

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA - LESINA

ELABORATI SERVIZI INTERFERENTI  
RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE - ACQUEDOTTO DELLA CAPITANATA  
Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

L'Appaltatore	COMPAT S.c.a.r.l. Il Direttore Tecnico	I progettisti (il Direttore della progettazione)
data	firma (Ing. Gianguido Babini)	data firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 07	01	E	ZZ	C L	S I 0100	005	D	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	F.Pagliuso	Ott. 2021	F.Trovati	Ott. 2021	V.Secreti	Ott. 2021	Ing. T. Pelella
B	Revisione RDV	F.Pagliuso	Maggio 2022	M.Fabio	Maggio 2022	V.Secreti	Maggio 2022	
C	Revisione RDV	F.Pagliuso	Giugno 2022	M.Fabio	Giugno 2022	V.Secreti	Giugno 2022	
D	Revisione RDV	F.Pagliuso	Luglio 2022	M.Fabio	Luglio 2022	V.Secreti	Luglio 2022	

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>									
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>									
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>2</b>

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	MATERIALI.....	6
5	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI.....	6
6	VERIFICHE STRUTTURALI SLU-SLE.....	6
7	ALLEGATO: VERIFICA CAMERA DI SPINTA.....	27
8	TABELLE RIASSUNTIVE DI VERIFICA.....	33
8.1	POZZETTI TIPO A,B,C.....	33
8.1.1	SLV PIASTRE.....	33
8.1.2	SLE PIASTRE.....	33
8.1.3	SLV SHELL.....	33
8.1.4	SLE SHELL.....	34
8.2	CAMERA DI SPINTA.....	34
8.2.1	SLV PIASTRE.....	34
8.2.2	SLE PIASTRE.....	34
8.2.3	SLV SHELL.....	34
8.2.4	SLE SHELL.....	35
9	INCIDENZA ARMATURE.....	35
10	VERIFICA DI STABILITÀ DEL FRONTE DI SCAVO.....	35
11	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'.....	39

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>3</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito della "Progettazione Esecutiva del Raddoppio della Linea Ferroviaria Pescara-Bari nel tratto Termoli-Lesina", in relazione agli interventi di potenziamento delle infrastrutture nazionali previste dalla legge n. 443/2001.

L'oggetto della relazione è la verifica dei pozzetti tipo A, B e C posti a monte ed a valle del nuovo attraversamento della condotta acquedottistica  $\varnothing$  800 di proprietà dell'"Acquedotto della Capitanata" con la linea ferroviaria in progetto.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Per la deviazione dell'acquedotto della Capitanata  $\varnothing$  800 è necessario realizzare 3 nuove tipologie di pozzetti in corrispondenza delle deviazioni planimetriche. In particolare:

- In corrispondenza dei cerchi verdi in figura saranno posizionati due pozzetti di tipo A;
- in corrispondenza del cerchio in rosso in figura saranno posizionati due pozzetti di tipo B;
- in corrispondenza dei cerchi gialli in figura saranno posizionati due pozzetti di tipo C.

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>

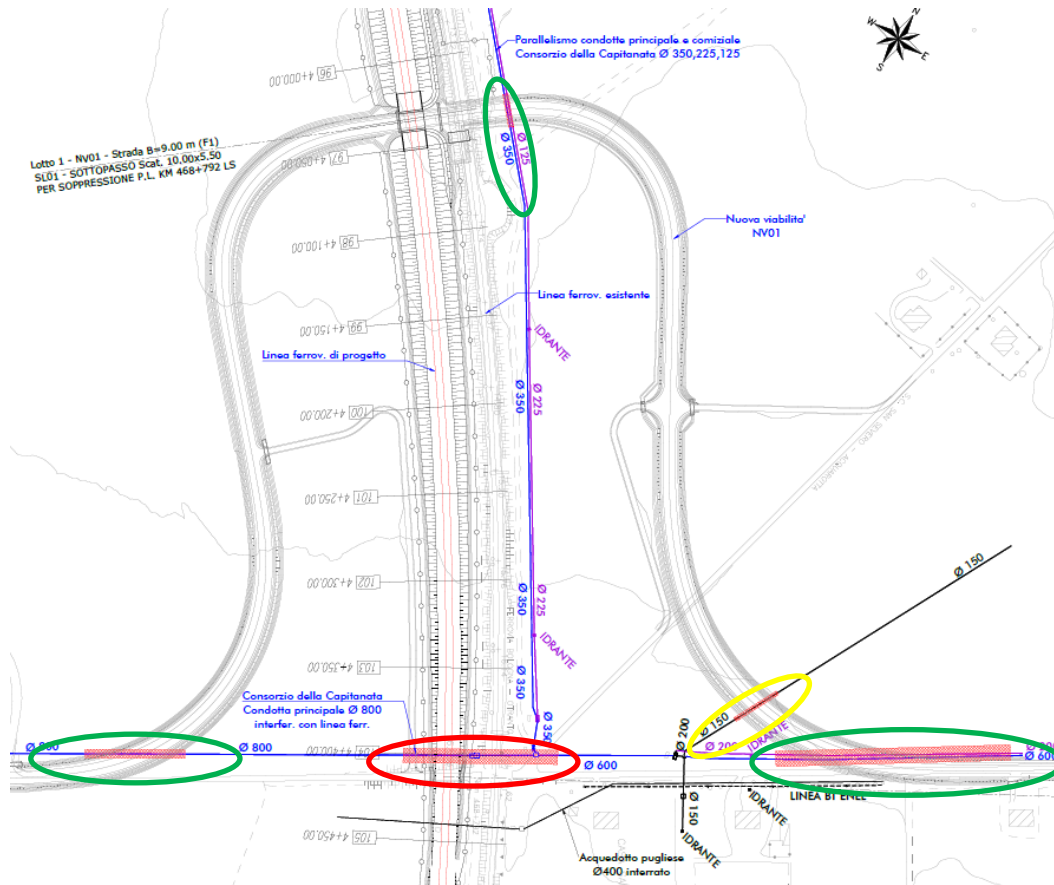


Figura 1. Stralcio planimetrico.

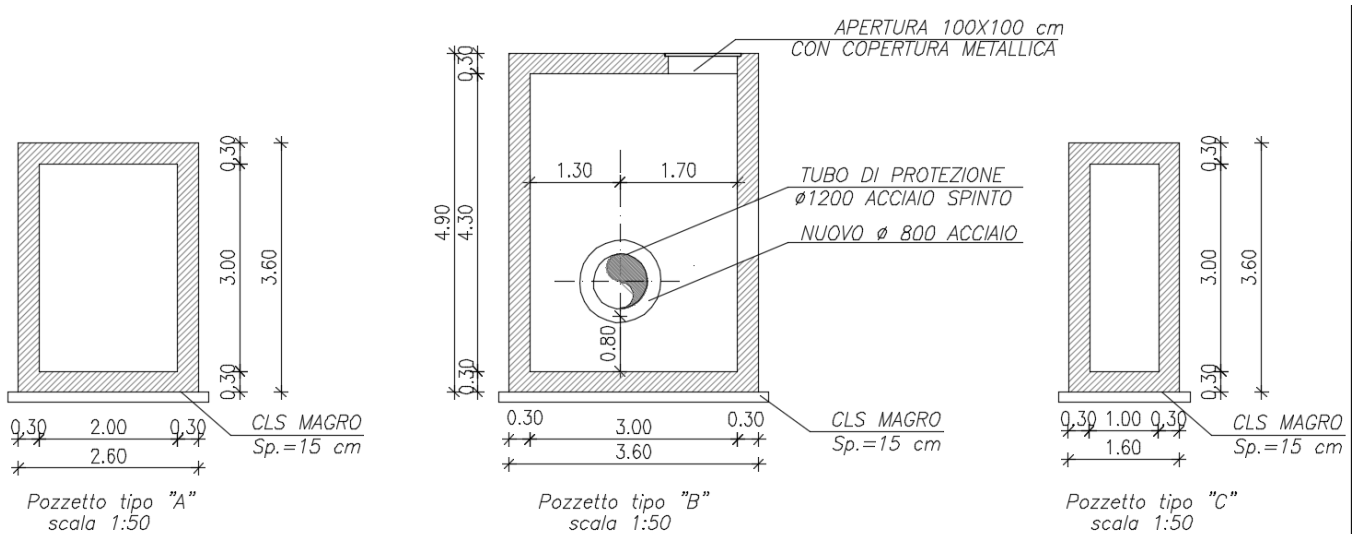


Figura 2. Carpenteria pozzetti.

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="3">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>LI07</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>E</b></td> <td><b>ZZ</b></td> <td><b>CL</b></td> <td><b>SI</b></td> <td><b>01</b></td> <td><b>00</b></td> <td><b>005</b></td> <td><b>D</b></td> <td><b>5</b></td> </tr> </tbody> </table>											COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO																						
<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>5</b>																						

### 3      **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- [N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 147/01/2008 (NTC-2008);
- [N.2]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.3]. 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.4]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [N.5]. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili del 22/12/2017.
- [N.6]. RFI DTC SICS SP IFS 001 B - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili del 22/12/2017.

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>6</b>

#### 4 MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:	
<u>CALCESTRUZZO: C30/37</u> - Rck $\geq$ 37 MPa - CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA: S3-S4 - CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: XC4 - COPRIFERRO=4cm - DIAMETRO MASSIMO INERTI: 25 mm	<u>CALCESTRUZZO MAGRONE:</u> - Rcm $\geq$ 15 Mpa - CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: X0
<u>ACCIAIO:</u> - ARMATURA ORDINARIA: B 450C controllato in stabilimento saldabile - CARPENTERIA METALLICA : S275JR	

#### 5 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Sulla base delle indagini svolte, sintetizzate nei profili geotecnici lungo linea, per la verifica dei pozzetti tipo A,B e C si utilizzerà la seguente stratigrafia:

Terreno di fondazione : **Unità 6AL**

Descrizione: Argille limose e limi argillosi:

- Coesione efficace  $c' = 5$  kPa
- Resistenza non drenata  $c_u = 100$  kPa
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 23^\circ$
- Peso per unità di volume  $\gamma = 20$  kN/m<sup>3</sup>

#### 6 VERIFICHE STRUTTURALI SLU-SLE

Per le verifiche strutturali dei Pozzetti ci si è avvalso del software CDS-Win della S.T.S. srl. L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La S.T.S. s.r.l., a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo: <http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

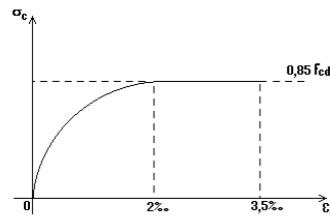
Per quanto riguarda il caso studio, i pozzetti sono stati modellati con il metodo degli elementi finiti utilizzando elementi strutturali bidimensionali utilizzando un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

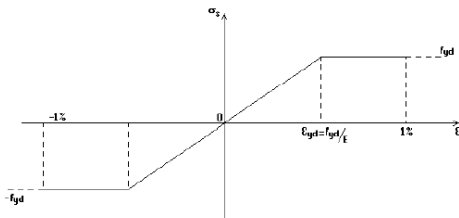
comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra). Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

Le verifiche degli elementi bidimensionali, condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE), sono state effettuate direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

- Legame parabola rettangolo per il cls;



- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio



I carichi utilizzati per la verifica dei suddetti elementi sono:

- Peso permanente strutturali (G1) ovvero il peso proprio degli elementi che compongono il pozzetto;
- Pesi permanenti non strutturali (G2) all'interno dei quali troviamo la Spinta del terreno sulle pareti la quale tiene conto della presenza del sisma ed il peso della colonna d'acqua presente nel pozzetto (considerato totalmente pieno a vantaggio di sicurezza);
- Carichi variabili (Qk) all'interno dei quali troviamo il carico dovuto alla manutenzione.

Gli effetti del sisma sulle strutture, essendo i pozzetti totalmente interrati, sono tenuti in conto solo in termini di incremento della spinta statica del terreno sulle pareti.

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50
Var.Coperture	1,50

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>8</b>

COMBINAZIONI RARE, FREQUENTI, PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Coperture	1,00

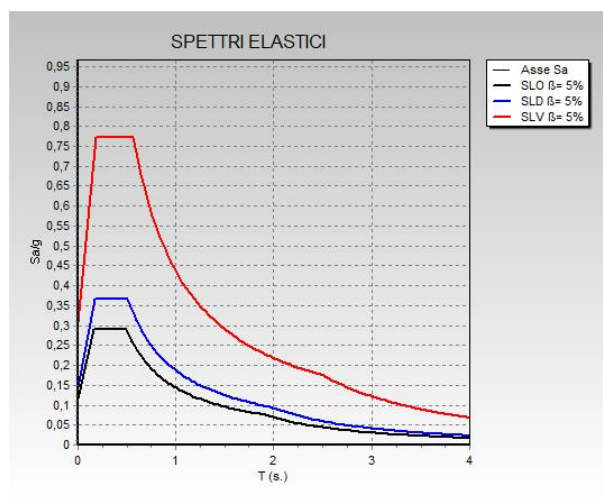
### Parametri sismici del sito

Vita Nominale	<b>75</b>
Classe d'Uso	<b>3</b>
Categoria del Suolo	<b>C</b>
Categoria Topografica	<b>1</b>
Latitudine del sito oggetto di edificazione	<b>41.53114</b>
Longitudine del sito oggetto di edificazione	<b>15.17217</b>

PARAMETRI SISMICI			
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	68,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,33
Fo	2,51	Fv	0,94
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	1,91
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	113,00
Accelerazione Ag/g	0,10	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,55	Fv	1,07
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,51	Periodo TD (sec.)	1,99
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	1068,00
Accelerazione Ag/g	0,23	Periodo T'c (sec.)	0,40
Fo	2,51	Fv	1,61
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,36	Periodo TB (sec.)	0,19
Periodo TC (sec.)	0,57	Periodo TD (sec.)	2,51
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPLICITO - D I R. 1			
Fattore di comportam 'q'	1,00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPLICITO - D I R. 2			
Fattore di comportam 'q'	1,00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fundament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		



			<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>								
Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>9</b>



### Spinte del terreno

Stante la geometria definita precedentemente, la stratigrafia considerata ed i parametri sismici definiti, la spinta risultante che il terreno esercita sui setti, viene direttamente calcolata dal software a partire da alcuni dati di input. In particolare il CDSWin opera utilizzando l'approccio pseudo-statico di Mononobe-Okabe

## Spinte indotte dal sisma

### Approccio pseudo-statico (Mononobe-Okabe)

$$P_{AE} = \frac{1}{2} k_{AE} \gamma H^2 (1 - k_v) \quad \psi = \arctan \frac{k_h}{1 - k_v}$$

$$k_{AE} = \frac{\cos^2(\varphi - \theta - \psi)}{\cos \psi \cdot \cos^2 \theta \cdot \cos(\delta + \theta + \psi) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \theta + \psi) \cos(\beta - \theta)}} \right]^2}$$

$S_a$ , applicata H/3;  $P_{AE} - S_a$ , applicata H/2

in cui:

- $P_{AE}$  è la spinta complessiva (statica + sismica);
- $k_h$  è il coefficiente sismico orizzontale pari, in accordo al punto 7.11.3.5.2 delle NTC'08, a:

$$k_h = \beta_s * \frac{a_{max}}{g}$$

dove:

- $\beta_s = 1$  per setti contro terra;

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	10

- $a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- $k_v$  è il coefficiente sismico verticale posto pari a 0 per assenza di spinta verticale;
- $S_a$  è la spinta statica;
- $H$  è l'altezza della parete.

Di seguito si procede alla verifica degli elementi dei pozzetti. Per una corretta interpretazione dei risultati, si riporta dapprima la spiegazione delle sigle usate nelle varie tabelle di stampa.

### Verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

<b>Quota N.ro:</b>	<i>Quota a cui si trova l'elemento</i>
<b>Perim. N.ro</b>	<i>: Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica</i>
<b>Nodo 3d N.ro</b>	<i>: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi</i>
<b>Nx</b>	<i>: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)</i>
<b>Ny</b>	<i>: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale</i>
<b>Txy</b>	<i>: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)</i>
<b>Mx</b>	<i>: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
<b>My</b>	<i>: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy</i>
<b>Mxy</b>	<i>: Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)</i>
<b><math>\epsilon_{cx} * 10000</math></b>	<i>: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
<b><math>\epsilon_{cy} * 10000</math></b>	<i>: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)</i>
<b><math>\epsilon_{fx} * 10000</math></b>	<i>: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)</i>
<b><math>\epsilon_{fy} * 10000</math></b>	<i>: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)</i>
<b>Ax superiore</b>	<i>: Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)</i>
<b>Ay superiore</b>	<i>: Area totale armatura superiore diretta lungo y</i>
<b>Ax inferiore</b>	<i>: Area totale armatura inferiore diretta lungo x</i>
<b>Ay inferiore</b>	<i>: Area totale armatura inferiore diretta lungo y</i>
<b>Atag</b>	<i>: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni</i>

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	005	D	11

- $\sigma_t$  : Tensione massima di contatto con il terreno
- Eta : Abbassamento verticale del nodo in esame
- Fpunz : Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
- FpunzLi : Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
- Apunz : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
- VEd : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
- VRd,max : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle  $\varepsilon$  vengono sostituite con:

- Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
- x/d : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

### Verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite di esercizio

- Quota : Quota a cui si trova l'elemento
- Perim. : Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
- Nodo : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
- Comb Cari : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
- Fes lim : Fessura limite espressa in mm
- Fess. : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
- Dist mm : Distanza fra le fessure
- Combin : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- Mf Y : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N Y : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
- Cos teta : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
- Sin teta : Seno dell'angolo teta
- Combina Carico : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
- s lim : Valore della tensione limite in Kg/cm<sup>2</sup>

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	005	D	12

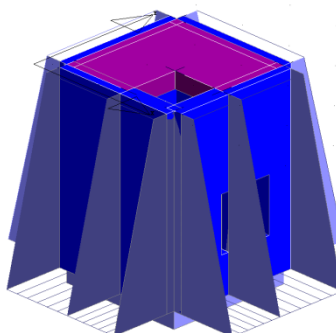
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm<sup>q</sup> sulla faccia di normale x
- Conbin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm<sup>q</sup> sulla faccia di normale y
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

Si precisa che l'indicazione del coefficiente di sicurezza è da "cercare" nella colonna "Molt" mentre l'armatura disposta, indicata per ml di lunghezza, nelle colonne "Ax s (Area di armatura in direzione x, superiore)", "Ax i", "Ay s", "Ay i" e "Atag (area a taglio)". A riguardo di quest'ultime si sottolinea che, ad esempio, un'area di 5,7 cm<sup>q</sup> (come indicato in tabella) corrisponde ad un'armatura  $\phi 12/20$ .

Per quanto concerne le verifiche geotecniche, le cui tabelle riassuntive sono contenute nel seguito, si riporta dapprima le principali caratteristiche geotecniche utilizzate nel calcolo:

STRATIGRAFIA												
Str. N.ro	Incl Grd	Kw kg/cm <sup>c</sup>	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm <sup>q</sup>	Cu kg/cm <sup>q</sup>	Mod.El. kg/cm <sup>q</sup>	Poisson	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm <sup>q</sup>
1	0	5,00	1		2000	23,00	0,05	1,00	500,00	0,20	1	556,00

### VERIFICHE POZZETTO TIPO A



ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO						
Car. N.ro	Peso Strut kg/m <sup>q</sup>	Perman. NONstru kg/m <sup>q</sup>	Varia bile kg/m <sup>q</sup>	Neve kg/m <sup>q</sup>	Destinaz. d'Uso	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO N.ro
2	0	3300	0	0	-	Soletta inferiore
3	0	0	50	0	-	Soletta Superiore

SPINTA TERRE 3.3 m	ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI
--------------------	--------------------------------------





LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	14

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	1	25	-3075	-2242	40	-1005	-259	132	8,95	1	81,19	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9
1	1	43	-4001	-3012	503	1153	755	-3	8,37	1	13,56	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9
1	1	44	-3050	-1243	206	994	442	6	9,06	1	19,22	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	2	31	-1514	-2021	1840	-242	30	98	70,90	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2	0,87	-0,9
1	2	32	-138	-85	83	-197	-101	-52	31,33	1	63,37	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9
1	2	33	-1686	-3836	2258	-220	58	174	94,57	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3	0,87	-0,9
1	2	34	-4021	-3089	3825	7	-159	167	99,90	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,5		-0,9
1	2	35	-3790	-3166	2324	-536	-130	74	35,70	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3		-0,9
1	2	36	-4951	-1367	595	-83	121	-98	97,00	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9
1	2	37	-5756	-2785	1994	-549	-132	-75	41,57	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3		-0,9
1	2	38	155	-590	237	137	-164	-113	35,88	1	58,31	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	3	18	-1424	-2321	2164	242	-91	-141	65,14	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3	0,91	-0,9
1	3	27	-25	-688	11	-91	88	-4	63,88	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9
1	3	28	-3765	-2100	2454	-361	-382	-183	63,33	1	35,42	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3		-0,9
1	3	29	-5259	-2590	642	180	0	4	79,29	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9
1	3	30	-5125	-1734	580	0	-212	10	99,90	1	97,06	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	4	18	-671	-1382	1222	126	221	102	99,90	1	71,36	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2	0,91	-0,9
1	4	20	-2999	-2619	844	1177	274	148	6,97	1	79,83	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9
1	4	39	-1333	-4306	40	164	804	4	99,90	1	16,34	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	0,89	-0,9
1	4	42	117	-1101	364	100	437	-16	48,78	1	18,67	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9
1	4	45	-3100	-2995	818	-1171	-778	13	7,13	1	12,85	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,9
1	4	46	-3340	-1585	7	-983	-432	-5	9,70	1	22,47	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,9

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Gr.Q N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI									DIREZIONE X									DIREZIONE Y								
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)													
1	1	1	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	-0,2	-0,1	-1,2	0,000	0,000	RaraCls	165,0	0,6	1	0,0	-0,2	0,7	1	-0,1	-1,2																	
1	1	22	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,8	-2,8	-0,2	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3375	8	1	0,0	-0,2	4	1	-0,1	-1,2																	
1	1	25	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,7	-2,0	-0,2	-1,6	0,000	0,000	RaraCls	165,0	15,3	1	-0,8	-2,8	3,0	1	-0,2	-2,1																	
1	1	43	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,8	-2,6	0,5	-2,4	0,000	0,000	RaraFer	3375	348	1	-0,8	-2,8	14	1	-0,2	-2,1																	
1	1	44	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,7	-2,0	0,3	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	165,0	12,7	1	-0,7	-2,0	2,2	1	-0,2	-1,6																	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

Gr.Q N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI									DIREZIONE X									DIREZIONE Y								
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)													
1	2	31	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-1,0	-0,1	-1,4	0,000	0,000	RaraCls	165,0	2,5	1	-0,2	-1,0	1,0	1	-0,1	-1,4																	
1	2	32	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,000	0,000	RaraFer	3375	31	1	-0,2	-1,0	6	1	-0,1	-1,4																	
1	2	33	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,2	-0,2	-3,0	0,000	0,000	RaraCls	165,0	2,7	1	-0,1	-0,1	1,4	1	-0,1	-0,2																	
1	2	34	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	-2,4	-0,1	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3375	88	1	-0,1	-0,1	33	1	-0,1	-0,2																	
1	2	35	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,4	-2,8	-0,1	-2,3	0,000	0,000	RaraCls	165,0	2,1	1	-0,1	-1,2	2,3	1	-0,2	-3,0																	
1	2	36	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,1	-3,1	0,1	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3375	17	1	-0,1	-1,2	12	1	-0,2	-3,0																	



VIA  
INGEGNERIA

HYpro HUB

VIOTOP mci  
INFRASTRUCTURES ENGINEERING S.p.A.

LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	005	D	16

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.

Piastr Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	Coeffincl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
10	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,98	0,98	0,97	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
11	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,98	0,98	0,97	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI NON DRENATE - S.L.U.

Piastr Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	Coeffincl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
1	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
2	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,15	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
3	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,36	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
4	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
5	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
6	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
7	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,15	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
8	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,36	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
9	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
10	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
11	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.

IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	A1/1	0,54	0,54	2000	21,0	2000	9,4						
2	2	A1/1	0,80	0,80	2000	45,0	2000	19,8						
3	5	A1/1	0,33	0,33	2000	8,8	2000	4,0						
4	6	A1/1	0,60	0,60	2000	25,8	2000	11,5						
5	15	A1/1	0,73	0,73	2000	37,9	2000	16,8						
6	18	A1/1	0,57	0,57	2000	23,9	2000	10,7						
7	19	A1/1	0,79	0,79	2000	43,2	2000	19,0						
8	31	A1/1	0,33	0,33	2000	8,8	2000	4,0						
9	33	A1/1	0,63	0,63	2000	28,7	2000	12,7						
10	39	A1/1	0,86	0,86	2000	50,8	2000	22,3						
11	40	A1/1	1,08	1,08	2000	79,1	2000	34,4						

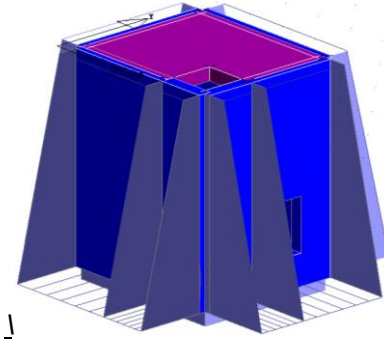
PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU

Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 1	64	64	1,000	0	64	64	1,000	0	1,000	OK



			<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
			<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>17</b>

VERIFICHE POZZETTO TIPO B



ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO							DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO					
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	N.ro						
2	0	4600	0	0	-	Soletta inferiore						
3	0	0	50	0	-	Soletta Superiore						

SPINTA TERRE 4.6 m														ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	Fi' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
1	1	1	5	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243
1	2	2	7	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243
1	3	3	1	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243
1	4	4	3	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243
1	5	5	2	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243
1	7	7	4	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1774	5243	0	0	1774	5243

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	1	34	0	0	0	338	721	179	16,6	0,1	8,0	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	51	0	0	0	178	1863	4	31,5	0,1	3,1	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	52	0	0	0	291	1272	211	19,3	0,1	4,5	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	53	0	0	0	138	1428	-2	40,6	0,1	4,0	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	54	0	0	0	394	769	-140	14,2	0,1	7,5	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	56	0	0	0	-440	272	249	12,8	0,1	21,3	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	57	0	0	0	-212	-525	-166	26,5	0,1	11,0	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	58	0	0	0	-744	-862	25	7,5	0,1	6,7	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	0,9	-0,9			
0	1	59	0	0	0	377	362	-337	14,9	0,1	16,0	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			
0	1	60	0	0	0	-386	-574	222	14,6	0,1	10,1	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	1	4	0	0	0	-168	-1191	-21	33,5	0,1	4,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	29	0	0	0	-372	-395	-213	15,1	0,1	14,6	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	35	0	0	0	-255	-451	245	22,1	0,1	12,8	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,1			
1	1	63	0	0	0	-212	-995	185	26,5	0,1	5,8	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	64	0	0	0	-245	-696	235	22,9	0,1	8,3	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	69	0	0	0	-213	-429	75	26,4	0,1	13,5	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	70	0	0	0	-280	-197	-13	20,0	0,1	29,4	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	71	0	0	0	-201	-253	-10	28,0	0,1	22,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			
1	1	72	0	0	0	-201	-180	10	28,0	0,1	32,2	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0			

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																							
FESSURAZIONI														TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t'm)	NX (t)	MfY (t'm)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t'm)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t'm)	N (t)
0	1	34	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	RaraCls	165,0	6,4	1	0,3	0,0	13,3	1	0,6	0,0
														RaraFer	3375	227	1	0,3	0,0	436	1	0,6	0,0
														PermCls	120,0	6,3	1	0,3	0,0	13,1	1	0,6	0,0
0	1	51	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	0,0	1,3	0,0	0,000	0,000	RaraCls	165,0	2,0	1	0,1	0,0	30,3	1	1,3	0,0







LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

Table with columns: COMMESSA, LOTTO, FASE, ENTE, TIPO DOC, OPERA 7 DISCIPLINA, PROGR, REV, FOLGIO. Values: LI07, 01, E, ZZ, CL, SI, 01, 00, 005, D, 20

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

Table with columns: GrQ, Gen, Nodo, Comb. Cari, Fes, Fess, dis, Co, Mb, MfX, NX, MfY, NY, cos teta, sin teta, TENSIONI, DIREZIONE X, DIREZIONE Y. Contains multiple rows of data for different nodes and combinations.

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3

Table with columns: GrQ, Gen, Nodo, Comb. Cari, Fes, Fess, dis, Co, Mb, MfX, NX, MfY, NY, cos teta, sin teta, TENSIONI, DIREZIONE X, DIREZIONE Y. Contains multiple rows of data for different nodes and combinations.

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4

Table with columns: GrQ, Gen, Nodo, Comb. Cari, Fes, Fess, dis, Co, Mb, MfX, NX, MfY, NY, cos teta, sin teta, TENSIONI, DIREZIONE X, DIREZIONE Y. Contains multiple rows of data for different nodes and combinations.

**LINEA PESCARA – BARI****RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA****LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA**

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>21</b>

**S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	4	54	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,9	-0,7	2,4	-4,5	0,000	0,000	RaraCls	165,0	18,4	1	0,9	-0,7	52,6	1	2,4	-4,5
1	4	65	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,7	-0,2	1,4	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	165,0	14,7	1	0,7	-0,2	31,7	1	1,4	-1,0
1	4	93	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-1,0	-4,8	-0,8	-2,4	0,000	0,000	RaraCls	165,0	18,4	1	-1,0	-4,8	17,6	1	-0,8	-2,4
1	4	94	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-1,3	-3,7	-1,1	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	165,0	24,7	1	-1,3	-3,7	24,1	1	-1,1	-1,8
1	4	95	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-1,2	-3,4	-0,8	-1,7	0,000	0,000	RaraCls	165,0	23,2	1	-1,2	-3,4	17,6	1	-0,8	-1,7
1	4	96	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-1,2	-3,6	-1,1	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	165,0	23,3	1	-1,2	-3,6	24,7	1	-1,1	-1,8

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.**

Piastr N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Igk Sism	Coeff. Incl. Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
1	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,25	1,22	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
2	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
3	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,21	1,19	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
4	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
5	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,30	1,26	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
6	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,17	1,15	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
7	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,15	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
8	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,17	1,15	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
9	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,21	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
10	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
11	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,20	1,17	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
12	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,19	1,17	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
13	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,17	1,15	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
14	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,14	1,12	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
15	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,13	1,12	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
16	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,13	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
17	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,11	1,10	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
18	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,11	1,10	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
19	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
20	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
21	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,11	1,10	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
22	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,97	0,98	0,96	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI NON DRENATE - S.L.U.**

Piastr N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Igk Sism	Coeff. Incl. Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
1	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,28	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00

VIA  
INGEGNERIA

HYpro HUB

VIOTOP mci  
INFRASTRUCTURES ENGINEERING S.R.L.

LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	005	D	22

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI NON DRENATE - S.L.U.

Piastr Nro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	Coeffincl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
2	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
3	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,24	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
4	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
5	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,33	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
6	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
7	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,17	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
8	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
9	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
10	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
11	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
12	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
13	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,19	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
14	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
15	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,15	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
16	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
17	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,13	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
18	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
19	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
20	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
21	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
22	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.

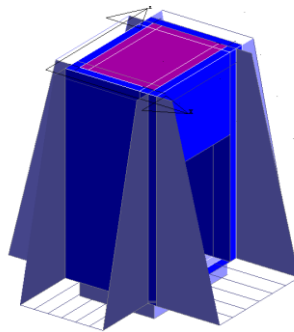
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	A1/1	0,43	0,43	2000	14,0	2000	6,3						
2	2	A1/1	0,68	0,68	2000	32,8	2000	14,6						
3	5	A1/1	0,51	0,51	2000	18,9	2000	8,5						
4	6	A1/1	0,68	0,68	2000	32,8	2000	14,6						
5	9	A1/1	0,36	0,36	2000	10,2	2000	4,6						
6	10	A1/1	0,63	0,63	2000	27,9	2000	12,5						
7	11	A1/1	0,70	0,70	2000	34,4	2000	15,3						
8	12	A1/1	0,64	0,64	2000	29,3	2000	13,1						
9	34	A1/1	0,51	0,51	2000	19,1	2000	8,6						
10	36	A1/1	0,69	0,69	2000	33,0	2000	14,7						
11	49	A1/1	0,54	0,54	2000	21,5	2000	9,6						

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.															
IDENTIFICATIVO					DRENATE				NON DRENATE		RISULTATI				
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica	
12	50	A1/1	0,56	0,56	2000	22,9	2000	10,3							
13	51	A1/1	0,64	0,64	2000	29,4	2000	13,1							
14	52	A1/1	0,76	0,76	2000	40,2	2000	17,8							
15	53	A1/1	0,80	0,80	2000	43,9	2000	19,4							
16	54	A1/1	0,84	0,84	2000	48,9	2000	21,6							
17	55	A1/1	0,96	0,96	2000	62,5	2000	27,4							
18	56	A1/1	0,99	0,99	2000	66,9	2000	29,3							
19	57	A1/1	1,03	1,03	2000	71,9	2000	31,4							
20	58	A1/1	1,06	1,06	2000	76,9	2000	33,6							
21	59	A1/1	0,96	0,96	2000	63,0	2000	27,7							
22	60	A1/1	1,02	1,02	2000	70,4	2000	30,8							

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU											
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI		
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%PI. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%PI. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	172	172	1,000	0	172	172	1,000	0	1,000	OK	

VERIFICHE POZZETTO TIPO C



ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO							DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO N.ro
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso		
2	0	3300	0	0	-		Soletta inferiore
3	0	0	50	0	-		Soletta Superiore

SPINTA TERRE 3.3 m																			
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE									ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI						
Pian N.ro	Setto N.ro	Filo in.	Filo fin.	Tipo Terr	Fi Grd	Fi' Grd	Incl Grd	Gamma kg/mc	Sovr. kg/mq	Dh in. (m)	Dh fin. (m)	Inc Sis	Ka	TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
														P sup kg/mq	P inf kg/mq	Dp sup kg/mq	Dp inf kg/mq	P sup. kg/mq	P inf. kg/mq
1	1	1	2	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1272	3761	0	0	1272	3761
1	2	2	4	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1272	3761	0	0	1272	3761
1	3	3	1	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1272	3761	0	0	1272	3761
1	4	4	3	1	23	15	0	2000	0	0,00	0,00	1	0,790	1272	3761	0	0	1272	3761



**LINEA PESCARA – BARI**  
**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA**  
**LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA**

<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>24</b>

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																							
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	x/d	Molt. Direz. Y	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq	
0	1	2	0	0	0	429	996	309	13,1	0,1	5,8	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,9	-1,9				
0	1	21	0	0	0	-553	727	503	10,1	0,1	8,0	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,1	-1,1				
0	1	23	0	0	0	-546	760	-535	10,3	0,1	7,6	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,0	-1,0				
0	1	24	0	0	0	-67	-1122	-70	84,3	0,1	5,2	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,5	-1,5				
0	1	25	0	0	0	-302	-1734	-46	18,6	0,1	3,3	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,8	-1,8				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	x/d	Molt. Direz. Y	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq	
1	1	16	0	0	0	-19	24	13	99,9	0,1	99,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,9				
1	1	20	0	0	0	-45	26	-22	99,9	0,1	99,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,2				
1	1	27	0	0	0	-62	-21	-1	90,5	0,1	99,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,2				
1	1	28	0	0	0	-7	-6	5	99,9	0,1	99,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,0				
1	1	29	0	0	0	-36	-33	0	99,9	0,1	99,9	0,15	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-1,5				

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																														
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI				DIREZIONE X							DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)							
0	1	2	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	0,7	0,0	0,000	0,000	RaraCls 165,0	6,4	1	0,3	0,0	16,5	1	0,7	0,0								
0	1	21	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,3	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	RaraFer 3375	226	1	0,3	0,0	544	1	0,7	0,0								
0	1	23	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,4	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	RaraCls 120,0	6,3	1	0,3	0,0	16,5	1	0,7	0,0								
0	1	24	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,1	0,0	-0,8	0,0	0,000	0,000	RaraCls 165,0	8,2	1	-0,4	0,0	12,1	1	0,5	0,0								
0	1	25	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	-0,2	0,0	-1,2	0,0	0,000	0,000	RaraFer 3375	292	1	-0,4	0,0	396	1	0,5	0,0								

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																														
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI				DIREZIONE X							DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	s lim. Kg/cmq	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	s cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)							
1	1	16	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCls 165,0	0,2	1	0,0	0,0	0,3	1	0,0	0,0								
1	1	20	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer 3375	9	1	0,0	0,0	8	1	0,0	0,0								
1	1	27	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCls 120,0	0,3	1	0,0	0,0	0,3	1	0,0	0,0								
1	1	28	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer 3375	22	1	0,0	0,0	9	1	0,0	0,0								
1	1	29	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCls 165,0	0,6	1	0,0	0,0	0,3	1	0,0	0,0								

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
Gr.Q N.r	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb. Direz. Y	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm				
1	1	2	-710	-6622	25	-260	-715	108	32,57	1	30,20	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	1,91	-1,9				
1	1	30	-2463	-152	1984	-668	-145	-120	15,00	1	45,74	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3		-0,3				
1	1	31	-2016	-4009	2930	590	442	-153	16,21	1	48,47	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,4		-1,1				
1	1	32	-2624	-1733	467	-610	-124	44	18,35	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,3				
1	1	33	-2521	-2155	941	408	142	50	41,54	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-1,1				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																							
Gr.Q N.r	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb. Direz. Y	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm				
1	2	2	-14290	-11007	9434	0	156	52	38,79	1	44,50	1	5,7	5,7	5,7	5,7	1,2	1,91	-1,9				
1	2	6	8333	-11691	817	-133	-46	34	4,70	1	45,84	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-1,9				
1	2	15	-6717	-3803	2515	0	-62	32	82,51	1	99,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3		-1,9				
1	2	16	192	92	1049	-102	-59	-5	44,38	1	82,68	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-1,9				
1	2	17	-19410	-29625	16606	0	134	36	28,56	1	17,99	1	5,7	5,7	5,7	5,7	2,1	1,90	-1,9				
1	2	18	-20738	-30562	17518	0	139	-45	26,73	1	17,44	1	5,7	5,7	5,7	5,7	2,2	1,86	-1,9				







	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI NON DRENATE - S.L.U.																					
Piastr N.ro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gq	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Igk Sism	Coeff. Incl. Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
7	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,85	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
8	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,98	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
9	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,86	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
10	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,80	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
11	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,74	1,00	1,00	1,28	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00

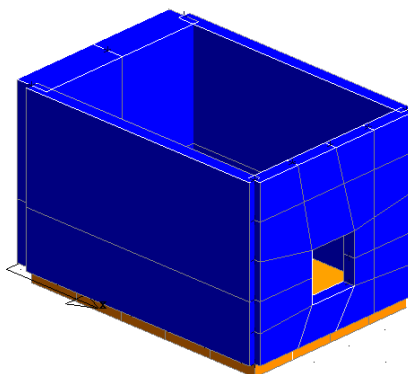
CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER - S.L.U.															
IDENTIFICATIVO				DRENATE				NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica	
1	1	A1/1	0,44	0,44	2000	13,3	2000	7,8							
2	2	A1/1	0,13	0,13	2000	0,8	2000	0,6							
3	13	A1/1	0,13	0,13	2000	0,8	2000	0,6							
4	17	A1/1	0,35	0,35	2000	5,4	2000	3,8							
5	18	A1/1	0,32	0,32	2000	4,7	2000	3,4							
6	19	A1/1	0,42	0,42	2000	12,7	2000	7,2							
7	21	A1/1	0,56	0,56	2000	14,8	2000	10,5							
8	22	A1/1	0,61	0,61	2000	24,7	2000	14,1							
9	23	A1/1	0,53	0,53	2000	13,6	2000	9,6							
10	24	A1/1	0,75	0,75	2000	23,8	2000	16,8							
11	25	A1/1	0,44	0,44	2000	8,2	2000	5,8							

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU											
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI		
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	33	33	1,000	0	33	33	1,000	0	1,000	OK	

## 7 ALLEGATO: VERIFICA CAMERA DI SPINTA

La camera di spinta presenta un ingombro in pianta di 5,50x4,00m al netto dei setti perimetrali. Per quanto riguarda questi ultimi, il muro di contrasto al sistema per l'infissione del tubo (in gergo "spingitubo") presenta uno spessore di 80 cm mentre tutti gli altri hanno uno spessore di 30 cm. La piastra di fondazione presenta uno spessore di 30 cm con uno strato di magrone sottostante di ulteriori 10 cm.

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

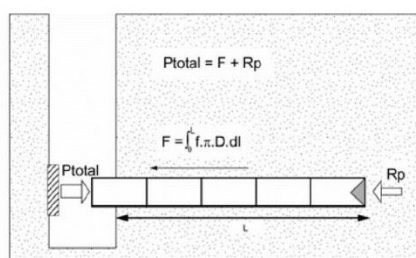


Il tubo di protezione è del tipo DN1200 ed è quindi caratterizzato da un diametro esterno di 1200 mm. La lunghezza di infissione, al di sotto del rilevato ferroviario, è di 27,32 m.

Nel seguito quindi si andranno ad esplicitare i principali risultati di calcolo riguardanti il dimensionamento/verifica della camera di spinta e di conseguenza del muro di contro-spinta. In particolare, su quest'ultimo, agisce una spinta (schematizzabile a vantaggio di sicurezza come una forza concentrata) che rappresenta, in sostanza, la resistenza che manifesta il terreno alla penetrazione.

La forza di spinta totale è data dalla sommatoria di due componenti, la prima delle quali rappresenta le forze di attrito che si sviluppano al contatto tra tubo e terreno mentre la seconda la resistenza offerta dal terreno alla penetrazione della punta, secondo la relazione:

$$P_{tot} = F + R_p$$



Dove:

- $F$  è la forza di attrito tra la tubazione ed il terreno circostante;
- $R_p$  è la resistenza alla penetrazione della punta.

In terreni sciolti, come può essere il terreno al di sotto di un rilevato stradale, la forza di attrito  $F$  può essere determinata come:

$$F = \pi D L \tau = \pi D L (k_0 \gamma' (h + D/2) \tan(\delta))$$

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

dove:

- $D = 1,2 \text{ m}$  è il diametro della tubazione;
- $L = 27,32 \text{ m}$  è la lunghezza d'infissione;
- $k_0 = 1 - \sin \varphi'$  è il coefficiente di spinta a riposo;
- $\varphi'$  è l'angolo d'attrito del terreno sottostante il piano ferroviario che si può supporre essere pari a  $30^\circ$ ;
- $h = 2,20 \text{ m}$  è la profondità, rispetto al piano campagna, dell'estradosso del tubo di protezione;
- $\delta = 2/3 \varphi'$  è il coefficiente d'attrito tubo-terreno
- $\gamma'$  è il peso specifico del terreno sottostante al piano ferrato che si può porre pari a  $2000 \text{ kg/mc}$ .

Per quanto riguarda invece la resistenza alla penetrazione, si può determinare come:

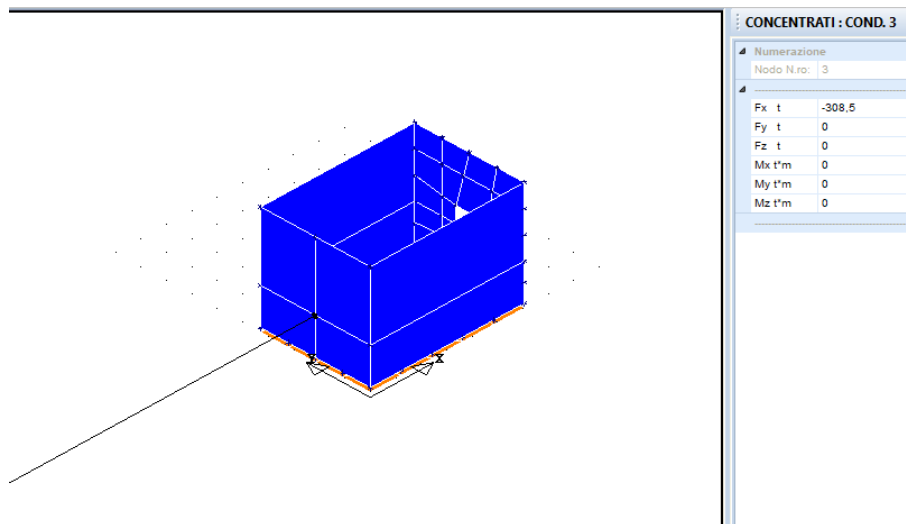
$$R_p = r_p * \frac{\pi D^2}{4}$$

in cui  $r_p$  è un valore che viene espresso in funzione della granulometria del terreno. Nel caso di terreni granulari il suo valore è pari a:

$$r_p = 1800 \text{ kPa}$$

Per cui, in conclusione dovremo applicare una forza concentrata pari a:

$$F = 104,91 \text{ t} + 203,47 \text{ t} = 308,38 \text{ t}$$



S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																				
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt x/d Direz. X	Molt x/d Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	1	2	0	0	0	-1656	2404	1551	3,4	0,1	2,4	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	2,4	-2,4		
0	1	53	0	0	0	-3372	-3240	-76	1,7	0,1	1,8	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,5	-0,5		
0	1	57	0	0	0	-1674	-1854	1021	3,4	0,1	3,1	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,3	-0,3		





LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C

Table with columns: COMMESSA, LOTTO, FASE, ENTE, TIPO DOC, OPERA 7 DISCIPLINA, PROGR, REV, FOGGIO. Values: LI07, 01, E, ZZ, CL, SI, 01, 00, 005, D, 31

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3

Table with columns: Gr.Q N.ro, Gen N.r, Nodo 3d N.ro, Nx Kg/m, Ny Kg/m, Txy Kg/m, Mx kgm/m, My kgm/m, Mxy kgm/m, Molt. Direz. X, Comb. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st kg/cmq, eta mm

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4

Table with columns: Gr.Q N.ro, Gen N.r, Nodo 3d N.ro, Nx Kg/m, Ny Kg/m, Txy Kg/m, Mx kgm/m, My kgm/m, Mxy kgm/m, Molt. Direz. X, Comb. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st kg/cmq, eta mm

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Table with columns: GrQ N.r, Gen N.r, Nodo N.ro, Comb. Cari, Fes lim, Fess mm, dis mm, Co mb, MfX (t\*m), NX (t), MfY (t\*m), NY (t), cos teta, sin teta, Combina Carico, s lim. Kg/cmq, s cal. Kg/cmq, Co mb, Mf (t\*m), N (t), s cal. Kg/cmq, Co mb, Mf (t\*m), N (t)

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

Table with columns: GrQ N.r, Gen N.r, Nodo N.ro, Comb. Cari, Fes lim, Fess mm, dis mm, Co mb, MfX (t\*m), NX (t), MfY (t\*m), NY (t), cos teta, sin teta, Combina Carico, s lim. Kg/cmq, s cal. Kg/cmq, Co mb, Mf (t\*m), N (t), s cal. Kg/cmq, Co mb, Mf (t\*m), N (t)





	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	<b>COMMESSA</b> <b>LI07</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>FASE</b> <b>E</b>	<b>ENTE</b> <b>ZZ</b>	<b>TIPO DOC</b> <b>CL</b>	<b>OPERA 7 DISCIPLINA</b> <b>SI 01 00</b>			<b>PROGR</b> <b>005</b>	<b>REV</b> <b>D</b>

## 8 TABELLE RIASSUNTIVE DI VERIFICA

### 8.1 POZZETTI TIPO A,B,C

#### 8.1.1 SLV PIASTRE

POZZETTO	Quota	$A_{x,sup}=A_{x,inf}$	$A_{y,sup}=A_{y,inf}$	Direz. X							Direz. Y						
				$N_x$	$N_y$	$T_{xy}$	$M_x$	$M_y$	$M_{xy}$	Molt <sub>min</sub>	$N_x$	$N_y$	$T_{xy}$	$M_x$	$M_y$	$M_{xy}$	Molt <sub>min</sub>
				Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	
A	0	φ12/20	φ12/20	0	0	0	341	317	112	16,5	0	0	0	341	317	112	18,2
	1	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-276	-629	34	2,04	0	0	0	-276	-629	34	9,2
B	0	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-744	-862	25	7,5	0	0	0	178	1863	4	3,1
	1	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-372	-395	-213	15,1	0	0	0	-168	-1191	-21	4,9
C	0	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-553	727	503	10,1	0	0	0	-302	-1734	-46	3,3
	1	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-45	26	-22	99,9	0	0	0	-45	26	-22	99,9

#### 8.1.2 SLE PIASTRE

POZZETTO	Quota	Fessure		Direzione x						Direzione y					
		$f_{max}$	$f_{lim}$	RaraClS		RaraFer		PermClS		RaraClS		RaraFer		PermClS	
				$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>	$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>	$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>	$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>	$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>	$\sigma_{calcolo,max}$	Molt <sub>min</sub>
		(mm)	(mm)	kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>	
A	0	0	0,2	5,50	30,00	195,00	17,30	5,50	21,80	5,80	28,40	191,00	17,70	5,80	20,70
	1	0	0,2	3,80	43,20	133,00	25,40	3,80	31,60	10,20	16,20	334,00	10,10	10,00	12,00
B	0	0	0,2	12,80	12,90	455,00	7,40	12,60	9,50	30,30	5,40	563,00	6,00	16,80	7,10
	1	0	0,2	5,10	32,40	126,00	26,80	3,70	32,40	18,70	8,80	511,00	6,60	15,50	7,70
C	0	0	0,2	8,20	20,10	292,00	11,60	8,20	14,60	29,00	5,7	961,00	3,50	28,90	4,20
	1	0	0,2	0,90	183,30	31,00	108,90	0,90	133,30	0,40	412,50	15,00	225,00	0,50	240,00

#### 8.1.3 SLV SHELL

POZZETTO	Generatrice	$N_x$	$N_y$	$T_{xy}$	$M_x$	$M_y$	$M_{xy}$	$A_{x,sup}=A_{x,inf}$	$A_{y,sup}=A_{y,inf}$	Direz. X		Direz. y	
										Molt <sub>min</sub>	Comb	Molt <sub>min</sub>	Comb
		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m						
A	1	-4419	-2980	791	-1236	-325	-178	φ12/20	φ12/20	7,95	1	-	-
	1	-4001	-3012	503	1153	755	-3	φ12/20	φ12/20	-	-	13,56	1
	2	-138	-85	83	-197	-101	-52	φ12/20	φ12/20	31,33	1	-	-
	2	155	-590	237	137	-164	-113	φ12/20	φ12/20	-	-	58,31	1
	3	-3765	-2100	2454	-361	-382	-183	φ12/20	φ12/20	63,33	1	35,42	1
	4	-2999	-2619	844	1177	274	148	φ12/20	φ12/20	6,97	1	-	-
B	4	-3100	-2995	818	-1171	-778	13	φ12/20	φ12/20	-	-	12,85	1
	1	-1400	-5766	2088	-1263	-3593	680	φ12/20	φ12/20	-	-	1,99	1
	1	-9066	-6311	179	-4712	-836	65	φ12/20	φ12/20	1,57	1	-	-
	2	-10576	-5094	1649	-3692	-700	22	φ12/20	φ12/20	2,35	1	-	-
	2	-10631	-2860	2309	1259	711	-121	φ12/20	φ12/20	-	-	14,48	1
	3	-11017	-6556	1090	4649	866	-103	φ12/20	φ12/20	1,71	1	-	-
C	3	-5	-1180	4290	-470	1163	-469	φ12/20	φ12/20	-	-	5,66	1
	4	-7355	-5093	253	4378	789	-64	φ12/20	φ12/20	1,62	1	-	-
	4	-867	-5583	1632	1337	3422	816	φ12/20	φ12/20	-	-	2,09	1
	1	-2463	-152	1984	-668	-145	-120	φ12/20	φ12/20	15	1	-	-
	1	-710	-6622	25	-260	-715	108	φ12/20	φ12/20	-	-	30,2	1
	2	8333	-11691	817	-133	-46	34	φ12/20	φ12/20	4,7	1	-	-
C	2	-20738	-30562	17518	0	139	-45	φ12/20	φ12/20	-	-	17,44	1
	3	-2525	-1385	125	-761	-557	-2	φ12/20	φ12/20	12,37	1	-	-
	3	245	-2334	53	258	1281	-2	φ12/20	φ12/20	-	-	5,75	1
	4	-2358	111	1977	650	166	133	φ12/20	φ12/20	15,26	1	-	-
4	-810	-3769	1454	226	732	-145	φ12/20	φ12/20	-	-	17,27	1	

			<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
			<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	<b>34</b>

### 8.1.4 SLE SHELL

POZZETTO	Generatrice	FESSURE		TENSIONI											
				Direzione x						Direzione y					
		RaraClS		RaraFer		PermClS		RaraClS		RaraFer		PermClS			
		f <sub>max</sub> (mm)	f <sub>lim</sub> (mm)	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Molt <sub>-min</sub>
A	1	0	0,2	16,30	10,80	348,00	9,70	15,30	7,80	9,60	17,20	171,00	9,70	12,40	
	2	0	0,2	4,80	34,40	88,00	38,40	4,90	24,50	2,30	71,80	44,00	76,70	2,30	52,20
	3	0	0,2	2,90	58,90	39,00	86,50	2,90	41,40	4,00	41,30	41,00	82,30	4,10	29,30
	4	0	0,2	15,30	17,80	399,00	8,50	15,30	7,80	10,10	16,40	182,00	18,50	10,10	11,90
B	1	0	0,2	61,10	2,70	1748,00	1,90	61,20	1,96	55,40	2,98	1512,00	2,20	55,30	2,20
	2	0	0,2	46,10	3,60	1174,00	2,87	46,10	2,60	8,60	16,20	135,00	25,00	8,40	13,80
	3	0	0,2	59,20	2,80	1611,00	2,10	59,20	2,03	18,60	8,90	495,00	6,82	18,60	6,45
	4	0	0,2	57,60	2,86	1688,00	2,00	57,70	2,08	52,60	3,14	1409,00	1,40	52,50	2,30
C	1	0	0,2	8,10	20,40	181,00	18,60	8,20	14,60	6,50	25,40	56,00	60,30	6,50	18,50
	2	0	0,2	5,60	29,50	599,00	5,60	55,00	21,80	7,70	21,40	52,00	64,90	7,70	15,60
	3	0	0,2	9,50	117,40	226,00	14,90	9,50	12,60	19,80	8,30	496,00	6,80	19,70	6,10
	4	0	0,2	7,90	20,90	178,00	19,00	7,90	15,20	9,50	174,00	146,00	23,10	9,50	12,60

## 8.2 CAMERA DI SPINTA

### 8.2.1 SLV PIASTRE

Quota	A <sub>x,sup</sub> =A <sub>x,inf</sub>	A <sub>y,sup</sub> =A <sub>y,inf</sub>	Direz. X							Direz. Y						
			N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T <sub>xy</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>xy</sub>	Molt <sub>-min</sub>	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T <sub>xy</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>xy</sub>	Molt <sub>-min</sub>
			kg/m	kg/m	kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m		kg/m	kg/m	kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	
0	φ12/20	φ12/20	0	0	0	-3187	-2564	-931	1,8	0	0	0	-3372	-3240	-76	1,8

### 8.2.2 SLE PIASTRE

Quota	Fessure		Direzione x									Direzione y								
			RaraClS			RaraFer			PermClS			RaraClS			RaraFer			PermClS		
	f <sub>max</sub> (mm)	f <sub>lim</sub> (mm)	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub> kg/cmq	Comb	Molt <sub>-min</sub>
0	0	0,2	67,90	2	2,43	2488,00	2	1,36	35,80	1	3,35	73,90	2	2,23	2509,00	2	1,35	44,40	1	2,70

### 8.2.3 SLV SHELL

Generatrice	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T <sub>xy</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>xy</sub>	A <sub>x,sup</sub> =A <sub>x,inf</sub>	A <sub>y,sup</sub> =A <sub>y,inf</sub>	Direz. X		Direz. y	
	kg/m	kg/m	kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m			Molt <sub>-min</sub>	Comb	Molt <sub>-min</sub>	Comb
1	7347	-14377	363	81567	89307	123	φ22/10	φ22/10	1,26	2	1,22	1
2	3042	12325	8825	245	519	-144	φ12/20	φ12/20	8,89	1	-	-
2	1964	15519	3938	98	255	-36	φ12/20	φ12/20	-	-	2,56	1
3	28965	5400	4937	-4340	-1445	725	φ12/20	φ12/20	1,68	1	-	-
3	-3282	-19237	14798	1851	5308	-987	φ12/20	φ12/20	-	-	1,81	2
4	29217	5630	4486	4419	1423	-731	φ12/20	φ12/20	1,66	1	-	-
4	-3262	-19846	14263	-2026	-5943	1046	φ12/20	φ12/20	-	-	1,55	2

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

### 8.2.4 SLE SHELL

Generatrice	FESSURE		TENSIONI																	
			Direzione x									Direzione y								
	RaraClS			RaraFer			PermClS			RaraClS			RaraFer			PermClS				
	f <sub>max</sub>	f <sub>lim</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>	σ <sub>calcolo,max</sub>	Comb	Molt. <sub>min</sub>
(mm)	(mm)	kg/cmq			kg/cmq			kg/cmq			kg/cmq			kg/cmq			kg/cmq			
1	0	0,2	65,10	2	2,53	1866,00	2	1,81	18,10	1	6,63	66,40	2	2,48	1527,00	2	2,21	19,60	1	6,12
2	0	0,2	4,40	2	37,50	477,00	2	7,08	4,30	1	27,91	7,50	2	22,00	1635,00	2	2,06	11,10	1	10,81
3	0	0,2	49,20	2	3,35	2204,00	2	1,53	19,80	1	6,06	102,70	2	1,61	2330,00	2	1,45	47,90	1	2,51
4	0	0,2	51,00	2	3,24	2477,00	1	1,36	22,50	1	5,33	115,80	2	1,42	2765,00	2	1,22	56,90	1	2,11

## 9 INCIDENZA ARMATURE

Per il Pozzetto A sono previsti 945 kg di armatura in un volume complessivo di 12 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 80 \text{ kg/mc}$$

Per il Pozzetto B sono previsti 1957 kg di armatura in un volume complessivo di 25 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 80 \text{ kg/mc}$$

Per il Pozzetto C sono previsti 468 kg di armatura in un volume complessivo di 6 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 78 \text{ kg/mc}$$

Per la camera di spinta sono previsti 5281 kg di armatura in un volume complessivo di 42 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 125 \text{ kg/mc}$$

OPERA	VOLUME	PESO ARMATURE	INCIDENZA
	m <sup>3</sup>	kg	kg/m <sup>3</sup>
Pozzetto A	12	945	80
Pozzetto B	25	1957	80
Pozzetto C	6	468	78
Camera di spinta	42	5281	125

## 10 VERIFICA DI STABILITÀ DEL FRONTE DI SCAVO

Nel presente capitolo si sintetizzano i risultati e le assunzioni di calcolo afferenti alla verifica di stabilità dei fronti di scavo propedeutici alla realizzazione dei pozzetti e della camera di spinta in progetto. Il calcolo è stato eseguito con l'ausilio del software di calcolo agli elementi finiti Midas GTS NX. 7.1

### CONTESTO NORMATIVO

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

La verifica di stabilità del fronte di scavo è stata condotta in ottemperanza al §6.8 delle NTC'08, secondo l'Approccio 1: – Combinazione 2: (A2+M2+R2); Tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle sottostanti:

**Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma$ (o $\gamma_i$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{G3}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{dk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_s$	1,0	1,0

**Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.**

Coefficiente	<b>R2</b>
$\gamma_{R2}$	1,1

Pertanto, la verifica risulta soddisfatta se:  $FS > 1.10$  Trattandosi di una fase transitoria, l'analisi è stata condotta esclusivamente in condizioni statiche

La verifica è stata condotta considerando un'altezza di scavo pari a 4.8 m. La pendenza della scarpata è pari a 45°.

#### ANALISI DEI CARICHI

Nel modello di calcolo si è tenuto conto dei seguenti carichi: Peso proprio del terreno Il peso proprio del terreno viene determinato automaticamente dal software di calcolo a partire dal peso dell'unità di volume del terreno. Carico Cantiere Tale sovraccarico (Variabile – Sfavorevole), di intensità pari a 10 kPa, viene applicato a tergo della

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

scarpata al fine di simulare il transito dei mezzi di cantiere e le lavorazioni propedeutiche alla realizzazione dei pozzetti e della camera di spinta. Il suddetto è stato amplificato di un coefficiente parziale pari a 1.30.

#### MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo è stato discretizzato con una mesh composta da n°2288 nodi e n°2214 elementi di forma triangolare e quadrangolare.

Il software prevede il controllo della dimensione della mesh sui vari elementi mediante il comando “Size control”. Pertanto, sono state specificate le dimensioni della mesh lungo gli elementi che necessitano di una più accurata definizione ovvero in corrispondenza della scarpata con un passo di 0.20m.

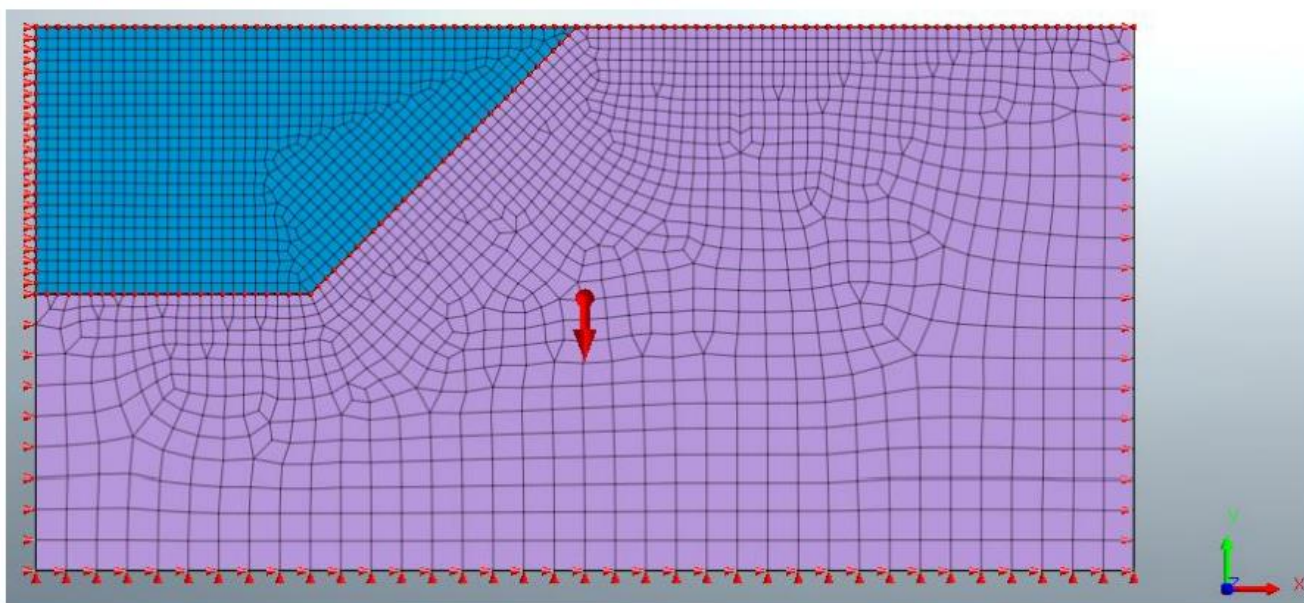


Figura 7-2 – Modello di calcolo.

I vincoli al contorno sono stati applicati mediante il comando “Constraint auto”. Di seguito si riportano i materiali e le relative proprietà meccaniche adottate nel calcolo.

Di seguito si riportano i materiali e le relative proprietà meccaniche adottate nel calcolo.

Nel caso in esame si è fatto riferimento a valori medi dei parametri geotecnici.

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	<b>Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C</b>	COMMESSA <b>LI07</b>	LOTTO <b>01</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>CL</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SI 01 00</b>			PROGR <b>005</b>	REV <b>D</b>

Elemento	Tipologia	Materiale	Legame costitutivo
Unità 6AL	Plane strain	Terreno	<i>Mohr Coulomb</i>

Tabella 7-1 – Materiali e proprietà del modello di calcolo.

Si riepilogano i valori di calcolo dei parametri geotecnici:

Strato	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$c'_{M2}$ (kPa)	$\phi'_{M2}$ (°)
Unità 6AL	20	12.50	24.50	10	20

Tabella 7-2 – Parametri geotecnici di calcolo.

#### FASI DI CALCOLO

L'analisi è stata condotta per fasi di calcolo mediante la funzione "Construction stage" implementata nel software. Di seguito si riepilogano le fasi di calcolo: Fase 0: Generazione dello stato tensionale iniziale mediante la procedura  $k_0$ . All'unità 6AL è stato associato il coefficiente di spinta a riposo determinato mediante la formula di Jacky  $k_0=1-\text{sen } \phi'$ .

Strato	$\phi'$ (°)	$k_0$
Unità 6 AL	24.50	0.585

In tale fase, sono stati attivati il terreno, i vincoli ed il peso proprio.

Fase 0. Fase 1: Scavo In tale fase è stata rimossa la porzione di terreno da scavare fino a fondo scavo. Inoltre, è stato applicato a tergo della scarpata il carico cantiere di cui al §7.3 della presente relazione.

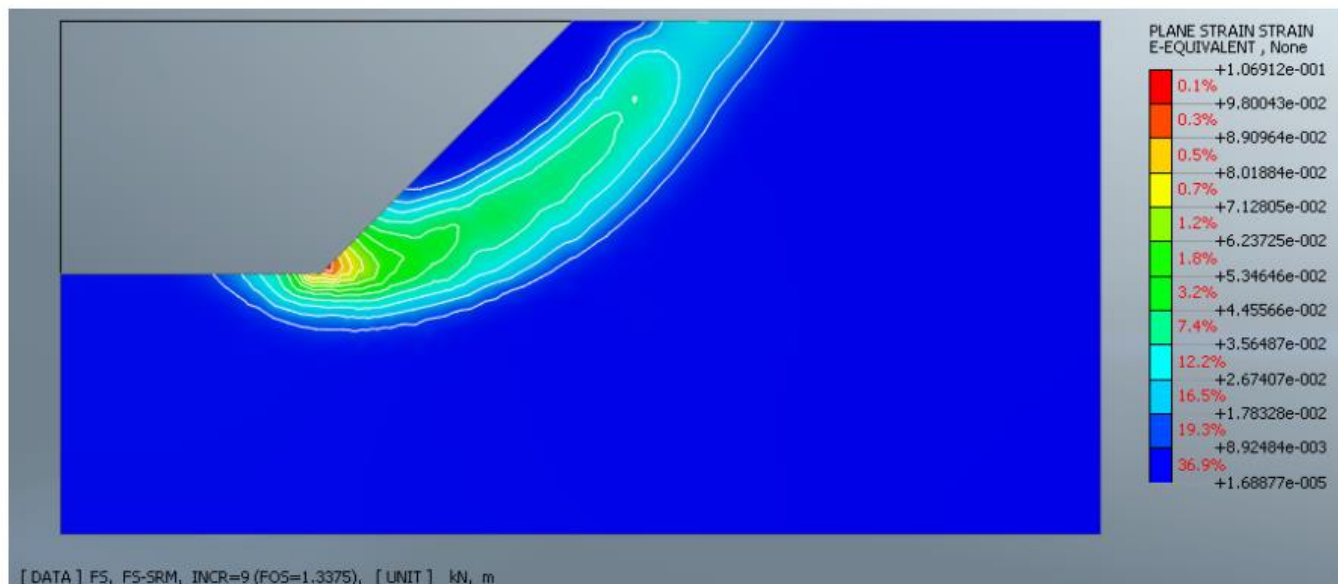
Fase 1. Inoltre, sono stati assegnati i parametri geotecnici ridotti, in ottemperanza alle prescrizioni Normative, mediante il comando "change property".

Fase 2: Calcolo FS Il calcolo del fattore di sicurezza è stato condotto mediante metodo SRM (Strenght Reduction Method). Tale metodo consente di valutare il coefficiente di sicurezza minimo ed è basato sulla riduzione graduale della resistenza al taglio del terreno fino al raggiungimento di un meccanismo di collasso.

#### RISULTATI DI CALCOLO

Si espongono i risultati di calcolo ottenuti

	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA</b>										
	Relazione di calcolo pozzetti tipo A-B-C	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	<b>LI07</b>	<b>01</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>SI</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>005</b>	<b>D</b>	39



Il fattore di sicurezza minimo ottenuto è pari a 1.34 pertanto risulta maggiore del limite Normativo (FSLIM = 1.10).

## 11 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'

In accordo con le indicazioni contenute nel capitolo 10 delle NTC 2008, a commento delle verifiche riportate nei precedenti capitoli si precisa quanto segue:

- Le verifiche degli elementi strutturali, laddove eseguite con programmi di calcolo automatico, sono state effettuate mediante l'utilizzo di codici di riconosciuta affidabilità ed impiego in ambito nazionale: tali codici contengono adeguata documentazione nonché numerosi test di verifica e validazione circa l'affidabilità dei risultati ottenuti;
- I file di input ed output dei programmi, riportati nella presente relazione sono stati sottoposti a verifica mediante:
  - Controllo dei dati inseriti in merito a caratteristiche dei materiali, carichi e parametri di resistenza e deformabilità dei terreni, condizioni di vincolo imposte e coerenza con gli schemi statici rappresentati negli elaborati di progetto, nonché della successione delle fasi costruttive imposte nel progetto stesso;
  - Valutazione delle reazioni ai vincoli e verifica equilibrio globale della struttura analizzata;
  - Analisi speditiva dei risultati per confronto con schemi di calcolo semplificati oppure con i risultati ed i dimensionamenti già svolti in sede di Progetto Definitiva: questi ultimi, in particolare: hanno costituito un primario riferimento per il dimensionamento delle opere e la valutazione dei risultati, nonché per la compressione/elaborazione del giudizio di accettabilità in presenza di eventuali scostamenti qualora osservati a motivo delle diverse ipotesi di carico/vincolo e sequenze operative imposte.