	0.00
2	1.50	0.00	149.02	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-108.62	199.68	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-41.60 (-41.60)	141.05	1753.73	-517.27	25.45	25.45	12.43
2	1.48	0.64 (0.64)	124.83	6442.30	33.09	25.45	25.45	51.61
3	2.70	-36.22 (-41.60)	108.62	1209.72	-463.37	25.45	25.45	11.14

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	72.91	210.50	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-0.88	208.43	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-56.23	206.36	0.00	0.00	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	76 di 120

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-41.61 (-41.61)	141.05	1753.66	-517.27	25.45	25.45	12.43
2	1.48	0.64 (0.64)	124.84	6442.47	33.01	25.45	25.45	51.61
3	2.70	-36.22 (-41.61)	108.62	1209.67	-463.36	25.45	25.45	11.14

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-72.91	210.50	0.00	0.00	0.00
2	1.48	0.88	208.43	0.00	0.00	0.00
3	2.70	56.23	206.36	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (1.93)	-0.01	-1.00	-401.17	25.45	25.45	123.30
2	1.50	-23.61 (-23.61)	69.41	2206.31	-750.59	25.45	25.45	31.79
3	3.00	0.00 (1.93)	-0.01	-1.00	-401.17	25.45	25.45	123.30

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	4.86	216.62	0.00	0.00	0.00
2	1.50	4.42	225.78	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-4.86	216.62	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	77 di 120

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-33.85 (-33.85)	56.43	638.09	-382.74	10.18	25.45	11.31
2	1.50	21.31 (21.31)	56.43	566.37	213.88	10.18	25.45	10.04
3	2.70	-33.85 (-33.85)	56.43	638.09	-382.74	10.18	25.45	11.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	91.92	199.71	0.00	0.00	0.00
2	1.50	0.00	149.04	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-91.93	199.71	0.00	0.00	0.00

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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-36.56 (-36.56)	115.95	1594.17	-502.68	25.45	25.45	13.75
2	1.48	3.34 (3.34)	103.94	6124.04	196.66	25.45	25.45	58.92
3	2.70	-33.85 (-36.56)	91.92	1145.09	-455.45	25.45	25.45	12.46

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.25	69.42	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-1.59	205.77	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-56.43	204.24	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-36.56 (-36.56)	115.95	1594.11	-502.67	25.45	25.45	13.75
2	1.48	3.34 (3.34)	103.94	6124.19	196.58	25.45	25.45	58.92



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	78 di 120

3	2.70	-33.85 (-36.56)	91.93	1145.05	-455.44	25.45	25.45	12.46
---	------	-----------------	-------	---------	---------	-------	-------	-------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-69.42	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	1.59	205.77	0.00	0.00	0.00
3	2.70	56.43	204.24	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (1.93)	-1.06	-117.88	-377.61	25.45	25.45	111.37
2	1.50	-24.60 (-24.60)	72.07	2196.43	-749.77	25.45	25.45	30.48
3	3.00	0.00 (2.06)	1.04	138.00	-426.97	25.45	25.45	132.50

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	4.87	216.48	0.00	0.00	0.00
2	1.50	3.01	226.13	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-5.21	216.76	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni travaso [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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-32.55 (-34.96)	56.82	617.88	-380.22	10.18	25.45	10.88
2	1.50	24.33 (24.33)	57.87	478.19	201.03	10.18	25.45	8.26
3	2.70	-34.96 (-34.96)	58.92	646.79	-383.83	10.18	25.45	10.98

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	79 di 120

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	95.81	199.76	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-1.00	149.22	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-97.77	200.03	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-39.35 (-39.35)	119.83	1504.89	-494.12	25.45	25.45	12.56
2	1.48	3.85 (3.85)	107.82	6084.29	217.08	25.45	25.45	56.43
3	2.70	-32.55 (-39.35)	95.81	1093.65	-449.14	25.45	25.45	11.42

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	73.13	207.79	0.00	0.00	0.00
2	1.48	0.07	206.26	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-56.82	204.73	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-36.61 (-36.61)	121.80	1709.04	-513.69	25.45	25.45	14.03
2	1.48	4.01 (4.01)	109.78	6074.72	222.00	25.45	25.45	55.33
3	2.70	-34.96 (-36.61)	97.77	1251.01	-468.43	25.45	25.45	12.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-71.03	208.04	0.00	0.00	0.00
2	1.48	2.03	206.51	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	80 di 120

3	2.70	58.92	204.98	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (2.20)	-4.58	-331.82	-334.50	25.45	25.45	72.51
2	1.50	-36.64 (-36.80)	71.35	1204.79	-621.42	25.45	25.45	16.88
3	3.00	0.00 (2.79)	4.56	604.44	-513.51	25.45	25.45	132.58

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	5.55	216.01	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-1.10	226.04	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-7.04	217.22	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-42.74 (-53.21)	60.46	401.37	-353.21	10.18	25.45	6.64
2	1.50	21.88 (21.88)	65.03	688.79	231.71	10.18	25.45	10.59
3	2.70	-53.21 (-53.21)	69.60	473.84	-362.25	10.18	25.45	6.81

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	112.06	200.22	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-4.36	150.14	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-120.78	201.39	0.00	0.00	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	81 di 120

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-46.64 (-46.64)	144.49	1541.89	-497.66	25.45	25.45	10.67
2	1.48	-2.92 (-3.37)	128.28	6189.94	-162.79	25.45	25.45	48.25
3	2.70	-42.74 (-46.64)	112.06	1073.14	-446.63	25.45	25.45	9.58

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	75.93	210.94	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-1.49	208.87	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-60.46	206.80	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-34.72 (-53.21)	153.22	1391.53	-483.24	25.45	25.45	9.08
2	1.48	-2.19 (-5.45)	137.00	5966.10	-237.15	25.45	25.45	43.55
3	2.70	-53.21 (-53.21)	120.78	990.97	-436.56	25.45	25.45	8.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-66.80	212.05	0.00	0.00	0.00
2	1.48	10.63	209.98	0.00	0.00	0.00
3	2.70	69.60	207.92	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

Verifiche presso-flessione



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	82 di 120

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-1.93)	-0.01	-0.96	-401.18	25.45	25.45	123.32
2	1.50	-25.36 (-25.36)	66.15	1868.16	-716.24	25.45	25.45	28.24
3	3.00	0.00 (-1.93)	-0.01	-0.96	-401.18	25.45	25.45	123.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	4.87	216.62	0.00	0.00	0.00
2	1.50	4.41	225.35	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-4.87	216.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-40.08 (-40.08)	59.69	554.43	-372.30	10.18	25.45	9.29
2	1.50	15.07 (15.07)	59.69	1198.65	302.72	10.18	25.45	20.08
3	2.70	-40.08 (-40.08)	59.69	554.43	-372.30	10.18	25.45	9.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	91.92	200.13	0.00	0.00	0.00
2	1.50	0.00	149.46	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-91.93	200.13	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-34.81 (-40.08)	115.95	1400.52	-484.11	25.45	25.45	12.08
2	1.48	1.10 (1.32)	103.94	6349.28	80.90	25.45	25.45	61.09



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	83 di 120

3	2.70	-40.08 (-40.08)	91.92	1005.28	-438.31	25.45	25.45	10.94
---	------	-----------------	-------	---------	---------	-------	-------	-------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	66.16	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-4.85	205.77	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-59.69	204.24	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-34.81 (-40.08)	115.95	1400.47	-484.10	25.45	25.45	12.08
2	1.48	1.10 (1.32)	103.94	6349.44	80.82	25.45	25.45	61.09
3	2.70	-40.08 (-40.08)	91.93	1005.25	-438.31	25.45	25.45	10.94

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-66.16	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	4.85	205.77	0.00	0.00	0.00
3	2.70	59.69	204.24	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (1.93)	-0.01	-1.02	-401.17	25.45	25.45	123.29
2	1.50	-23.18 (-23.18)	70.22	2297.21	-758.15	25.45	25.45	32.71
3	3.00	0.00 (1.93)	-0.01	-1.02	-401.17	25.45	25.45	123.29

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	84 di 120

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	4.86	216.62	0.00	0.00	0.00
2	1.50	4.42	225.89	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-4.86	216.62	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-32.29 (-32.29)	55.61	665.02	-386.10	10.18	25.45	11.96
2	1.50	22.87 (22.87)	55.61	494.79	203.45	10.18	25.45	8.90
3	2.70	-32.29 (-32.29)	55.61	665.02	-386.10	10.18	25.45	11.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	91.92	199.61	0.00	0.00	0.00
2	1.50	0.00	148.94	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-91.93	199.61	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-37.00 (-37.00)	115.95	1567.17	-500.09	25.45	25.45	13.52
2	1.48	3.90 (3.90)	103.94	6044.72	226.68	25.45	25.45	58.16
3	2.70	-32.29 (-37.00)	91.92	1125.58	-453.06	25.45	25.45	12.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	70.23	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	-0.78	205.77	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	85 di 120

3	2.70	-55.61	204.24	0.00	0.00	0.00
---	------	--------	--------	------	------	------

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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-37.00 (-37.00)	115.95	1567.11	-500.08	25.45	25.45	13.52
2	1.48	3.90 (3.90)	103.94	6045.20	226.62	25.45	25.45	58.16
3	2.70	-32.29 (-37.00)	91.93	1125.54	-453.05	25.45	25.45	12.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-70.23	207.30	0.00	0.00	0.00
2	1.48	0.78	205.77	0.00	0.00	0.00
3	2.70	55.61	204.24	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-72.47	-1450.51	-109.03	25.45	25.45	20.10
2	1.50	-16.30 (-36.39)	85.27	1603.61	-684.43	25.45	25.45	18.81
3	3.00	0.00 (4.27)	72.45	7483.64	105.32	25.45	25.45	103.75

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	0.00	207.09	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-58.39	227.87	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-10.78	226.14	0.00	0.00	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	86 di 120

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-3.15 (-21.62)	66.54	1374.25	-446.52	10.18	25.45	20.65
2	1.50	17.72 (22.26)	70.48	771.81	243.80	10.18	25.45	10.95
3	2.70	-64.51 (-64.51)	74.43	408.57	-354.10	10.18	25.45	5.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	60.35	201.00	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-25.56	150.83	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-111.45	202.00	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-97.79 (-97.79)	87.55	308.92	-345.06	25.45	25.45	3.53
2	1.48	16.73 (24.15)	73.95	1516.26	495.21	25.45	25.45	20.50
3	2.70	-3.15 (-23.51)	60.35	1179.99	-459.72	25.45	25.45	19.55

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	152.90	203.68	0.00	0.00	0.00
2	1.48	36.34	201.94	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-66.54	200.21	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	87 di 120

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	16.17 (19.45)	138.64	3467.05	486.45	25.45	25.45	25.01
2	1.48	4.04 (14.81)	125.04	3857.93	457.04	25.45	25.45	30.85
3	2.70	-64.51 (-64.51)	111.45	684.98	-396.47	25.45	25.45	6.15

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.25	-17.67	210.19	0.00	0.00	0.00
2	1.48	35.21	208.46	0.00	0.00	0.00
3	2.70	74.43	206.72	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-78.65	-1453.06	-108.52	25.45	25.45	18.55
2	1.50	-15.59 (-37.25)	104.73	2081.18	-740.19	25.45	25.45	19.87
3	3.00	0.00 (-4.64)	78.63	7487.83	102.41	25.45	25.45	95.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	206.28	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-63.53	230.44	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-11.71	226.95	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.30	-6.57 (-27.90)	83.95	1337.31	-444.45	10.18	25.45	15.93
2	1.50	18.65 (23.36)	87.89	1075.10	285.79	10.18	25.45	12.23



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	88 di 120

3	2.70	-73.00 (-73.00)	91.84	452.36	-359.57	10.18	25.45	4.93
---	------	-----------------	-------	--------	---------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	69.71	203.22	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-27.68	153.05	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-125.03	204.22	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	-109.24 (-109.24)	96.90	305.70	-344.62	25.45	25.45	3.15
2	1.48	22.48 (29.75)	83.30	1339.29	478.24	25.45	25.45	16.08
3	2.70	-6.57 (-32.26)	69.71	926.20	-428.62	25.45	25.45	13.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	178.53	204.87	0.00	0.00	0.00
2	1.48	39.20	203.14	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-83.95	201.40	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	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.25	14.78 (22.53)	152.22	3345.16	495.00	25.45	25.45	21.98
2	1.48	8.50 (20.29)	138.63	3370.40	493.23	25.45	25.45	24.31
3	2.70	-73.00 (-73.00)	125.03	677.26	-395.42	25.45	25.45	5.42

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	89 di 120

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-30.95	211.92	0.00	0.00	0.00
2	1.48	38.53	210.19	0.00	0.00	0.00
3	2.70	91.84	208.46	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-70.03	-1445.04	-110.13	25.45	25.45	20.73
2	1.50	-15.51 (-34.48)	83.27	1673.19	-692.80	25.45	25.45	20.09
3	3.00	0.00 (4.10)	70.01	7472.06	113.35	25.45	25.45	107.23

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.00	0.00	207.42	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-55.68	227.61	0.00	0.00	0.00
3	3.00	-10.35	225.82	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

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-3.48 (-21.17)	65.01	1370.59	-446.32	10.18	25.45	21.08
2	1.50	16.68 (20.95)	68.11	810.46	249.26	10.18	25.45	11.90
3	2.70	-61.58 (-61.58)	71.21	409.67	-354.24	10.18	25.45	5.75

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.30	57.80	200.80	0.00	0.00	0.00
2	1.50	-24.21	150.53	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	90 di 120

3	2.70	-106.22	201.60	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	-94.55 (-94.55)	85.00	310.39	-345.26	25.45	25.45	3.65
2	1.48	16.36 (23.40)	71.40	1508.77	494.49	25.45	25.45	21.13
3	2.70	-3.48 (-23.37)	57.80	1118.14	-452.14	25.45	25.45	19.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	148.45	203.35	0.00	0.00	0.00
2	1.48	34.89	201.62	0.00	0.00	0.00
3	2.70	-65.01	199.89	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	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.25	14.62 (18.15)	133.41	3537.19	481.18	25.45	25.45	26.51
2	1.48	3.88 (14.09)	119.81	3874.64	455.78	25.45	25.45	32.34
3	2.70	-61.58 (-61.58)	106.22	683.53	-396.28	25.45	25.45	6.44

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.25	-18.11	209.53	0.00	0.00	0.00
2	1.48	33.39	207.79	0.00	0.00	0.00
3	2.70	71.21	206.06	0.00	0.00	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	91 di 120



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	92 di 120

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
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cm ²
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

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	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-0.01	25.45	25.45	144	34	4
2	1.50	-22.81	54.24	25.45	25.45	13307	7374	709
3	3.00	0.00	-0.01	25.45	25.45	144	34	4

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	4.45	-20	0.00
2	1.50	4.04	11	0.00
3	3.00	-4.45	20	0.00

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

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 40.00$ cm



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	93 di 120

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-26.97	41.42	10.18	25.45	28056	12184	1387
2	1.50	21.31	41.42	10.18	25.45	8348	48063	1362
3	2.70	-26.97	41.42	10.18	25.45	28057	12184	1387

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	80.46	278	0.00
2	1.50	0.00	0	0.00
3	2.70	-80.46	-278	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-31.53	104.48	25.45	25.45	23021	14483	1501
2	1.48	0.05	92.47	25.45	25.45	2927	2897	196
3	2.70	-26.97	80.46	25.45	25.45	21157	12081	1280

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	54.24	188	0.00
2	1.48	-0.42	-1	0.00
3	2.70	-41.42	-143	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	94 di 120

1	0.25	-31.53	104.48	25.45	25.45	23023	14484	1501
2	1.48	0.05	92.47	25.45	25.45	2926	2897	196
3	2.70	-26.97	80.46	25.45	25.45	21158	12081	1280

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	-54.24	-188	0.00
2	1.48	0.42	1	0.00
3	2.70	41.42	143	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	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-3.37	25.45	25.45	859	464	0
2	1.50	-27.68	59.09	25.45	25.45	17239	8762	858
3	3.00	0.00	3.35	25.45	25.45	69	105	7

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	4.46	-22	0.00
2	1.50	-0.45	-1	0.00
3	3.00	-5.55	19	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-27.63	44.29	10.18	25.45	28423	12570	1424
2	1.50	26.17	47.65	10.18	25.45	10040	60557	1678



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	95 di 120

3	2.70	-35.33	51.01	10.18	25.45	37337	15812	1813
---	------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.30	92.88	321	0.00
2	1.50	-3.21	-11	0.00
3	2.70	-99.16	-343	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	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0.25	-38.73	116.91	25.45	25.45	30165	17400	1839
2	1.48	-0.49	104.89	25.45	25.45	3152	3454	235
3	2.70	-27.63	92.88	25.45	25.45	19965	12738	1316

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	62.46	216	0.00
2	1.48	2.25	8	0.00
3	2.70	-44.29	-153	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	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0.25	-29.97	123.18	25.45	25.45	18139	14525	1435
2	1.48	0.04	111.17	25.45	25.45	3513	3488	235
3	2.70	-35.33	99.16	25.45	25.45	28772	15606	1674



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	96 di 120

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	-55.74	-193	0.00
2	1.48	4.47	15	0.00
3	2.70	51.01	177	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	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-3.37	25.45	25.45	869	454	0
2	1.50	-24.47	56.69	25.45	25.45	14515	7870	760
3	3.00	0.00	3.35	25.45	25.45	68	107	8

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	4.11	-22	0.00
2	1.50	-0.78	-2	0.00
3	3.00	-5.21	19	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-24.89	40.94	10.18	25.45	25416	11369	1283
2	1.50	22.98	44.30	10.18	25.45	8979	52014	1470
3	2.70	-32.59	47.66	10.18	25.45	34328	14612	1673

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
----	---	---	----------	----------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	97 di 120

1	0.30	82.99	287	0.00
2	1.50	-3.21	-11	0.00
3	2.70	-89.41	-309	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-37.17	107.02	25.45	25.45	29808	16513	1763
2	1.48	-0.10	95.00	25.45	25.45	2962	3022	202
3	2.70	-24.89	82.99	25.45	25.45	18089	11450	1185

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	60.06	208	0.00
2	1.48	2.73	9	0.00
3	2.70	-40.94	-142	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-28.40	113.43	25.45	25.45	17693	13665	1359
2	1.48	0.43	101.42	25.45	25.45	3327	3060	226
3	2.70	-32.59	89.41	25.45	25.45	26883	14319	1543

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	-53.34	-185	0.00
2	1.48	3.99	14	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	98 di 120

3 2.70 47.66 165 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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.01	25.45	25.45	144	34	4
2	1.50	-23.25	53.42	25.45	25.45	13861	7465	722
3	3.00	0.00	-0.01	25.45	25.45	144	34	4

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	4.45	-20	0.00
2	1.50	4.04	11	0.00
3	3.00	-4.45	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-28.53	42.23	10.18	25.45	29957	12814	1465
2	1.50	19.75	42.23	10.18	25.45	7985	42735	1257
3	2.70	-28.53	42.23	10.18	25.45	29958	12815	1465

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	80.46	278	0.00
2	1.50	0.00	0	0.00
3	2.70	-80.46	-278	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	99 di 120

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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-31.09	104.48	25.45	25.45	22466	14331	1481
2	1.48	-0.51	92.47	25.45	25.45	2754	3069	209
3	2.70	-28.53	80.46	25.45	25.45	23159	12613	1352

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	53.43	185	0.00
2	1.48	-1.24	-4	0.00
3	2.70	-42.23	-146	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-31.09	104.48	25.45	25.45	22467	14331	1481
2	1.48	-0.51	92.47	25.45	25.45	2754	3070	209
3	2.70	-28.53	80.46	25.45	25.45	23161	12614	1352

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	-53.43	-185	0.00
2	1.48	1.24	4	0.00
3	2.70	42.23	146	0.00

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

Base sezione B = 100 cm



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	100 di 120

Altezza sezione H = 50.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-4.21	25.45	25.45	1037	617	0
2	1.50	-29.33	59.49	25.45	25.45	18788	9196	908
3	3.00	0.00	4.19	25.45	25.45	95	124	9

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	4.46	-23	0.00
2	1.50	-1.58	-4	0.00
3	3.00	-5.82	19	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-29.36	45.83	10.18	25.45	30414	13298	1511
2	1.50	25.83	50.03	10.18	25.45	10107	58341	1652
3	2.70	-38.98	54.23	10.18	25.45	41560	17348	1998

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	95.99	332	0.00
2	1.50	-4.01	-14	0.00
3	2.70	-103.83	-359	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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	101 di 120

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-40.10	120.01	25.45	25.45	31393	17976	1904
2	1.48	-1.19	108.00	25.45	25.45	3036	3766	261
3	2.70	-29.36	95.99	25.45	25.45	21649	13442	1397

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	63.69	220	0.00
2	1.48	2.10	7	0.00
3	2.70	-45.83	-159	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-29.14	127.86	25.45	25.45	16437	14361	1397
2	1.48	-0.52	115.85	25.45	25.45	3488	3808	258
3	2.70	-38.98	103.83	25.45	25.45	32689	17014	1844

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	-55.29	-191	0.00
2	1.48	6.30	22	0.00
3	2.70	54.23	188	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-4.21	25.45	25.45	1049	604	0



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	102 di 120

2	1.50	-25.33	56.49	25.45	25.45	15374	8085	786
3	3.00	0.00	4.19	25.45	25.45	92	126	9

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	4.03	-22	0.00
2	1.50	-1.99	-5	0.00
3	3.00	-5.40	19	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-25.93	41.63	10.18	25.45	26655	11797	1336
2	1.50	21.84	45.83	10.18	25.45	8775	47672	1391
3	2.70	-35.55	50.03	10.18	25.45	37798	15848	1823

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.30	83.62	289	0.00
2	1.50	-4.01	-14	0.00
3	2.70	-91.64	-317	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	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.25	-38.14	107.65	25.45	25.45	30951	16867	1808
2	1.48	-0.69	95.63	25.45	25.45	2798	3225	221
3	2.70	-25.93	83.62	25.45	25.45	19306	11832	1234



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	103 di 120

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	60.70	210	0.00
2	1.48	2.70	9	0.00
3	2.70	-41.63	-144	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	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0.25	-27.18	115.67	25.45	25.45	15862	13291	1303
2	1.48	-0.03	103.66	25.45	25.45	3255	3273	218
3	2.70	-35.55	91.64	25.45	25.45	30332	15403	1680

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	-52.30	-181	0.00
2	1.48	5.70	20	0.00
3	2.70	50.03	173	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	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0.00	0.00	-3.37	25.45	25.45	859	464	0
2	1.50	-29.87	55.01	25.45	25.45	20060	9198	921
3	3.00	0.00	3.35	25.45	25.45	69	105	7

Verifiche taglio



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	104 di 120

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	4.46	-22	0.00
2	1.50	-0.45	-1	0.00
3	3.00	-5.55	19	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	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-35.43	48.37	10.18	25.45	37930	15722	1815
2	1.50	18.38	51.73	10.18	25.45	8174	34022	1148
3	2.70	-43.13	55.09	10.18	25.45	46852	18959	2204

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.30	92.88	321	0.00
2	1.50	-3.21	-11	0.00
3	2.70	-99.16	-343	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.25	-36.54	116.91	25.45	25.45	27365	16644	1738
2	1.48	-3.29	104.89	25.45	25.45	2291	4315	317
3	2.70	-35.43	92.88	25.45	25.45	29958	15407	1675

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	58.38	202	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	105 di 120

2	1.48	-1.83	-6	0.00
3	2.70	-48.37	-167	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-27.78	123.18	25.45	25.45	15477	13726	1332
2	1.48	-2.76	111.17	25.45	25.45	2652	4350	314
3	2.70	-43.13	99.16	25.45	25.45	38873	18228	2031

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	-51.66	-179	0.00
2	1.48	8.55	30	0.00
3	2.70	55.09	191	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-3.37	25.45	25.45	868	454	0
2	1.50	-26.66	52.62	25.45	25.45	17316	8315	824
3	3.00	0.00	3.35	25.45	25.45	68	107	8

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	4.11	-22	0.00
2	1.50	-0.78	-2	0.00
3	3.00	-5.21	19	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	106 di 120

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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-32.68	45.01	10.18	25.45	34921	14523	1675
2	1.50	15.19	48.37	10.18	25.45	7058	25595	937
3	2.70	-40.38	51.73	10.18	25.45	43842	17759	2064

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	82.99	287	0.00
2	1.50	-3.21	-11	0.00
3	2.70	-89.41	-309	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.25	-34.98	107.02	25.45	25.45	26996	15762	1662
2	1.48	-2.90	95.00	25.45	25.45	2101	3883	284
3	2.70	-32.68	82.99	25.45	25.45	28099	14113	1544

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.25	55.98	194	0.00
2	1.48	-1.35	-5	0.00
3	2.70	-45.01	-156	0.00

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



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	107 di 120

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 40.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.25	-26.21	113.43	25.45	25.45	15014	12871	1256
2	1.48	-2.37	101.42	25.45	25.45	2466	3921	282
3	2.70	-40.38	89.41	25.45	25.45	37000	16933	1899

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.25	-49.26	-170	0.00
2	1.48	8.07	28	0.00
3	2.70	51.73	179	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	108 di 120

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_x	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.14	0.00	0.10	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-22.81	0.00	0.10	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.14	0.00	0.10	0.00	0.000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-26.97	0.00	0.10	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	21.31	0.00	0.10	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-26.97	0.00	0.10	0.00	0.000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-31.53	0.00	0.10	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	0.05	0.00	0.10	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-26.97	0.00	0.10	0.00	0.000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-31.53	0.00	0.10	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	0.05	0.00	0.10	0.00	0.000



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	109 di 120

3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-26.97	0.00	0.10	0.00	0.000
---	------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.19	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-27.68	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.08	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-27.63	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	26.17	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-35.33	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-38.73	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.49	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-27.63	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-29.97	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	0.04	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-35.33	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.20	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-24.47	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.09	0.00	0.15	0.00	0.000



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	110 di 120

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-24.89	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	22.98	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-32.59	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-37.17	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.10	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-24.89	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-28.40	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	0.43	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-32.59	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.14	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-23.25	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.14	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-28.53	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	19.75	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-28.53	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	111 di 120

1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-31.09	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.51	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-28.53	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-31.09	0.00	0.15	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.51	0.00	0.15	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-28.53	0.00	0.15	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.20	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-29.33	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.07	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-29.36	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	25.83	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-38.98	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-40.10	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-1.19	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-29.36	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-29.14	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.52	0.00	0.20	0.00	0.000



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	112 di 120

3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-38.98	0.00	0.20	0.00	0.000
---	------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.21	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-25.33	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.08	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-25.93	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	21.84	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-35.55	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-38.14	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.69	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-25.93	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-27.18	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-0.03	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-35.55	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.19	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-29.87	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.08	0.00	0.20	0.00	0.000



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	113 di 120

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-35.43	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	18.38	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-43.13	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-36.54	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-3.29	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-35.43	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-27.78	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-2.76	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-43.13	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.20	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	25.45	25.45	126.51	-126.51	-26.66	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.94	25.45	25.45	126.51	-126.51	-0.09	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	10.18	25.45	74.44	-80.93	-32.68	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.50	10.18	25.45	74.44	-80.93	15.19	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	10.18	25.45	74.44	-80.93	-40.38	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	114 di 120

1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-34.98	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-2.90	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-32.68	0.00	0.20	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	25.45	25.45	82.03	-82.03	-26.21	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.48	25.45	25.45	82.03	-82.03	-2.37	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.70	25.45	25.45	82.03	-82.03	-40.38	0.00	0.20	0.00	0.000

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00	6.03	-78.65	-0.01
1.50	15.51	41.10	-63.53	5.45	52.62	104.73
3.00	0.00	0.00	-11.71	-4.45	-0.01	78.63

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.30	-46.47	-3.15	57.80	131.14	40.94	83.95
1.50	15.07	35.90	-27.68	0.00	41.42	87.89
2.70	-73.00	-26.97	-142.51	-80.46	41.42	91.84

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.25	-109.24	-31.09	53.43	178.53	85.00	163.57
1.48	-3.45	22.48	-4.85	39.20	71.40	147.35
2.70	-46.47	-3.15	-83.95	-40.94	57.80	131.14

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.25	-41.61	16.17	-74.64	-17.67	104.48	174.95
1.48	-2.76	8.50	0.42	38.53	92.47	158.73
2.70	-73.00	-26.97	41.42	91.84	80.46	142.51

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kPa]	σ_{\max} [kPa]
0.00	0	121
1.50	89	140
3.00	89	234



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	116 di 120

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50.00 cm

X	A _{ri}	A _{fs}	CS
0.00	25.45	25.45	18.55
1.50	25.45	25.45	14.66
3.00	25.45	25.45	95.63

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
0.00	215.81	0.00	0.00	0.00
1.50	227.27	0.00	0.00	0.00
3.00	217.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A _{ri}	A _{fs}	CS
0.30	10.18	25.45	6.21
1.50	10.18	25.45	5.07
2.70	10.18	25.45	4.93

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
0.30	200.47	0.00	0.00	0.00
1.50	150.58	0.00	0.00	0.00
2.70	202.03	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	117 di 120

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.25	25.45	25.45	3.15
1.48	25.45	25.45	16.08
2.70	25.45	25.45	8.28

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.25	213.37	0.00	0.00	0.00
1.48	211.30	0.00	0.00	0.00
2.70	209.24	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.25	25.45	25.45	8.54
1.48	25.45	25.45	24.31
2.70	25.45	25.45	5.42

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.25	214.82	0.00	0.00	0.00
1.48	212.75	0.00	0.00	0.00
2.70	210.69	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	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	25.45	25.45	4	617	1049
1.50	25.45	25.45	921	9198	20060
3.00	25.45	25.45	9	126	144



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	118 di 120

X	τ_c	A_{sw}
0.00	-23	0.00
1.50	11	0.00
3.00	20	0.00

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.30	10.18	25.45	1815	15722	37930
1.50	10.18	25.45	1678	60557	10107
2.70	10.18	25.45	2204	18959	46852

X	τ_c	A_{sw}
0.30	332	0.00
1.50	-14	0.00
2.70	-359	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.25	25.45	25.45	1904	17976	31393
1.48	25.45	25.45	317	4315	3152
2.70	25.45	25.45	1675	15407	29958

Y	τ_c	A_{sw}
0.25	220	0.00
1.48	9	0.00
2.70	-167	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	119 di 120

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fl}	A _{fs}	σ_c	σ_{fl}	σ_{fs}
0.25	25.45	25.45	1501	14525	23023
1.48	25.45	25.45	314	4350	3513
2.70	25.45	25.45	2031	18228	38873

Y	τ_c	A _{sw}
0.25	-193	0.00
1.48	30	0.00
2.70	191	0.00



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

IN32 Tombino scatolare 2.00x2.00 al km 18+836,00:
 Relazione di calcolo scatolare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	IN3200001	A	120 di 120

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_U</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q_V</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	qu	Q_U	Q_V	FS
1	38.64	26.09	26.17	76.53	38.41	36.06	7291	21872.85	420.18	52.06
2	24.76	13.86	10.21	46.28	19.62	13.17	3565	10693.68	343.38	31.14
3	38.64	26.09	26.17	77.17	38.73	36.91	7457	22370.72	405.18	55.21
4	24.76	13.86	10.21	46.69	19.79	13.57	3650	10949.18	330.44	33.13
5	38.64	26.09	26.17	76.25	38.27	35.69	7214	21643.45	382.71	56.55
6	38.64	26.09	26.17	90.22	42.57	42.69	8603	25809.85	360.17	71.66
7	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
8	24.76	13.86	10.21	47.71	20.23	14.59	3869	11605.64	301.99	38.43
9	38.64	26.09	26.17	77.01	38.65	36.69	7410	22230.68	377.07	58.96
10	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
11	24.76	13.86	10.21	53.36	21.52	15.84	4176	12527.61	291.64	42.96
12	38.64	26.09	26.17	39.42	19.78	1.50	1768	5302.52	289.36	18.33
13	24.76	13.86	10.21	23.89	10.13	0.01	893	2680.17	314.21	8.53
14	38.64	26.09	26.17	39.57	19.86	1.56	1801	5403.60	281.08	19.22