

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA**

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

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

**ELABORATI SERVIZI INTERFERENTI
RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE – ACQUEDOTTO DELLA CAPITANATA**
Relazione di calcolo pozzetti collettore 2x1

L'Appaltatore

COMPAT S.c.a.r.l.

Il Direttore Tecnico

data

firma

(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

data

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALE
L I 0 7	0 1	E	Z Z	C L	S I 0 1 0 0	0 0 2	D	

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	F.Pagliuso	Novembre 2021	F.Trovati	Novembre 2021	V.Secreti	Novembre 2021	Ing. T.Pelella COL N. 13272
B	Revisione RDV	F.Pagliuso	Maggio 2022	M.Fabio	Maggio 2022	V.Secreti	Maggio 2022	Ing. T.Pelella COL N. 13272
C	Revisione RDV	F.Pagliuso	Giugno 2022	M.Fabio	Giugno 2022	V.Secreti	Giugno 2022	Ing. T.Pelella COL N. 13272
D	Revisione RDV	F.Pagliuso	Luglio 2022	M.Fabio	Luglio 2022	V.Secreti	Luglio 2022	Ing. T.Pelella COL N. 13272

File: LI0701EZZCLS10100002D

n. Elab. 226

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	2

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
4	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA.....	8
5	MATERIALI.....	9
6	ANALISI DEI CARICHI.....	10
6.1	SOVRACCARICHI PERMANENTI.....	10
6.1.1	<i>Spinta del terreno</i>	10
6.1.1.1	Stratigrafia e parametri geotecnici.....	10
6.1.1.2	Sovrappinta sismica.....	11
6.2	AZIONI VARIABILI DA DA TRAFFICO.....	12
6.2.1	<i>Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico</i>	13
6.3	AZIONI TERMICHE.....	13
6.4	AZIONI SISMICHE.....	13
7	COMBINAZIONI DI CARICO.....	15
8	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI.....	18
8.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	18
8.1.1	<i>Verifica a pressoflessione</i>	18
8.1.2	<i>Verifica a taglio</i>	19
8.1.3	<i>Verifica a punzonamento</i>	19
8.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	21
8.2.1	<i>Verifiche di fessurazione</i>	21
9	RISULTATI VERIFICHE.....	22
9.1	COLLETTORE.....	24
9.1.1	<i>Sollecitazioni di calcolo</i>	27
9.1.2	<i>RISULTATI Verifiche allo SLU eD allo SLE</i>	28
9.1.3	<i>Verifiche geotecniche</i>	34

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

9.1.3.1	• CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE.....	38
9.1.3.2	PRINCIPALI RISULTATI DI VERIFICA.....	38
9.2	CANALE IN C.A.	42
9.3	POZZETTO 14.....	42
10	TABELLE RIASSUNTIVE DI VERIFICA	51
10.1	COLLETTORE.....	51
10.1.1	SLV SHELL.....	51
10.1.2	SLV PIASTRE.....	51
10.1.3	SLE SHELL.....	51
10.1.4	SLE PIASTRE.....	52
10.2	. POZZETTO 14.....	52
10.2.1	SLV SHELL.....	52
10.2.2	SLV PIASTRE.....	52
10.2.3	SLE SHELL.....	52
10.2.4	SLE PIASTRE.....	52
11	VERIFICA DI STABILITA' DELLO SCAVO.....	53
12	INCIDENZA DELLE ARMATURE	55
13	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'	56

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	4

1 PREMESSA

Il presente documento è emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici riguardanti la "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.

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento di un collettore scatolare di dimensioni interne 2,00x1,00m, parallelo alla infrastruttura ferroviaria che serve da scarico per l'eventuale rottura dell'acquedotto della Capitanata. al km 4+350.

Nei successivi paragrafi si procederà quindi, dopo aver fatto una breve descrizione delle opere in progetto, all'esposizione di tutti i criteri generali e ipotesi alla base dei dimensionamenti effettuati e, quindi, a seguire i risultati di tutte le verifiche strutturali e geotecniche eseguite.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'opera oggetto di dimensionamento nel presente documento è un collettore soggetto a carico stradale a sezione rettangolare da realizzarsi in adiacenza alla linea ferroviaria dalla Pk 4+150 all Pk 4+350.

Lo scatolare, caratterizzato da una sezione interna di dimensioni 2,00x1,00 m, con piedritti e solette superiore e di fondazione spessi 30 cm, ha una lunghezza di circa 200m. Per il primo tratto il collettore risulterà interrato per poi avere la soletta di copertura a livello del piano campagna. Quindi, essendo variabile, si considererà a vantaggio di sicurezza uno spessore di ricoprimento pari al valore massimo che si può avere lungo tutt il tratto. Inoltre, per quanto riguarda i pozzetti di ispezione, le verifiche delle pareti verticali spesse 15 cm, verranno effettuate considerando la loro altezza massima ovvero 1,25 m (come riportato nelle sezioni contenute -nel seguito).

Nelle figure seguenti si riporta una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale dell'opera, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli specifici elaborati progettuali.

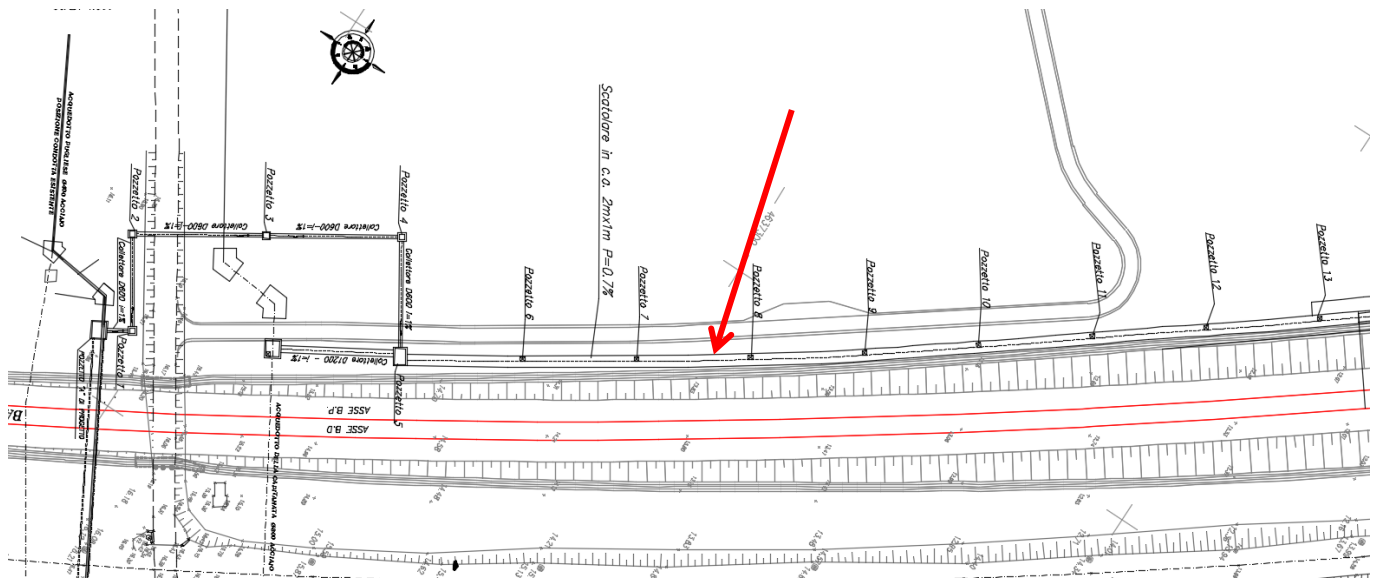


Figura 1. Vista planimetrica.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	6

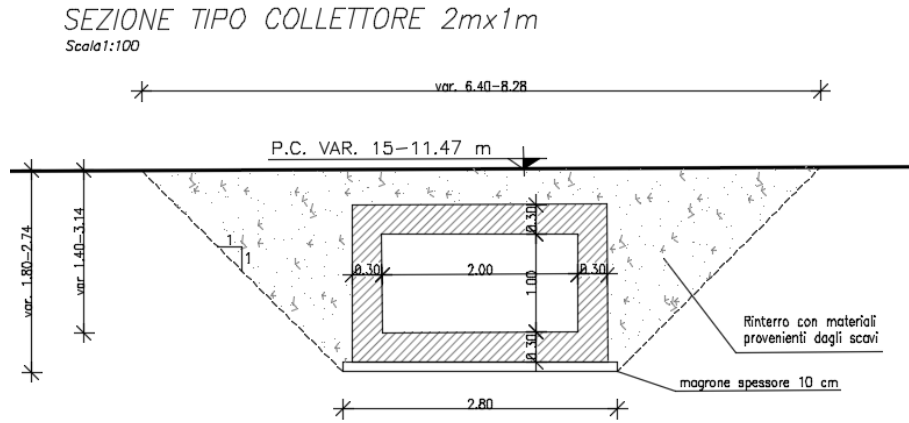


Figura 2. Sezione trasversale tipo.

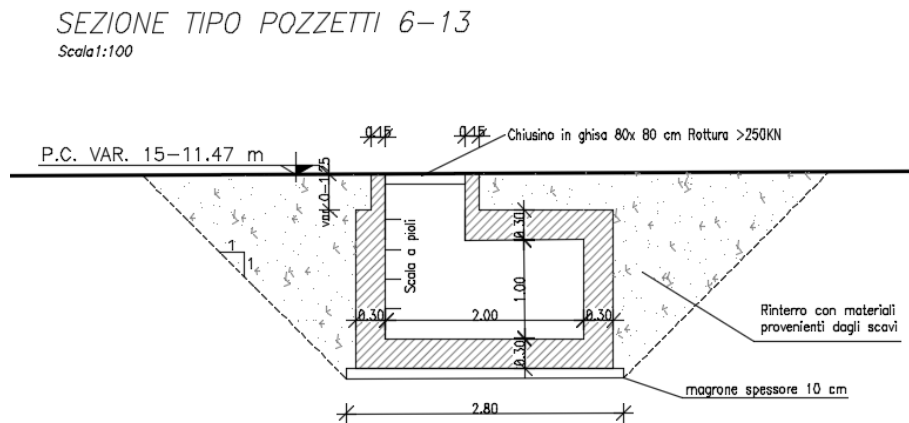


Figura 3. Sezione trasversale con pozzetto di ispezione.

Per semplicità verrà effettuato il calcolo relativo ad un tratto di collettore interposto tra due pozzetti di ispezione.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA																															
	<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>LI07</td> <td>01</td> <td>E</td> <td>ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI</td> <td>01</td> <td>00</td> <td>002</td> <td>D</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>											COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO																						
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	7																						

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- [N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14/01/2008 (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.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

4 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il tombino ha dimensioni interne 2,00x1,00 m, con piedritti e solette spessi 30 cm. Nel seguito sarà esaminata uno scatolare avente lunghezza pari alla distanza netta che si ha tra due pozzetti di ispezione e quindi pari a 24 m. Nella figura sottostante si riportano schematicamente la geometria e la simbologia adottata.

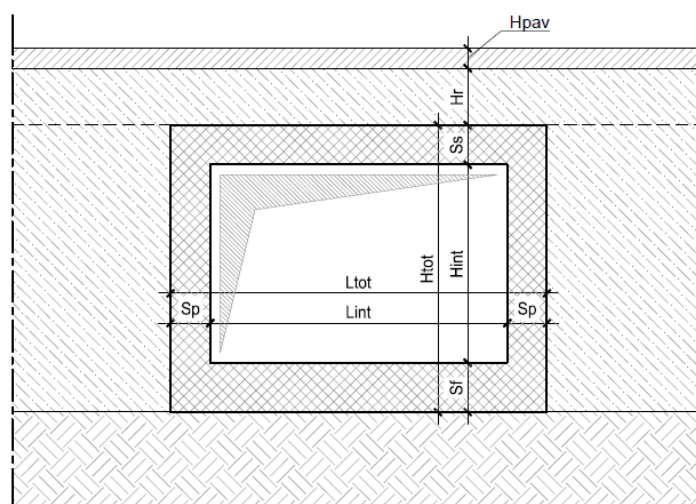


Figura 4. Schema geometrico dell'opera.

Le caratteristiche geometriche risultano:

Geometria della struttura

Spessore della pavimentazione stradale	H_{pav}	0.20
Spessore del ricoprimento massimo	$H_{r,max}$	2.04
Spessore dello strato protettivo	H_{sp}	0.00
Larghezza interna dello scatolare	L_{int}	2.00
Altezza interna dello scatolare	H_{int}	1.00
Spessore della soletta superiore	S_s	0.30
Spessore dei piedritti	S_p	0.30
Spessore della soletta di fondazione	S_f	0.30
Altezza totale dello scatolare	H_{tot}	1.60
Larghezza totale dello scatolare	L_{tot}	2.60

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

5 MATERIALI

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

Figura 5. Caratteristiche dei materiali

I materiali, ai fini del calcolo delle sollecitazioni, sono considerati omogenei ed isotropi e sono definiti dalle seguenti caratteristiche: peso per unità di volume, modulo elastico, coefficiente di Poisson, coefficiente di dilatazione, e tutte le caratteristiche meccaniche, utili alle verifiche strutturali dettate dalla normativa. Il comportamento è definito dai noti modelli costitutivi utilizzati in tecnica delle costruzioni e prescritti anche dalle NTC 2008. In particolare i legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico non lineare:

- Legame parabola rettangolo per il cls;

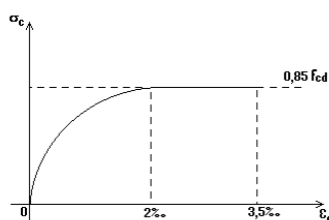


Figura 6. Legame costitutivo calcestruzzo

- Legame elastico perfettamente plastico per l'acciaio

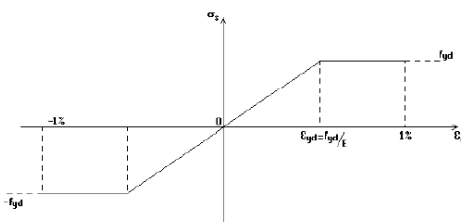


Figura 7. Legame costitutivo acciaio

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	10

6 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

I pesi dei materiali da costruzione e del terreno sono riportati nella tabella sottostante.

Materiale	γ [daN/mc]	ϕ [°]
Calcestruzzo armato	2500	-
Pavimentazione stradale	2400	-
Strato protettivo	2400	-
Terreno di ricoprimento	2000	23
Terreno a ridosso dei piedritti	2000	23

6.1 Sovraccarichi permanenti

Elemento	Sigla	Peso [daN/mq]
Peso pavimentazione stradale	P_{pav}	480
Peso del ricoprimento	P_r	4080
Peso dello strato protettivo	P_{sp}	0,00
Peso permanente portato totale	P_{tot}	4560

All'interno di questa famiglia, oltre ai carichi già citati, verrà considerato la spinta che il terreno esercita sul piedritto.

6.1.1 Spinta del terreno

La spinta che il terreno esercita sui piedritti è determinata a partire dai parametri geotecnici del sito. A vantaggio di sicurezza si considererà la situazione più gravosa che prevede il cunicolo totalmente interrato per un'altezza di ricoprimento pari $H_{r,max}$. Essa verrà quindi considerata, per via della presenza del terreno superiormente e per via dell'incremento dovuto alla presenza del sisma, ad andamento trapezoidale.

6.1.1.1 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

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	11

- Angolo di resistenza al taglio $\varphi = 23^\circ$
- Peso per unità di volume $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

6.1.1.2 Sovrappinta sismica

In aggiunta, stante la geometria definita precedentemente, la stratigrafia considerata ed i parametri sismici della zona, 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

Figura 8. Spinte indotte dal sisma

in cui:

- PAE è la spinta complessiva (statica + sismica);
- k_h è il coefficiente sismico orizzontale pari, in accordo al punto 7.11.6.2.1 delle NTC'08, a:

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

dove:

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

Fatte queste considerazioni, il valore totale della spinta del terreno sui piedritti e sulle paretine verticali dei pozzetti di ispezione, sono contenute nelle tabelle successive.

		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
		LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	12

SPINTA TERRE 1.3 m (Piedritti)																			
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	F' 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	2	8	1	23	15	0	2000	0	2,04	0,00	1	0,854	3034	4014	0	0	3034	4014
1	2	8	4	1	23	15	0	2000	0	2,04	0,00	1	0,854	3034	4014	0	0	3034	4014
1	3	3	7	1	23	15	0	2000	0	2,04	0,00	1	0,854	3034	4014	0	0	3034	4014
1	4	7	1	1	23	15	0	2000	0	2,04	0,00	1	0,854	3034	4014	0	0	3034	4014

6.2 Azioni variabili da da traffico

In conformità alla normativa di riferimento (NTC2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i carichi mobili per ponti di 1° categoria di seguito riportati:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali $Q_{1k}=300$ kN e un carico uniformemente distribuito $q_{1k}=9$ kN/m² su una larghezza convenzionale pari a 3,00m;
- seconda colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{2k}=200$ kN e $q_{2k}=2,5$ kN/m²;
- terza colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{3k}=100$ kN e $q_{3k}=2,5$ kN/m²;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a $q_{rk}=2,5$ kN/m².

I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC2008 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica. La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa sono:

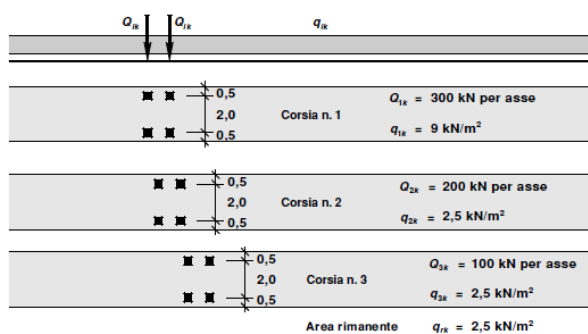


Figura 9. Schema di carico 1.

Per quanto riguarda il caso studio, essendo il cunicolo posizionato parallelamente alla linea ferroviaria, i carichi mobili dovuti al passaggio dei treni sulla ferrovia non andranno a sollecitare quest'ultimo in maniera diretta ma piuttosto creeranno su di esso un'azione indiretta sotto forma di spinta aggiuntiva che andrà a sommarsi alla spinta del terreno. Gli elementi assoggettati a questa azione saranno quindi quelli posizionati dal lato della ferrovia.

L'effetto che le azioni di frenamento o accelerazione hanno sul cunicolo, è stato trascurato.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	13

6.2.1 Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico

La spinta dovuta al carico da traffico viene determinata considerando un carico distribuito pari a 2000 kg/m² a ridosso dei piedritti dello scatolare-

6.3 Azioni termiche

Alla soletta superiore ed ai piedritti si applica una variazione termica uniforme pari a $\Delta T = \pm 15$ °C.

6.4 Azioni sismiche

Ai fini delle N.T.C. 2008 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

L'analisi sismica eseguita è di tipo statica nodale. Questa è stata svolta imponendo, come da normativa, un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate come ingresso del sisma. Tali forze, applicate in corrispondenza dei nodi, sono calcolate mediante l'espressione:

$$F_i = S_d(T_1) \times W \times \frac{L}{g} \times \frac{z_i \times W_i}{\sum z_j \times W_j}$$

dove:

- F_i è la forza da applicare al nodo i
- $S_d(T_1)$ è l'ordinata dello spettro di risposta di progetto
- W è il peso sismico complessivo della costruzione
- L è un coefficiente pari a 0,85 se l'edificio ha meno di tre piani e se $T_1 < T_c$, pari ad 1,0 negli altri casi
- g è l'accelerazione di gravità
- W_i e W_j sono i pesi delle masse sismiche ai nodi i e j
- z_i e z_j sono le altezze dei nodi i e j rispetto alle fondazioni

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00	PROGR 002	REV D	FOGLIO 14	

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici e con il 30% di quelle del sisma ortogonale per ottenere le sollecitazioni di verifica.

In accordo con quanto riportato nel D.M. del 2008, si riportano i parametri utilizzati per la definizione dell'azione sismica ed a seguire lo spettro elastico di progetto:

PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	75	Classe d' Uso	III Cu=1.5
Longitudine Est (Grd)	15,26601	Latitudine Nord (Grd)	41,90004
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Utente	Sistema Costruttivo Dir.2	Utente
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
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.)	0,30
Fo	2,50	Fv	0,93
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,47	Periodo TD (sec.)	1,90
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.)	0,32
Fo	2,52	Fv	1,05
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	1,98
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	1068,00
Accelerazione Ag/g	0,25	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,45	Fv	1,65
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,33	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,51	Periodo TD (sec.)	2,60
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	

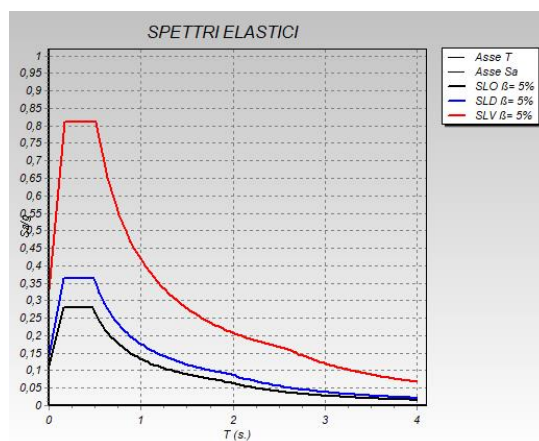


Figura 10 – Spettri elastici di progetto

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si riportano per comodità le combinazioni delle azioni riportate nella normativa ponti alla quale è possibile fare riferimento per la simbologia adottata:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) a lungo termine:

$$\square_1 + \square_2 + \square + \square_{21} \cdot \square_{\square 1} + \square_{22} \cdot \square_{\square 2} + \square_{23} \cdot \square_{\square 3} + \dots$$

- Combinazione sismica, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$\square + \square_1 + \square_2 + \square + \square_{21} \cdot \square_{\square 1} + \square_{22} \cdot \square_{\square 2} + \dots$$

dove:

$$\square = \pm 1,00 \cdot \square_{\square} \pm 0,30 \cdot \square_{\square} \text{ oppure } \square = \pm 0,30 \cdot \square_{\square} \pm 1,00 \cdot \square_{\square}$$

Avendo indicato con E_y e E_z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

Gli effetti dei carichi variabili da traffico vengono combinati con le altre azioni adottando i coefficienti di cui alla Tabella 5.1.V delle NTC'08. In particolare, per ogni gruppo, viene individuata una azione dominante che verrà considerata per intero; per le altre azioni, vengono definiti diversi coefficienti di combinazione. Ogni gruppo massimizza una particolare condizione di carico alla quale la struttura dovrà essere verificata. I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti. In particolare per il calcolo della struttura scatolare si fa riferimento alla combinazione A1-STR. Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico stradale sono combinate con un coefficiente $\psi_2=0,0$ coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	16

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ^(a)	A1	A2
Azioni permanenti g ₁ e g ₃	favorevoli	γ _{G1} e γ _{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g ₂	favorevoli	γ _{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ _Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ _{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ _{E1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	γ _{i2} , γ _{i3} , γ _{i4}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Tab. 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ ₀ di combinazione	Coefficiente ψ ₁ (valori frequenti)	Coefficiente ψ ₂ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
Vento	4 (folia)	–	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Si riportano di seguito le combinazioni di carico allo SLU ed allo SLE utilizzate nelle calcolazioni.

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.														
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Peso Strutturale	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Traffico	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Masse conc. dir. 0	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Masse conc. dir. 90	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Traffico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Masse conc. dir. 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Masse conc. dir. 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.				
DESCRIZIONI	30	31	32	33
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Traffico	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Masse conc. dir. 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Masse conc. dir. 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Traffico	1,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Masse conc. dir. 0	0,00
Masse conc. dir. 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Traffico	0,75
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Masse conc. dir. 0	0,00

VIA
INGEGNERIA**HYpro HUB**
CONSORZIO DI INGEGNERIA**VIOTOP** **mei**
INFRASTRUCTURES ENGINEERING S.R.L.**LINEA PESCARA – BARI****RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA****LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA**

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	17

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Masse conc. dir. 90	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Traffico	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Masse conc. dir. 0	0,00
Masse conc. dir. 90	0,00

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	18

8 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

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 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.

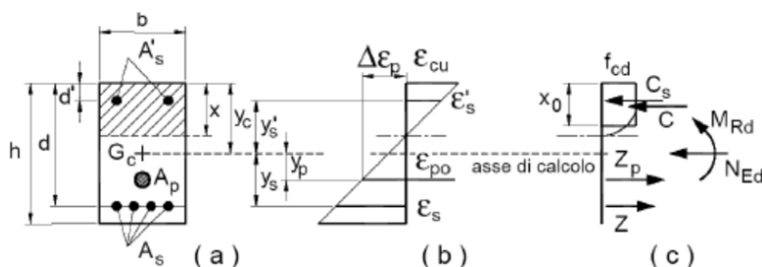
8.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

8.1.1 Verifica a pressoflessione

La verifica sugli elementi verticali (diaframmi) e orizzontali (solette) viene condotta calcolando il momento resistente massimo della sezione in presenza o meno di sforzo assiale di compressione. Il calcolo si basa sull'assunzione dei diagrammi di calcolo a tensione-deformazione del calcestruzzo e dell'acciaio previsti dalla normativa.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa, sotto rappresentata assieme ai diagrammi di deformazione e di sforzo così come dedotti dalle ipotesi e dai modelli $\sigma - \epsilon$ di definiti ai paragrafi 4.1.2.1.2.2 e 4.1.2.1.2.3 del D.M.14/01/08, la verifica di resistenza (SLU) si esegue controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$



dove:

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	19

- N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;
- M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;
- M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

8.1.2 Verifica a taglio

La verifica a taglio viene condotta per gli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio mediante l'espressione fornita dalla normativa:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ $v_{\min} = 0,035k^3/2f_{ck}^{1/2}$
- d altezza utile della sezione (in mm);
- $\rho_l = A_{sl} / (bwd)$ rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c$ tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);
- b_w larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso in cui tale verifica non sia soddisfatta, occorre procedere alla seconda verifica, quella prevista per gli elementi con armatura trasversali resistenti a taglio.

8.1.3 Verifica a punzonamento

La verifica a punzonamento viene condotta secondo quanto specificato nell'Eurocodice 2 al paragrafo 6.4.

Il procedimento di calcolo per il taglio-punzonamento si fonda sulle verifiche alla faccia del pilastro e al perimetro di verifica di base u_1 . Nel caso di fondazioni, rispetto a quello delle piastre dove si assume che il perimetro di verifica di base sia posto a distanza $2d$, a causa della presenza della pressione verticale di contatto col terreno, l'inclinazione del cono di punzonamento è molto maggiore che nelle piastre e pertanto come riportato in letteratura viene assunto pari a 45° .

Nel calcolo della forza normale sollecitante si è utilizzata l'espressione:

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed}$$

dove:

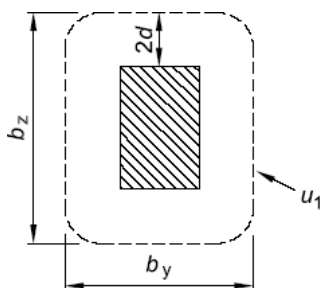
	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

- V_{Ed} è la forza tagliante applicata (uguale allo sforzo normale trasmesso dal pilastro)
- ΔV_{Ed} è la forza netta rivolta verso l'alto all'interno del perimetro di verifica considerato, pari alla risultante della pressione di contatto del terreno

Se lo sforzo normale trasmesso dal pilastro è accompagnato anche da sollecitazioni flettenti, si introduce il fattore β che amplifica lo sforzo normale. Tale fattore, per pilastri rettangolari interni, se il carico è eccentrico in entrambe le direzioni, può essere valutato con la seguente espressione:

$$\beta = 1 + 1,8 \sqrt{\left(\frac{e_y}{b_z}\right)^2 + \left(\frac{e_z}{b_y}\right)^2}$$

dove e_y e_z sono le eccentricità M_{Ed}/V_{Ed} secondo gli assi y e z rispettivamente; b_y e b_z sono le dimensioni del perimetro di verifica u_1 :



Prima di tutto si verifica la necessità di una armatura a punzonamento, confrontando la tensione di taglio-punzonamento con la resistenza di progetto v_{Rd} di fondazioni prive di armatura a taglio:

$$v_{Rd} = C_{Rd,c} k (100 \rho f_{ck})^{1/3} \cdot 2d / a \geq v_{min} \cdot \frac{2d}{a}$$

dove:

- $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,50 = 0,12$;
- $K = 1 + \sqrt{200/d}$;
- $\rho = \sqrt{(\rho_{ly} \cdot \rho_{lz})} \leq 0,02$, con ρ_{ly} , ρ_{lz} rapporti geometrici delle armature tese nelle direzioni y e z ; tali valori sono valori medi presi considerando una larghezza di fondazione pari alla larghezza del pilastro più 3 volte d su ciascun lato;
- v_{min} è dato dalla relazione:

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	21

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

f_{ck} è espresso in Megapascal.

Nel caso in cui sia richiesta armatura a taglio, questa verrà calcolata con l'espressione:

$$V_{Rd,cs} = 0,75 v_{Rd,c} + 1,5 (d/s_t) A_{sw} f_{ywd,ef} (1/(u_1 d)) \sin \alpha$$

- A_{sw} è l'area di armatura a taglio a punzonamento situata su di un perimetro intorno al pilastro [mm²];
- $f_{ywd,ef} = 250 + 0,25 \cdot d \leq f_{ywd}$ [MPa] è la resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio-punzonamento;
- d è la media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali [mm];
- α è l'angolo compreso fra l'armatura a taglio e il piano della piastra;

Inoltre dovrà essere verificata in adiacenza ai pilastri la relazione secondo la quale la resistenza a taglio-punzonamento è limitata al valore massimo di:

$$V_{Ed} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} \leq V_{Rd,max}$$

dove:

- u_0 è pari allo sviluppo del perimetro del pilastro [mm]
- $V_{Rd,max}$ è pari a $0,50 \cdot v \cdot f_{cd}$ in cui $v = 0,40$.

8.2 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

La verifica in esercizio delle sezioni nei vari elementi strutturali, si articola in tre principali categorie di seguito elencate. Anche in questo caso le verifiche vengono condotte tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico relative allo stato limite di esercizio considerato nelle verifiche stesse.

8.2.1 Verifiche di fessurazione

Per quanto riguarda i diaframmi e le solette, si valuterà lo stato limite di apertura delle fessure; per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

- $w_1 = 0,2$ mm

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	22

- $w_2 = 0,3 \text{ mm}$
- $w_3 = 0,4 \text{ mm}$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione. Per quanto riguarda i diaframmi e le solette, la condizione ambientale è "Aggressiva" e l'armatura è "Poco sensibile" per cui lo stato limite da verificare è quello di apertura delle fessure. In particolare bisogna verificare che, in accordo al manuale RFI, nella combinazione rara si abbia:

$$w_d \leq w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

Il valore di calcolo è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove $w_m = \epsilon_{sm} * \Delta_{sm}$ rappresenta l'ampiezza media delle fessure, calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ϵ_{sm} per la distanza media delle fessure Δ_{sm} ,

9 RISULTATI VERIFICHE

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 cmq (come indicato in tabella) corrisponde ad un'armatura $\phi 12/20$.

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.

Quota N.ro:	<i>Quota a cui si trova l'elemento</i>
Perim. N.ro	<i>: Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica</i>
Nodo 3d N.ro	<i>: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi</i>
Nx	<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>
Ny	<i>: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale</i>
Txy	<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>
Mx	<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>
My	<i>: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo</i>

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

normale N_y . Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente M_{xy}

M_{xy}	:	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)
$\epsilon_{cx} * 10000$:	Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)
$\epsilon_{cy} * 10000$:	Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)
$\epsilon_{fx} * 10000$:	Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)
$\epsilon_{fy} * 10000$:	Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)
A_x superiore	:	Area totale armatura superiore diretta lungo x . Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)
A_y superiore	:	Area totale armatura superiore diretta lungo y
A_x inferiore	:	Area totale armatura inferiore diretta lungo x
A_y inferiore	:	Area totale armatura inferiore diretta lungo y
A_{tag}	:	Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
σ	:	Tensione massima di contatto con il terreno
E_{ta}	:	Abbassamento verticale del nodo in esame
F_{punz}	:	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
F_{punzLi}	:	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
A_{punz}	:	Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
V_{Ed}	:	Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
$V_{Rd,max}$:	Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

Nel caso di stampa di verifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ϵ 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

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

- 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/cm²
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm² 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/cm² 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

9.1 Collettore

Di seguito si procede alla verifica dello scatolare di cui si riporta una vista relativa al modello 3D implementato sul software.

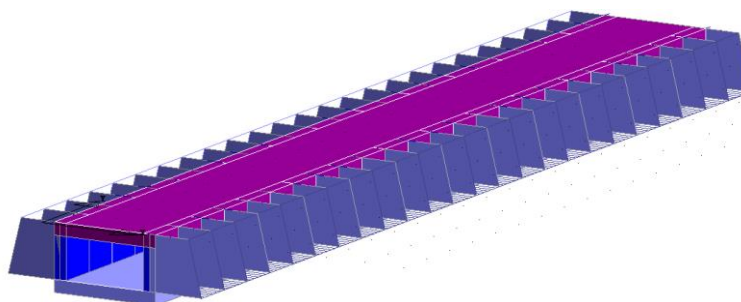


Figura 11 – Modello di calcolo 3D dello scatolare

Per quanto riguarda i carichi utilizzati nelle calcolazioni, si riportano nel seguito una serie di immagini estrapolate direttamente dal software

VIA
INGEGNERIA

HYpro HUB

VIOTOP mci
Infrastructures Engineering s.r.l.

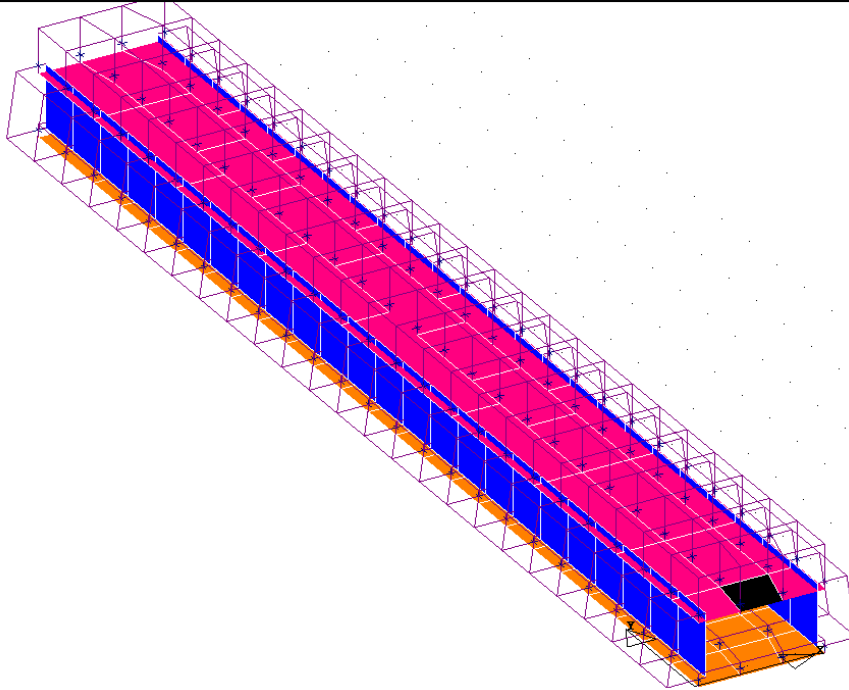
LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	25



CAR. SHELLS : COND. 2

✓ Numerazione

Shell N.ro: 188

✓ P.a t/mq -4,50

P.b t/mq -4,50

P.c t/mq -4,50

P.d t/mq -4,50

Direz. Pvert+Ccompl

✓ Q.ab t/m 0

Q.bc t/m 0

Q.cd t/m 0

Q.da t/m 0

SIGNIFICATO SIMBOLOGIA

Vertice a = 151

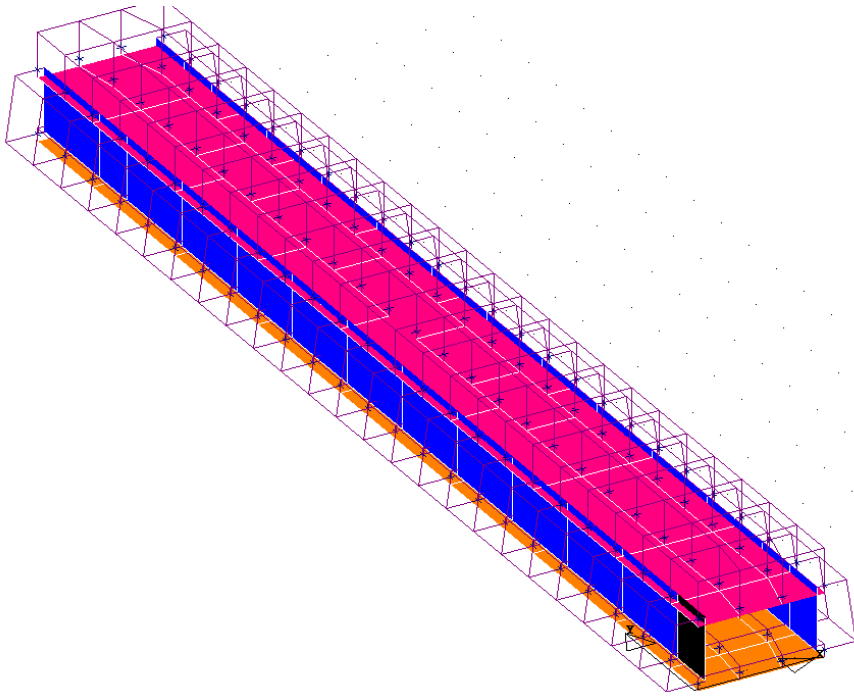
Vertice b = 197

Vertice c = 188

Vertice d = 162

Figura 11.1 – Carico Permanente soletta superiore

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D



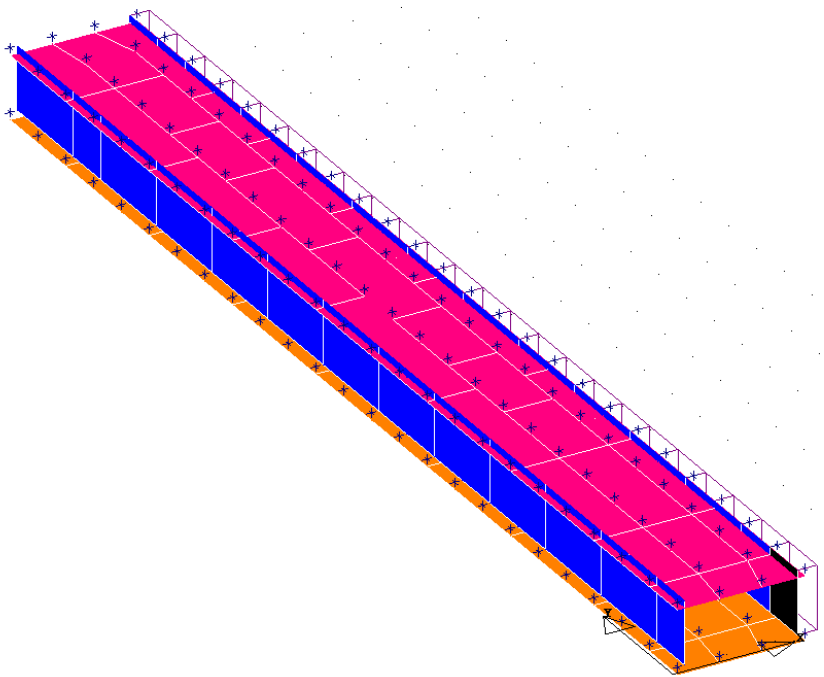
CAR. SHELLS : COND. 2	
Numerazione	
Shell N.ro: 1	

P.a t/mq	-4,01
P.b t/mq	-4,01
P.c t/mq	-3,03
P.d t/mq	-3,03
Direz.	Pnorm+Cvert.

Q.ab t/m	0
Q.bc t/m	0
Q.od t/m	0
Q.da t/m	0

SIGNIFICATO SIMBOLOGIA	
Vertice a = 1	
Vertice b = 2	
Vertice c = 4	
Vertice d = 3	

Figura 11.2 – Carico Permanente Piedritti



CAR. SHELLS : COND. 3	
Numerazione	
Shell N.ro: 2	

P.a t/mq	-2
P.b t/mq	-2
P.c t/mq	-2
P.d t/mq	-2
Direz.	Pnorm+Cvert.

Q.ab t/m	0
Q.bc t/m	0
Q.od t/m	0
Q.da t/m	0

SIGNIFICATO SIMBOLOGIA	
Vertice a = 5	
Vertice b = 6	
Vertice c = 8	
Vertice d = 7	

Figura 11.3 – Effetto carico da Tandem su piedritti

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

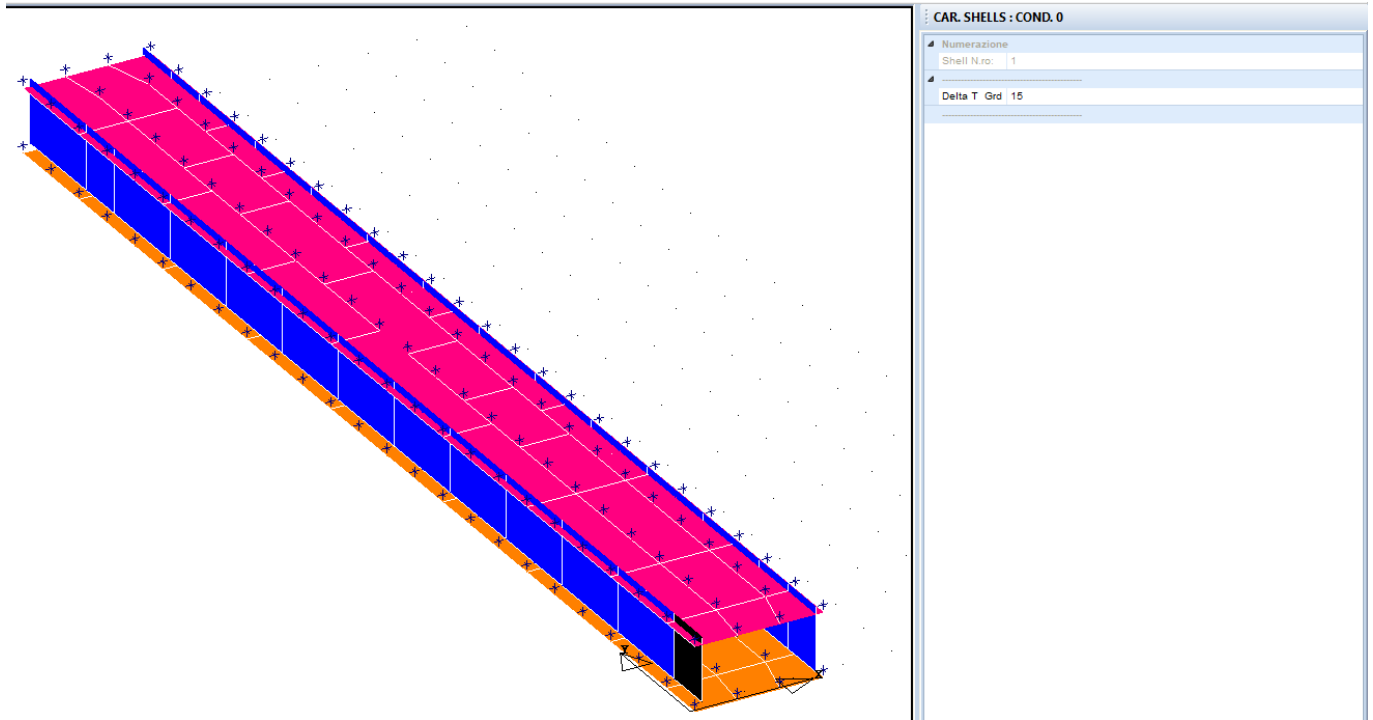


Figura 11.4 – Carico termino piedritti e soletta superiore

9.1.1 Sollecitazioni di calcolo

Si riportano di seguito, le deformate e ,sotto forma di colormap, i valori della tensione ideale per la combinazione fondamentale ed, a titolo di esempio, per una combinazione sismica.

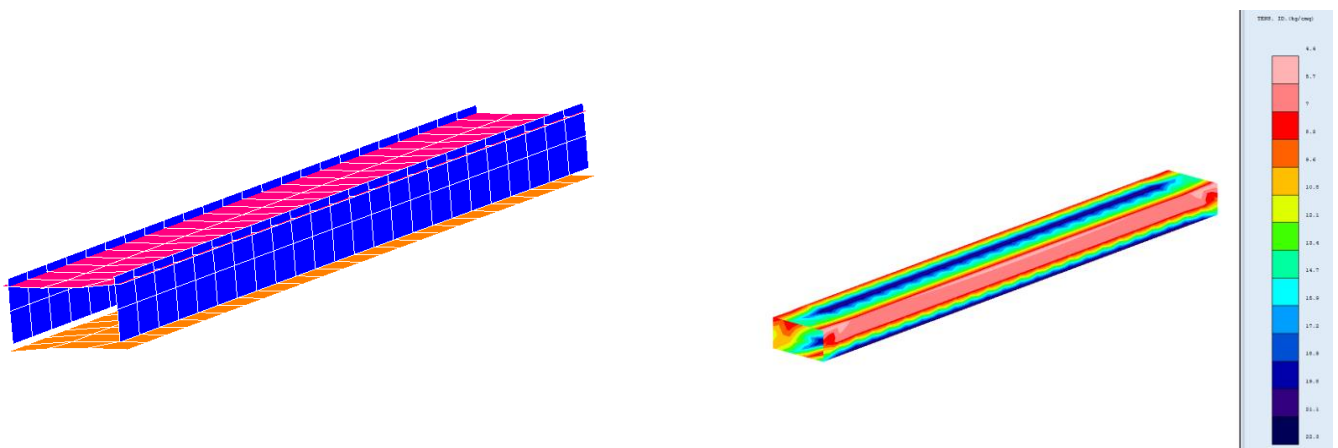


Figura 12 – Deformata e Colormap della tensione ideale per la combinazione fondamentale

		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	28

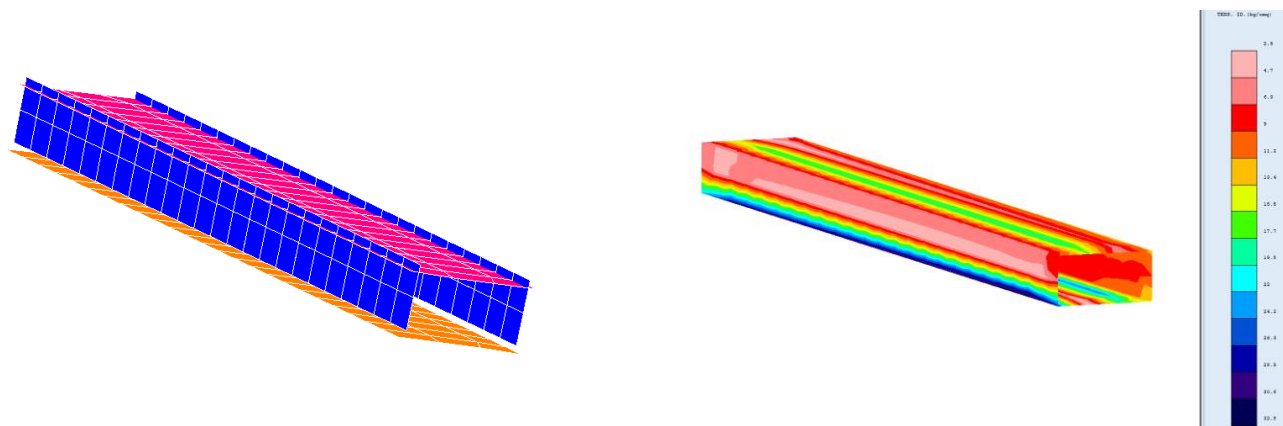


Figura 13 – Deformata e Colormap della tensione ideale per una combinazione sismica

9.1.2 RISULTATI Verifiche allo SLU eD allo SLE

Si riportano nel seguito i risultati delle verifiche allo SLU ed allo SLE dapprima sotto forma di colormap riassuntiva ed a seguire sotto forma di tabulati di calcolo. 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 13,3 cmq (come indicato in tabella) corrisponde ad un'armatura $\phi 16/15$ e così via.

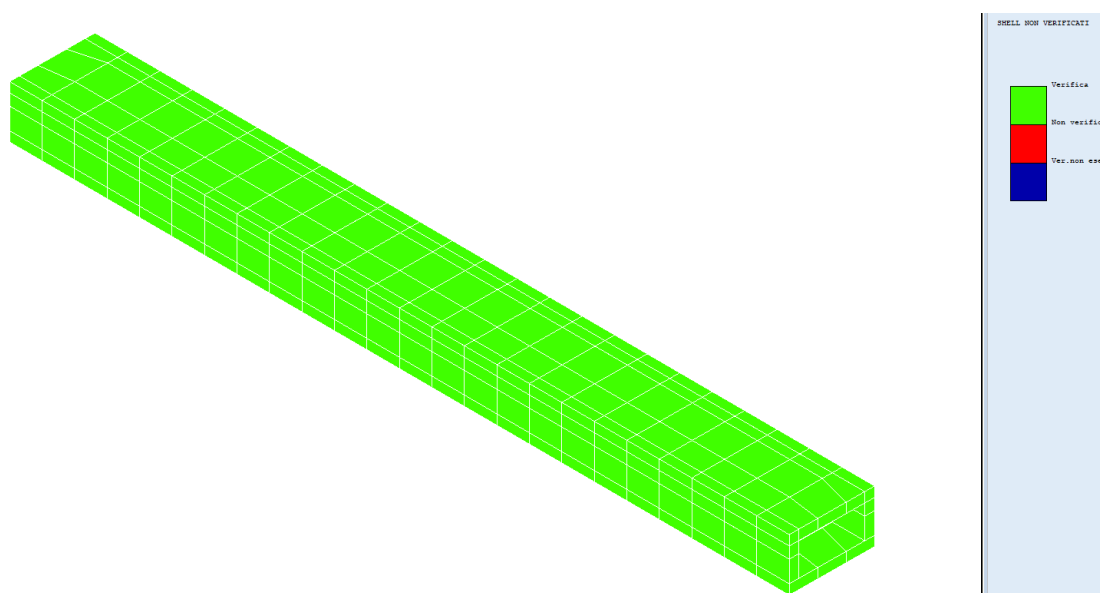


Figura 14 – Risultato verifiche sotto forma di colormap

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																						
Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	29

N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	----- cmg/m -----					kg/cmq	mm	kg	kg	cmq	
0	1	5	0	0	0	4455	744	158	2,8	0,2	10,6	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,9	-4,7		
0	1	56	0	0	0	6392	1238	6	1,9	0,2	6,3	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,9	-4,6		
0	1	83	0	0	0	6132	1271	-67	2,0	0,2	6,2	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,8	-4,6		
0	1	84	0	0	0	6078	1266	-71	2,0	0,2	6,2	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,8	-4,5		
0	1	87	0	0	0	6249	1278	-56	2,0	0,2	6,1	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,8	-4,6		
0	1	88	0	0	0	6189	1275	-62	2,0	0,2	6,2	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,8	-4,6		
0	1	92	0	0	0	6311	1282	-49	1,9	0,2	6,1	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,8	-4,6		
0	1	113	0	0	0	2288	-831	15	5,4	0,2	9,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,4		
0	1	114	0	0	0	-4330	-901	37	2,8	0,2	8,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	115	0	0	0	-4280	-890	35	2,9	0,2	8,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	116	0	0	0	-4246	-888	40	2,9	0,2	8,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	140	0	0	0	-4182	-882	-50	2,9	0,2	8,9	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	141	0	0	0	-4213	-885	-46	2,9	0,2	8,9	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	142	0	0	0	-4246	-888	-40	2,9	0,2	8,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	143	0	0	0	2214	-890	29	5,6	0,2	8,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	144	0	0	0	-4330	-901	-37	2,8	0,2	8,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,3		
0	1	145	0	0	0	2288	447	-15	5,4	0,2	17,5	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,3	-3,4		
0	1	146	0	0	0	-3802	-700	2	3,2	0,2	11,2	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,4	-3,4		
0	1	147	0	0	0	-2637	585	-5	4,7	0,2	13,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,1	-2,8		
0	1	148	0	0	0	-2886	508	242	4,3	0,2	15,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,1	-2,8		
0	1	149	0	0	0	-2637	585	5	4,7	0,2	13,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,1	-2,8		
0	1	150	0	0	0	-2886	508	-242	4,3	0,2	15,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,1	-2,8		

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	----- cmg/m -----					kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
1	1	45	-6026	913	2365	-5773	-1216	-48	2,4	0,2	6,0	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-4,6			
1	1	89	-5613	825	2520	-5789	-1212	46	2,4	0,2	6,0	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-4,6			
1	1	90	-5592	687	2832	-5744	-1206	52	2,4	0,2	6,1	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-4,6			
1	1	93	-5678	852	1759	-5883	-1210	23	2,3	0,2	6,0	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-4,6			
1	1	94	-5624	908	2161	-5832	-1217	38	2,3	0,2	6,0	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-4,6			
1	1	96	-5700	714	1304	-5873	-1161	-7	2,3	0,2	6,3	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-4,6			
1	1	186	-151	546	4282	2885	608	-53	4,3	0,2	11,7	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-3,4			
1	1	187	-123	792	4218	2909	601	-52	4,2	0,2	11,4	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-3,4			
1	1	188	-95	1039	4099	2931	594	-49	4,2	0,2	11,0	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-3,4			
1	1	189	-65	1277	3922	2953	585	-46	4,2	0,2	10,8	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-3,5			
1	1	190	-33	1495	3681	2974	576	-42	4,1	0,2	10,5	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-3,5			
1	1	191	1	1677	3373	2994	567	-38	4,1	0,2	10,4	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-3,5			
1	1	192	39	1801	2989	3015	556	-32	4,1	0,2	10,3	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-3,5			
1	1	193	82	1836	2518	3036	542	-24	4,0	0,2	10,4	0,14	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-3,5			
1	1	194	120	1319	1920	3069	599	26	4,0	0,2	10,5	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-3,5			
1	1	195	143	1173	1492	3087	587	20	4,0	0,2	10,9	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-3,5			
1	1	196	38	1276	1202	2812	362	19	4,4	0,2	15,5	0,14	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-3,6			
1	1	197	-399	72	624	2349	-547	137	5,3	0,2	14,1	0,18	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-3,1			
1	1	198	128	493	857	2402	-519	-185	5,1	0,2	13,7	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-3,1			
1	1	199	-399	72	624	2349	-547	-137	5,3	0,2	14,1	0,18	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-3,1			
1	1	200	128	493	857	2402	-519	185	5,1	0,2	13,7	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-3,1			

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PUNZONAMENTO PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Quo	P.	Nod3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
N.r	Nr	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	Direz. X	Direz. Y	----- cmg/m -----					kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
0	1	5	0	0	0	2577	744	164	4,8	0,2	10,6	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-3,0			
0	1	56	0	0	0	4014	755	6	3,1	0,2	10,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-2,9			
0	1	83	0	0	0	3783	801	-65	3,3	0,2	9,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-2,9			
0	1	84	0	0	0	3733	797	-70	3,3	0,2	9,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,1	-2,9			
0	1	87	0	0	0	3886	807	-54	3,2	0,2	9,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-2,9			
0	1	88	0	0	0	3834	805	-60	3,2	0,2	9,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-2,9			
0	1	92	0	0	0	3938	809	-46	3,1	0,2	9,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,2	-2,9			
0	1	113	0	0	0	-2287	-444	30	5,4	0,2	17,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	114	0	0	0	-2263	-478	34	5,4	0,2	16,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	115	0	0	0	-2221	-471	33	5,5	0,2	16,6	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	116	0	0	0	-2192	-471	39	5,6	0,2	16,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,4			
0	1	140	0	0	0	-2135	-468	-49	5,8	0,2	16,8	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,4			
0	1	141	0	0	0	-2164	-470	-44	5,7	0,2	16,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,4			
0	1	142	0	0	0	-2192	-471	-39	5,6	0,2	16,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,4			
0	1	143	0	0	0	-2221	-471	-33	5,5	0,2	16,6	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	144	0	0	0	-2263	-478	-34	5,4	0,2	16,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	145	0	0	0	-2287	-444	-30	5,4	0,2	17,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	146	0	0	0	-2048	-318	-11	6,0	0,2	24,7	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	1,0	-2,5			
0	1	147	0	0	0	-1978	434	-133	6,2	0,2	18,1	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	0,9	-2,3			
0	1	148	0	0	0	-1759	450	188	7,0	0,2	17,4	0,19	13,3	8,0	13,3	8,0	0,0	0,9	-2,3			
0	1	149	0	0	0	-1																



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	30

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PUNZONAMENTO 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	eta	Fpunz.	FpnzLi	Apunz
										Direz. X	Direz. Y	----- cmg/m -----				kg/cmq	mm	kg	kg	cmq		
1	1	90	-3371	758	2713	-3370	-730	52	4,1	0,2	9,6	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-2,9			
1	1	93	-3449	961	1657	-3498	-730	24	3,9	0,2	9,4	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-2,9			
1	1	94	-3407	976	2056	-3454	-738	38	4,0	0,2	9,3	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-2,9			
1	1	96	-3509	914	1242	-3507	-682	3	3,9	0,2	10,0	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-2,9			
1	1	186	-1578	176	3949	1695	371	-53	8,0	0,2	20,1	0,18	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-2,6			
1	1	187	-1552	332	3888	1719	365	-52	7,9	0,2	19,5	0,17	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-2,6			
1	1	188	-1526	495	3773	1741	358	-50	7,8	0,2	19,0	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-2,6			
1	1	189	-1498	658	3604	1762	351	-47	7,7	0,2	18,5	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-2,6			
1	1	190	-1470	1613	3376	1783	242	-14	7,6	0,2	18,3	0,13	13,3	8,0	13,3	8,0	0,5		-2,6			
1	1	191	-1441	1844	3085	1802	236	-12	7,5	0,2	17,4	0,12	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-2,6			
1	1	192	-1408	1989	2723	1822	230	-10	7,4	0,2	17,0	0,12	13,3	8,0	13,3	8,0	0,4		-2,6			
1	1	193	-1371	1850	2281	1841	247	12	7,2	0,2	17,0	0,12	13,3	8,0	13,3	8,0	0,3		-2,6			
1	1	194	-1336	1709	1724	1871	248	16	7,1	0,2	17,6	0,12	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-2,6			
1	1	195	-1284	599	1228	1891	348	25	7,0	0,2	18,9	0,16	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-2,6			
1	1	196	-1256	517	740	1746	181	16	7,6	0,2	32,8	0,15	13,3	8,0	13,3	8,0	0,2		-2,6			
1	1	197	-1866	-705	472	1691	-573	69	8,2	0,2	15,7	0,21	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-2,5			
1	1	198	-1577	94	857	1599	-438	-159	8,6	0,2	17,5	0,18	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-2,5			
1	1	199	-1866	-705	472	1691	-573	-69	8,2	0,2	15,7	0,21	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-2,5			
1	1	200	-1577	94	857	1599	-438	159	8,6	0,2	17,5	0,18	13,3	8,0	13,3	8,0	0,1		-2,5			

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
				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	5	Rara	0,2	0,00	0	1	1,7	0,0	0,5	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	23,4	1	1,7	0,0	10,5	2	0,5	0,0
			Freq											RaraFer	3375	556	1	1,7	0,0	281	2	0,5	0,0
			Perm											PermCis	120,0	17,9	1	1,3	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	56	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,9	1	2,0	0,0	7,8	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	664	1	2,0	0,0	208	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,7	1	2,5	0,0	9,6	1	0,5	0,0
0	1	83	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,4	1	2,0	0,0	8,2	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	653	1	2,0	0,0	219	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,3	1	2,4	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	84	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,4	1	2,0	0,0	8,2	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	652	1	2,0	0,0	218	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,3	1	2,4	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	87	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,5	1	2,0	0,0	8,2	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	655	1	2,0	0,0	219	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,4	1	2,4	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	88	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,4	1	2,0	0,0	8,2	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	654	1	2,0	0,0	219	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,3	1	2,4	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	92	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	0,0	0,4	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	27,6	1	2,0	0,0	8,2	2	0,4	0,0
			Freq											RaraFer	3375	657	1	2,0	0,0	220	2	0,4	0,0
			Perm											PermCis	120,0	33,5	1	2,4	0,0	10,0	1	0,5	0,0
0	1	113	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,9	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	210	1	-0,6	0,0	73	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,5	1	-1,1	0,0	4,3	1	-0,2	0,0
0	1	114	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,9	1	-0,6	0,0	2,9	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	210	1	-0,6	0,0	77	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,5	1	-1,0	0,0	4,6	1	-0,2	0,0
0	1	115	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,7	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	205	1	-0,6	0,0	73	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	4,4	1	-0,2	0,0
0	1	116	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,7	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	204	1	-0,6	0,0	72	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	4,4	1	-0,2	0,0
0	1	140	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,6	1	-0,6	0,0	2,6	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	203	1	-0,6	0,0	70	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,2	1	-1,0	0,0	4,3	1	-0,2	0,0
0	1	141	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,6	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	203	1	-0,6	0,0	71	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,2	1	-1,0	0,0	4,3	1	-0,2	0,0
0	1	142	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,7	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	204	1	-0,6	0,0	72	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	4,4	1	-0,2	0,0
0	1	143	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,7	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	205	1	-0,6	0,0	73	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	4,4	1	-0,2	0,0
0	1	144	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,9	1	-0,6	0,0	2,9	2	-0,1	0,0
			Freq											RaraFer	3375	210	1	-0,6	0,0	77	2	-0,1	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,5	1	-1,0	0,0	4,6	1	-0,2	0,0
0	1	145	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	8,9	1	-0,6	0,0	2,7	2	-0,1	



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	31

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
				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	147	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	18,8	1	-1,4	0,0	6,1	2	0,3	0,0
			Freq											RaraFer	3375	447	1	-1,4	0,0	163	2	0,3	0,0
			Perm											PermCis	120,0	17,0	1	-1,2	0,0	6,3	1	0,3	0,0
0	1	148	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	11,1	1	-0,8	0,0	5,8	2	0,3	0,0
			Freq											RaraFer	3375	261	1	-0,8	0,0	155	2	0,3	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	5,4	1	0,3	0,0
0	1	149	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	18,8	1	-1,4	0,0	6,1	2	0,3	0,0
			Freq											RaraFer	3375	447	1	-1,4	0,0	163	2	0,3	0,0
			Perm											PermCis	120,0	17,0	1	-1,2	0,0	6,3	1	0,3	0,0
0	1	150	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	11,1	1	-0,8	0,0	5,8	2	0,3	0,0
			Freq											RaraFer	3375	261	1	-0,8	0,0	155	2	0,3	0,0
			Perm											PermCis	120,0	14,3	1	-1,0	0,0	5,4	1	0,3	0,0

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
				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	45	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,7	-3,0	-0,4	0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	23,6	1	-1,7	-3,0	7,4	2	-0,4	0,2
			Freq											RaraFer	3375	454	1	-1,7	-3,0	205	2	-0,4	0,2
			Perm											PermCis	120,0	29,1	1	-2,1	-2,2	9,0	1	-0,4	0,2
1	1	89	Rara	0,2	0,00	0	1	-2,4	-3,0	-0,5	0,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	32,5	1	-2,4	-3,0	10,0	2	-0,5	0,1
			Freq											RaraFer	3375	669	1	-2,4	-3,0	272	2	-0,5	0,1
			Perm											PermCis	120,0	27,0	1	-2,0	-2,2	8,3	1	-0,4	0,2
1	1	90	Rara	0,2	0,00	0	1	-2,4	-3,0	-0,5	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	32,5	1	-2,4	-3,0	10,0	2	-0,5	0,0
			Freq											RaraFer	3375	669	1	-2,4	-3,0	267	2	-0,5	0,0
			Perm											PermCis	120,0	27,0	1	-2,0	-2,2	8,3	1	-0,4	0,1
1	1	93	Rara	0,2	0,00	0	1	-2,4	-3,0	-0,5	0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	32,7	1	-2,4	-3,0	10,2	2	-0,5	0,2
			Freq											RaraFer	3375	673	1	-2,4	-3,0	282	2	-0,5	0,2
			Perm											PermCis	120,0	27,1	1	-2,0	-2,2	8,4	1	-0,4	0,3
1	1	94	Rara	0,2	0,00	0	1	-2,4	-3,0	-0,5	0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	32,5	1	-2,4	-3,0	10,1	2	-0,5	0,2
			Freq											RaraFer	3375	670	1	-2,4	-3,0	278	2	-0,5	0,2
			Perm											PermCis	120,0	27,0	1	-2,0	-2,2	8,4	1	-0,4	0,3
1	1	96	Rara	0,2	0,00	0	1	-2,4	-2,9	-0,5	0,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	32,7	1	-2,4	-2,9	9,8	2	-0,5	0,3
			Freq											RaraFer	3375	677	1	-2,4	-2,9	282	2	-0,5	0,3
			Perm											PermCis	120,0	27,2	1	-2,0	-2,1	8,0	1	-0,4	0,4
1	1	186	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	-0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,2	2	0,3	-0,2
			Freq											RaraFer	3375	312	1	1,3	-3,0	130	2	0,3	-0,2
			Perm											PermCis	120,0	14,9	1	1,1	-2,2	4,4	1	0,2	-0,1
1	1	187	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	-0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,2	2	0,3	-0,2
			Freq											RaraFer	3375	312	1	1,3	-3,0	131	2	0,3	-0,2
			Perm											PermCis	120,0	14,9	1	1,1	-2,2	4,4	1	0,2	-0,1
1	1	188	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	-0,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,2	2	0,3	-0,1
			Freq											RaraFer	3375	312	1	1,3	-3,0	134	2	0,3	-0,1
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,0
1	1	189	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	-0,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,3	2	0,3	-0,1
			Freq											RaraFer	3375	312	1	1,3	-3,0	137	2	0,3	-0,1
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,0
1	1	190	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,3	2	0,3	0,0
			Freq											RaraFer	3375	312	1	1,3	-3,0	141	2	0,3	0,0
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,1
1	1	191	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	0,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,4	2	0,3	0,1
			Freq											RaraFer	3375	313	1	1,3	-3,0	146	2	0,3	0,1
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,1
1	1	192	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	0,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,4	2	0,3	0,1
			Freq											RaraFer	3375	313	1	1,3	-3,0	151	2	0,3	0,1
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,2
1	1	193	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-3,0	0,3	0,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,8	1	1,3	-3,0	5,3	2	0,3	0,2
			Freq											RaraFer	3375	314	1	1,3	-3,0	155	2	0,3	0,2
			Perm											PermCis	120,0	15,0	1	1,1	-2,2	4,4	1	0,2	0,3
1	1	194	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-2,9	0,3	0,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	18,0	1	1,3	-2,9	5,4	2	0,3	0,3
			Freq											RaraFer	3375	319	1	1,3	-2,9	160	2	0,3	0,3
			Perm											PermCis	120,0	15,2	1	1,1	-2,2	4,5	1	0,2	0,3
1	1	195	Rara	0,2	0,00	0	1	1,3	-2,9	0,2	0,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	18,0	1	1,3	-2,9	5,0	2	0,2	0,3
			Freq											RaraFer	3375	321	1	1,3	-2,9	153	2	0,2	0,3
			Perm											PermCis	120,0	15,2	1	1,1	-2,2	4,2	1	0,2	0,3
1	1	196	Rara	0																			



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	32

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

FESSURAZIONI														TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
Quo N.ro	Per N.ro	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)
1	1	200	Rara	0,2	0,00	0	1	1,2	-3,8	0,0	-0,6	0,000	0,000	RaraClis	165,0	16,3	1	1,2	-3,8	6,5	2	-0,3	-0,6
			Freq											RaraFer	3375	246	1	1,2	-3,8	145	2	-0,3	-0,6
			Perm											PermClis	120,0	14,4	1	1,1	-2,8	7,1	1	-0,4	-0,3

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

Gr.Q N.ro	Gen N.ro	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. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	1	2	730	-4107	2526	1096	5205	69	6,58	3	1,97	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3	1,87	-4,7
1	1	63	-916	-4510	6185	1058	5034	-64	8,23	3	2,06	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,82	-4,6
1	1	81	-747	-10114	3858	1003	4935	71	8,54	13	2,40	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,5
1	1	87	-919	-4804	5210	1064	5145	54	8,18	8	2,02	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,7	1,83	-4,6
1	1	89	366	-10247	3115	967	5091	53	7,71	13	2,32	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-4,6
1	1	91	-961	-4778	3541	1061	5228	35	8,25	8	1,98	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	1,85	-4,6
1	1	92	-916	-4843	4504	1067	5195	47	8,15	8	2,00	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6	1,84	-4,6
1	1	93	626	-10303	2359	956	5173	-28	7,55	13	2,27	18	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-4,6
1	1	94	543	-10290	2769	957	5133	47	7,62	13	2,29	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-4,6
1	1	96	-381	-10540	2205	1067	5306	-40	7,63	12	2,22	18	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-4,6
1	1	243	443	-4294	5274	132	577	29	41,78	22	41,33	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,7		-4,6
1	1	244	1216	-4281	4262	129	568	24	27,89	22	42,10	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,6
1	1	245	1036	-4281	4705	130	571	26	30,21	22	41,82	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6		-4,6
1	1	246	1235	-4263	2937	127	574	21	27,79	22	41,44	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-4,6
1	1	247	1273	-4280	3675	127	565	22	27,38	22	42,41	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,6
1	1	248	647	-4511	2211	136	551	12	36,07	22	44,61	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-4,7
1	1	249	-919	-15086	3965	-195	767	59	80,91	6	25,20	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,7
1	1	250	70	-2962	1254	160	555	-14	46,33	19	33,68	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,2		-4,7

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

Gr.Q N.ro	Gen N.ro	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. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	2	5	577	-3674	2489	-975	-4787	-22	7,46	13	2,13	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3	1,88	-4,7
1	2	13	1112	-10364	2094	-974	-5198	49	7,02	8	2,26	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-4,6
1	2	16	-944	-4879	6090	-1000	-4794	57	8,79	13	2,19	15	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,84	-4,6
1	2	19	-943	-4630	6524	-997	-4728	64	8,83	13	2,21	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,83	-4,6
1	2	20	-943	-4646	6839	-993	-4693	68	8,87	13	2,23	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,83	-4,6
1	2	23	-942	-4664	7055	-988	-4656	71	8,92	13	2,25	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,82	-4,6
1	2	24	-943	-4684	7186	-982	-4619	73	8,98	13	2,27	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,81	-4,5
1	2	27	-943	-4705	7245	-975	-4581	74	9,04	13	2,29	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,81	-4,5
1	2	28	-944	-4728	7238	-968	-4542	75	9,13	13	2,32	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,80	-4,5
1	2	47	-973	-4909	3794	-1001	-4930	-36	8,82	18	2,12	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	1,86	-4,6
1	2	220	755	-4405	5023	-150	-543	-29	32,11	28	45,17	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6		-4,6
1	2	221	1033	-4401	4697	-148	-540	-27	28,21	28	45,50	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6		-4,6
1	2	222	1228	-4401	4258	-147	-537	-26	26,00	28	45,81	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,6
1	2	223	1300	-4400	3679	-147	-535	-24	25,33	28	46,04	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-4,6
1	2	224	1273	-4382	2917	-145	-542	-23	25,71	28	45,24	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-4,7
1	2	225	767	-4525	2095	-160	-551	-18	30,66	28	44,69	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-4,7
1	2	226	182	-3700	1449	-199	-522	18	35,30	29	44,94	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,2		-4,7
1	2	227	-498	-12380	3359	169	0	0	68,93	12	47,55	2	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-4,7

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

Gr.Q N.ro	Gen N.ro	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. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	1	2	-1293	-8562	969	665	2974	88	15,21	3	7,59	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3	1,19	-3,0
1	1	63	-1339	-6616	4713	571	2604	-63	18,73	3	4,84	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,15	-2,9
1	1	81	-631	-8071	2893	522	2537	71	17,45	13	5,41	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-2,8
1	1	87	-1345	-6780	3888	577	2697	52	18,50	8	4,65	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,7	1,16	-2,9
1	1	89	1675	-8207	2174	331	2688	21	14,49	29	5,02	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-2,9
1	1	91	-1382	-6782	2613	574	2771	33	18,82	8	4,49	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	1,17	-2,9
1	1	92	-1346	-6804	3340	579	2740	45	18,44	8	4,56	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6	1,17	-2,9
1	1	93	1821	-8274	1550	333	2760	23	13,96	29	4,85	18	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-2,9
1	1	94	1838	-8242	1879	329	2726	20	14,01	29	4,93	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-2,9
1	1	96	1685	-8437	1496	309	2864	11	15,07	29	4,64	18	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-2,9
1	1	243	-679	-6340	3963	176	596	79	76,92	6	40,47	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,7		-2,9
1	1	244	103	-6310	3109	127	585	23	55,89	22	41,14	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-2,9
1	1	245	-17	-6317	3463	129	589	25	61,59	22	40,90	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6		-2,9
1	1	246	211	-6273	2151	124	587	19	52,06	22	41,04	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4		-2,9
1	1	247	161	-6302	2668	124	581	21	54,16	22	41,38	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-2,9
1	1	248	-187	-6484	1701	132	570	12	71,14	22	41,73	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-3,0
1	1	249	-1373	-16350	1704	-211	932	46	99,90	6	21,93	2	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5		-3,0
1	1	250	-294	-4709	908	142	573	10	72,38	22	43,04	6	8,0	10,1	8,0	10,1	0,2		-3,0

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

Gr.Q N.ro	Gen N.ro	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. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	st kg/cmq	eta mm
1	2	5	-991	-7114	1642	-554	-2677	-23	17,87	13	4,78	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3	1,20	-3,0
1	2	13	2030	-8351	1393	-367	-2856	26	12,61	24	4,64	3	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3		-2,9



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	33

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - 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	16	-1370	-6871	4583	-573	-2649	57	18,79	13	4,79	15	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,16	-2,9
1	2	19	-1366	-6736	4967	-570	-2597	63	18,91	13	4,88	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,8	1,16	-2,9
1	2	20	-1363	-6741	5264	-566	-2561	67	19,07	13	4,98	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,15	-2,9
1	2	23	-1360	-6748	5479	-561	-2524	70	19,28	13	5,08	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,15	-2,9
1	2	24	-1358	-6758	5618	-555	-2486	73	19,54	13	5,18	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,14	-2,9
1	2	27	-1356	-6770	5684	-549	-2447	74	19,86	13	5,30	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,14	-2,8
1	2	28	-1355	-6783	5680	-541	-2407	75	20,24	13	5,43	13	8,0	10,1	8,0	10,1	0,9	1,13	-2,8
1	2	47	-1406	-6897	2786	-572	-2764	-32	19,03	18	4,53	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	1,18	-3,0
1	2	220	-191	-6445	3750	-155	-675	-28	58,97	28	36,48	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6	-2,9	-2,9
1	2	221	-17	-6436	3468	-153	-671	-26	51,53	28	36,68	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,6	-2,9	-2,9
1	2	222	117	-6429	3114	-152	-667	-24	46,97	28	36,88	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	-2,9	-2,9
1	2	223	188	-6421	2675	-150	-663	-22	45,10	28	37,06	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,5	-2,9	-2,9
1	2	224	251	-6375	2127	-147	-669	-21	43,75	28	36,82	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4	-3,0	-3,0
1	2	225	-52	-6517	1626	-161	-671	-16	50,30	28	36,58	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,3	-3,0	-3,0
1	2	226	-272	-5747	943	-199	-621	17	46,75	29	39,88	12	8,0	10,1	8,0	10,1	0,2	-3,0	-3,0
1	2	227	-607	-12380	1567	154	0	-26	89,20	12	47,55	2	8,0	10,1	8,0	10,1	0,4	-3,0	-3,0

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mb	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	2	Rara	0,2	0,00	0	1	0,3	-2,7	1,1	-11,5	0,000	0,000	RaraCis	165,0	3,7	1	0,3	-2,7	12,3	2	1,1	-11,5
			Freq											RaraFer	3375	19	1	0,3	-2,7	57	2	1,1	-11,5
			Perm											PermCis	120,0	5,7	1	0,4	-2,4	21,0	1	1,5	-10,8
1	1	63	Rara	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,6	0,8	-7,9	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,8	1	0,2	-1,6	9,0	2	0,8	-7,9
			Freq											RaraFer	3375	9	1	0,2	-1,6	40	2	0,8	-7,9
			Perm											PermCis	120,0	3,7	1	0,3	-1,5	18,5	1	1,3	-7,6
1	1	81	Rara	0,2	0,00	0	1	0,4	-1,0	1,8	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	5,8	1	0,4	-1,0	28,2	2	1,8	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	122	1	0,4	-1,0	405	2	1,8	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,1	1	0,3	-1,0	19,4	1	1,3	-7,1
1	1	87	Rara	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,6	0,8	-7,9	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,8	1	0,2	-1,6	9,0	2	0,8	-7,9
			Freq											RaraFer	3375	9	1	0,2	-1,6	40	2	0,8	-7,9
			Perm											PermCis	120,0	3,7	1	0,3	-1,5	18,5	1	1,3	-7,6
1	1	89	Rara	0,2	0,00	0	1	0,4	-0,7	1,8	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	0,4	-0,7	28,2	2	1,8	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	142	1	0,4	-0,7	406	2	1,8	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,3	1	0,3	-0,7	19,4	1	1,3	-7,0
1	1	91	Rara	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,6	0,8	-7,9	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,9	1	0,2	-1,6	9,2	2	0,8	-7,9
			Freq											RaraFer	3375	10	1	0,2	-1,6	40	2	0,8	-7,9
			Perm											PermCis	120,0	3,8	1	0,3	-1,6	18,7	1	1,3	-7,6
1	1	92	Rara	0,2	0,00	0	1	0,2	-1,6	0,8	-7,9	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,8	1	0,2	-1,6	9,1	2	0,8	-7,9
			Freq											RaraFer	3375	9	1	0,2	-1,6	40	2	0,8	-7,9
			Perm											PermCis	120,0	3,7	1	0,3	-1,5	18,6	1	1,3	-7,6
1	1	93	Rara	0,2	0,00	0	1	0,4	-0,5	1,8	-7,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,3	1	0,4	-0,5	28,4	2	1,8	-7,3
			Freq											RaraFer	3375	161	1	0,4	-0,5	411	2	1,8	-7,3
			Perm											PermCis	120,0	4,6	1	0,3	-0,5	19,5	1	1,3	-7,0
1	1	94	Rara	0,2	0,00	0	1	0,4	-0,6	1,8	-7,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,1	1	0,4	-0,6	28,3	2	1,8	-7,3
			Freq											RaraFer	3375	150	1	0,4	-0,6	408	2	1,8	-7,3
			Perm											PermCis	120,0	4,4	1	0,3	-0,6	19,5	1	1,3	-7,0
1	1	96	Rara	0,2	0,00	0	1	0,4	-0,3	1,8	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,2	1	0,4	-0,3	29,0	2	1,8	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	168	1	0,4	-0,3	423	2	1,8	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,5	1	0,3	-0,2	20,1	1	1,3	-7,1
1	1	243	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,3	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,2	1	0,1	-1,3	5,9	2	0,5	-7,6
			Freq											RaraFer	3375	6	1	0,1	-1,3	31	2	0,5	-7,6
			Perm											PermCis	120,0	1,2	1	0,1	-1,2	6,0	1	0,5	-7,3
1	1	244	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,1	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,2	1	0,1	-1,1	6,0	2	0,5	-7,6
			Freq											RaraFer	3375	6	1	0,1	-1,1	31	2	0,5	-7,6
			Perm											PermCis	120,0	1,2	1	0,1	-1,1	6,0	1	0,5	-7,3
1	1	245	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,2	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,2	1	0,1	-1,2	6,0	2	0,5	-7,6
			Freq											RaraFer	3375	6	1	0,1	-1,2	31	2	0,5	-7,6
			Perm											PermCis	120,0	1,2	1	0,1	-1,1	6,0	1	0,5	-7,3
1	1	246	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,0	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,3	1	0,1	-1,0	6,1	2	0,5	-7,6
			Freq											RaraFer	3375	6	1	0,1	-1,0	31	2	0,5	-7,6
			Perm											PermCis	120,0	1,3	1	0,1	-0,9	6,1	1	0,5	-7,3
1	1	247	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,1	0,5	-7,6	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,2	1	0,1	-1,1	6,0	2	0,5	-7,6
			Freq											RaraFer	3375	6	1	0,1	-1,1	31	2	0,5	-7,6
			Perm											PermCis	120,0	1,2	1	0,1	-1,0	6,0	1	0,5	-7,3
1	1	248	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-1,1	0,5	-7,8	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,4	1	0,1	-1,1	6,1	2	0,5	-7,8
			Freq											RaraFer	3375	7	1	0,1	-1,1	32	2	0,5	-7,8
			Perm											PermCis	120,0	1,5	1	0,1	-1,1	6,1	1	0,5	-7,5
1	1	249	Rara	0,2	0,00	0	1	0,0	-1,7	0,6	-11,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,6	1	-0,1	-1,7	7,7	2	0,6	-11,2
			Freq											RaraFer	3375	9	1	-0,1	-1,7	42	2	0,6	-11,2
			Perm											PermCis	120,0	1,4	1	-0,1	-1,6	7,5	1	0,6	-10,7
1	1	250	Rara	0,2	0,00	0	1	0,1	-0,8	0,5	-5,9	0,000	0,000	RaraCis	165,0	2,0	1	0,1	-0,8	6,3	2	0,5	-5,9
			Freq											RaraFer	3375	22	1	0,1	-0,8	29	2	0,5	-5,9
			Perm											PermCis	120,0	1,9	1	0,1	-0,8	6,3	1	0,5	-5,7

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	34

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																							
FESSURAZIONI													TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
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)
1	2	5	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,6	-1,8	-8,3	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,6	28,4	2	-1,8	-8,3
			Freq											RaraFer	3375	102	1	-0,4	-1,6	372	2	-1,8	-8,3
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,8	18,4	1	-1,3	-8,9
1	2	13	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,3	-0,2	-1,2	-6,8	0,000	0,000	RaraCis	165,0	4,5	1	-0,3	-0,2	17,7	2	-1,2	-6,8
			Freq											RaraFer	3375	120	1	-0,3	-0,2	192	2	-1,2	-6,8
			Perm											PermCis	120,0	5,2	1	-0,3	-0,4	22,2	1	-1,4	-7,1
1	2	16	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,1	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,1	1	-1,4	-7,7
1	2	19	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,1	1	-1,4	-7,7
1	2	20	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,1	1	-1,4	-7,7
1	2	23	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,0	1	-1,4	-7,7
1	2	24	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,0	1	-1,4	-7,7
1	2	27	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,0	1	-1,4	-7,7
1	2	28	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,0	1	-0,4	-1,5	30,4	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	106	1	-0,4	-1,5	459	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,2	1	-0,3	-1,5	21,0	1	-1,4	-7,7
1	2	47	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-1,5	-1,9	-7,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	6,2	1	-0,4	-1,5	30,7	2	-1,9	-7,4
			Freq											RaraFer	3375	109	1	-0,4	-1,5	467	2	-1,9	-7,4
			Perm											PermCis	120,0	4,4	1	-0,3	-1,6	21,4	1	-1,4	-7,7
1	2	220	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,1	-0,4	-7,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	0,8	1	-0,1	-1,1	4,6	2	-0,4	-7,1
			Freq											RaraFer	3375	5	1	-0,1	-1,1	25	2	-0,4	-7,1
			Perm											PermCis	120,0	1,6	1	-0,1	-1,2	7,6	1	-0,7	-7,4
1	2	221	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,1	-0,4	-7,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	0,8	1	-0,1	-1,1	4,6	2	-0,4	-7,1
			Freq											RaraFer	3375	5	1	-0,1	-1,1	25	2	-0,4	-7,1
			Perm											PermCis	120,0	1,6	1	-0,1	-1,2	7,6	1	-0,7	-7,4
1	2	222	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-1,0	-0,4	-7,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	0,8	1	-0,1	-1,0	4,6	2	-0,4	-7,1
			Freq											RaraFer	3375	5	1	-0,1	-1,0	25	2	-0,4	-7,1
			Perm											PermCis	120,0	1,7	1	-0,1	-1,1	7,6	1	-0,7	-7,4
1	2	223	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,9	-0,4	-7,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	0,8	1	-0,1	-0,9	4,6	2	-0,4	-7,1
			Freq											RaraFer	3375	5	1	-0,1	-0,9	25	2	-0,4	-7,1
			Perm											PermCis	120,0	1,7	1	-0,1	-1,0	7,6	1	-0,7	-7,4
1	2	224	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,8	-0,4	-7,1	0,000	0,000	RaraCis	165,0	0,8	1	-0,1	-0,8	4,7	2	-0,4	-7,1
			Freq											RaraFer	3375	4	1	-0,1	-0,8	26	2	-0,4	-7,1
			Perm											PermCis	120,0	1,8	1	-0,1	-0,9	7,8	1	-0,7	-7,4
1	2	225	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,8	-0,4	-7,2	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,1	1	-0,1	-0,8	4,8	2	-0,4	-7,2
			Freq											RaraFer	3375	5	1	-0,1	-0,8	26	2	-0,4	-7,2
			Perm											PermCis	120,0	2,1	1	-0,1	-1,0	7,9	1	-0,7	-7,5
1	2	226	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,1	-0,6	-0,4	-6,5	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,9	1	-0,1	-0,6	4,4	2	-0,4	-6,5
			Freq											RaraFer	3375	30	1	-0,1	-0,6	24	2	-0,4	-6,5
			Perm											PermCis	120,0	2,9	1	-0,2	-0,7	7,4	1	-0,6	-6,8
1	2	227	Rara	0,2	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	-8,4	0,000	0,000	RaraCis	165,0	1,8	1	0,1	-0,6	5,4	2	-0,4	-8,4
			Freq											RaraFer	3375	24	1	0,1	-0,6	30	2	-0,4	-8,4
			Perm											PermCis	120,0	1,0	1	0,1	-0,7	8,0	1	-0,7	-8,7

9.1.3 Verifiche geotecniche

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Si riporta dapprima le principali caratteristiche geotecniche utilizzate nel calcolo:

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

STRATIGRAFIA												
Str. N.ro	Incl Grd	Kw kg/cm ²	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm ²	Cu kg/cm ²	Mod.El. kg/cm ²	Poisson	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm ²
1	0	5,00	1		2000	23,00	0,05	1,00	500,00	0,20	1	556,00

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove:

Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione

B = lato minore della fondazione

L = lato maggiore della fondazione

D = profondità della fondazione

α = inclinazione base della fondazione

G = peso specifico del terreno

B' = larghezza di fondazione ridotta = $B - 2 e_B$

L' = lunghezza di fondazione ridotta = $L - 2 e_L$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali

N = risultante delle forze verticali

e_B = eccentricità del carico verticale lungo B

e_L = eccentricità del carico verticale lungo L

$F_h B$ = forza orizzontale lungo B

$F_h L$ = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

β = inclinazione terreno a valle

$c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)

$c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)

Γ = peso specifico apparente (condizioni U)

$\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico sommerso (condizioni D)

$\phi = 0$ = angolo di attrito interno (condizioni U)

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	36

$$\phi = \phi' = \text{angolo di attrito interno (condizioni D)}$$

Fattori di capacità portante:

(Prandtl-Caquot-Meyerhof)

$$Nq = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

E = modulo elastico normale

μ = coefficiente di Poisson

$$Icr = \frac{1}{2} \exp \left[\frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[\left(0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	37

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	38

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_{hi} e I_{gk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore I_{gk} modifica invece il solo coefficiente N_g ; il fattore N_g viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

9.1.3.1 • CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

9.1.3.2 PRINCIPALI RISULTATI DI VERIFICA

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																						
Piastr Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	I _{gk} Sism	CoeffIncl.Car.				Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psiq	Psig	
1	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,90	0,91	0,85	1,15	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	0,90	0,91	0,85	1,15	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+ A1/3														
								X- A1/15	1,00	0,47	0,53	0,35	1,15	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								Y+ A1/29	1,00	0,72	0,75	0,62	1,15	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								Y- A1/31	1,00	0,70	0,73	0,60	1,15	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	40

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

Piastr Nro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gg	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Iqk Sism	Coeff. Incl. Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dg	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
4	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Y+	A1/19	1,00	0,89	1,00	1,00	1,28	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/25	1,00	0,86	1,00	1,00	1,28	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/2	1,00	0,96	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/9	1,00	0,68	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/13	1,00	0,89	1,00	1,00	1,21	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	Y+	A1/19	1,00	0,89	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/25	1,00	0,87	1,00	1,00	1,21	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X-	A1/2	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y+	A1/9	1,00	0,68	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/13	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
6	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Y+	A1/19	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/25	1,00	0,87	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X-	A1/2	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y+	A1/9	1,00	0,68	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/13	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
7	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Y+	A1/19	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/25	1,00	0,87	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X-	A1/2	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y+	A1/9	1,00	0,68	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/13	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
8	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Y+	A1/19	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/25	1,00	0,87	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								X-	A1/2	1,00	0,96	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y+	A1/9	1,00	0,69	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	
								Y-	A1/13	1,00	0,88	1,00	1,00	1,22	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	

..... omissis

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	0,70	0,70	2000	31,3	2000	14,6									
		A1/2	0,70	0,70	2000	31,3	2000	14,6									
		X+ A1/3	0,00	0,00		0,0		0,0									
		X- A1/15	0,70	0,70	2000	16,3	2000	10,4									
		Y+ A1/29	0,70	0,70	2000	25,1	2000	13,5									
		Y- A1/31	0,70	0,70	2000	24,3	2000	13,2									
2	2	A1/1	0,48	0,48	2000	15,9	2000	7,5									
		A1/2	0,48	0,48	2000	15,9	2000	7,5									
		X+ A1/3	0,00	0,00		0,0		0,0									
		X- A1/15	0,48	0,48	2000	8,3	2000	5,4									
		Y+ A1/29	0,48	0,48	2000	12,8	2000	7,0									
		Y- A1/31	0,48	0,48	2000	12,3	2000	6,8									
3	5	A1/1	0,43	0,43	2000	12,9	2000	6,1									
		A1/2	0,43	0,43	2000	12,9	2000	6,1									
		X+ A1/9	0,43	0,43	2000	6,6	2000	4,3									
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0									
		Y+ A1/19	0,43	0,43	2000	10,3	2000	5,6									
		Y- A1/25	0,43	0,43	2000	9,9	2000	5,5									
4	6	A1/1	0,58	0,58	2000	22,4	2000	10,5									
		A1/2	0,58	0,58	2000	22,4	2000	10,5									
		X+ A1/9	0,58	0,58	2000	11,5	2000	7,4									
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0									
		Y+ A1/19	0,58	0,58	2000	17,7	2000	9,6									
		Y- A1/25	0,58	0,58	2000	17,2	2000	9,4									

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 collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	41

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	
5	9	A1/1	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		A1/2	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		X+ A1/9	0,55	0,55	2000	10,4	2000	6,7							
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0							
		Y+ A1/19	0,55	0,55	2000	16,0	2000	8,7							
		Y- A1/25	0,55	0,55	2000	15,6	2000	8,6							
6	11	A1/1	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		A1/2	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		X+ A1/9	0,55	0,55	2000	10,4	2000	6,7							
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0							
		Y+ A1/19	0,55	0,55	2000	16,0	2000	8,7							
		Y- A1/25	0,55	0,55	2000	15,7	2000	8,6							
7	12	A1/1	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		A1/2	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		X+ A1/9	0,55	0,55	2000	10,5	2000	6,8							
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0							
		Y+ A1/19	0,55	0,55	2000	16,0	2000	8,7							
		Y- A1/25	0,55	0,55	2000	15,7	2000	8,6							
8	15	A1/1	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		A1/2	0,55	0,55	2000	20,3	2000	9,5							
		X+ A1/9	0,55	0,55	2000	10,5	2000	6,8							
		X- A1/13	0,00	0,00		0,0		0,0							
		Y+ A1/19	0,55	0,55	2000	15,9	2000	8,7							
		Y- A1/25	0,55	0,55	2000	15,7	2000	8,6							

..... omissis

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	738	738	1,000	0	738	738	1,000	0	1,000	OK
A1 / 2	738	738	1,000	0	738	738	1,000	0		OK
A1 / 3	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 4	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 5	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 6	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 7	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 8	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 9	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 10	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 11	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 12	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 13	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 14	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 15	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 16	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 17	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 18	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 19	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 20	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 21	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 22	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 23	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 24	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	42

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 / 25	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 26	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 27	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 28	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 29	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 30	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 31	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 32	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 33	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK
A1 / 34	506	506	1,000	0	506	506	1,000	0		OK

9.2 Canale in c.a.

Le verifiche relative al canale in c.a. si ritengono meno restrittive rispetto alle verifiche del collettore in quanto quest'ultimo è stato verificato considerando il massimo valore del ricoprimento che determina il massimo valore della spinta del terreno ed il sovraccarico dovuto al carico tandem.

9.3 Pozzetto 14

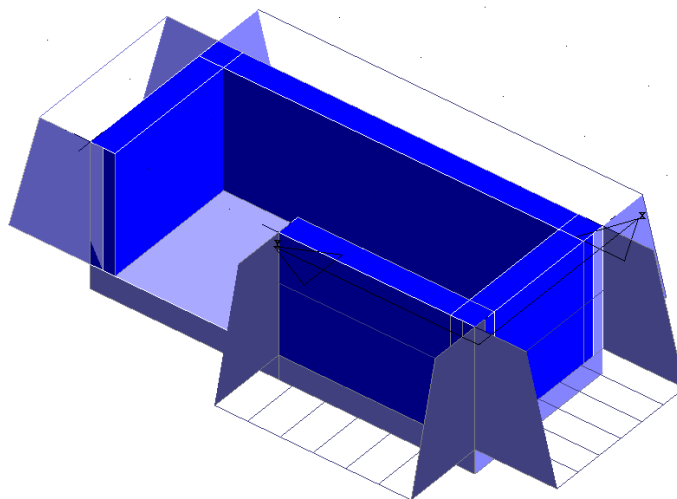


Figura 15 – Modello 3D pozzetto 14

SPINTA TERRE 1.5 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	2	1	23	15	0	2000	2000	0,00	0,00	1	0,854	2321	3452	0	0	2321	3452
1	2	2	4	1	23	15	0	2000	2000	0,00	0,00	1	0,854	2321	3452	0	0	2321	3452
1	4	4	3	1	23	15	0	2000	2000	0,00	0,00	1	0,854	2321	3452	0	0	2321	3452
1	5	5	1	1	23	15	0	2000	2000	0,00	0,00	1	0,854	2321	3452	0	0	2321	3452

Si riporta a seguio lo screenshot relativamente al carico "Spinta terre" (carico permanente non strutturale)

		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	43

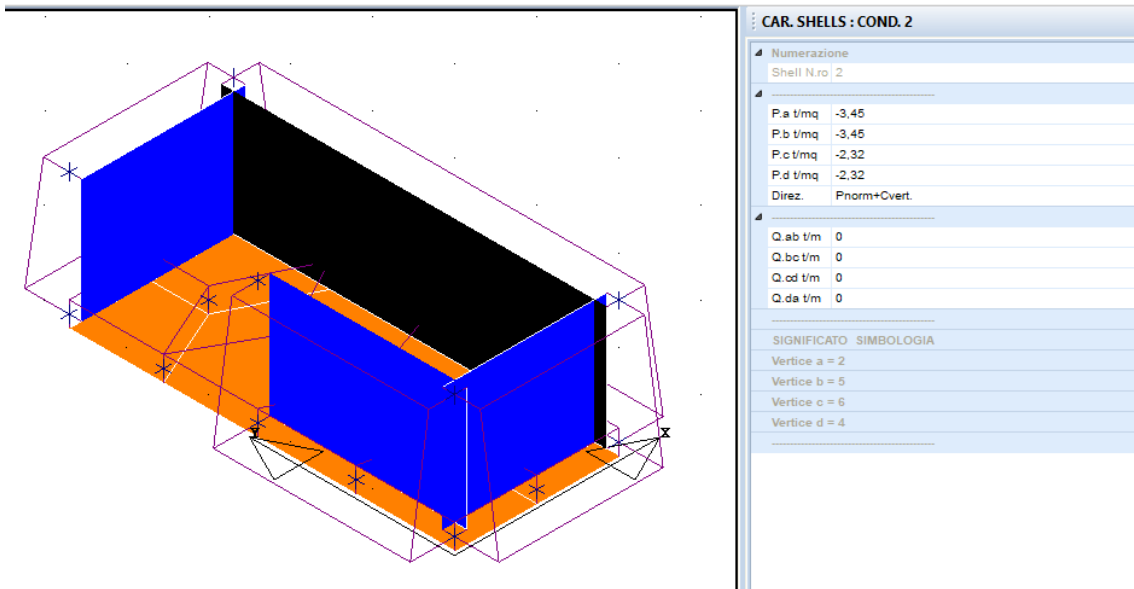


Figura 15.1 – Spinta terre

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO										
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
2	0	1500	0	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3		Platea di fondazione

Si riporta a seguio lo screenshot relativamente al carico permanente non strutturale assegnato alla platea rappresentato dalla presenza dell'acqua (pozzetto pieno h=1,5m).

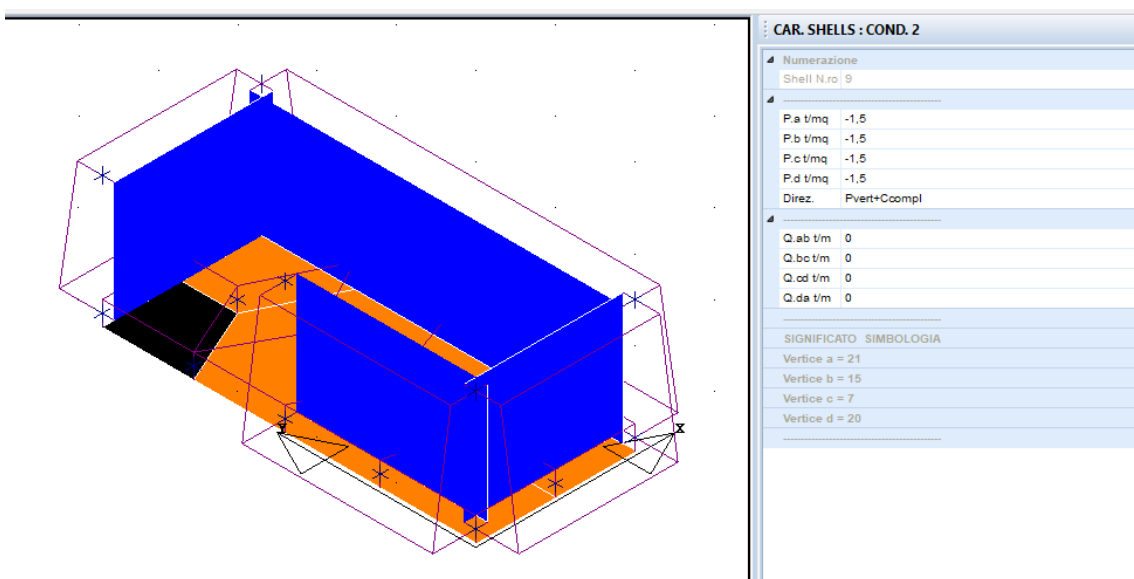


Figura 15.2 – Carico permanente non strutturale agente sulla piastra di fondazione



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	44

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	7	0	0	0	910	2626	516	6,2	0,1	2,2	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,7	-0,7		
0	1	18	0	0	0	1318	471	281	4,3	0,1	12,3	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		
0	1	19	0	0	0	1208	-462	439	4,6	0,1	12,5	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		
0	1	20	0	0	0	1295	926	732	4,3	0,1	6,2	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,6	-0,6		
0	1	21	0	0	0	1222	1231	607	4,6	0,1	4,7	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA PUNZONAMENTO 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	7	0	0	0	910	2626	516	6,2	0,1	2,2	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,6	-0,6		
0	1	18	0	0	0	1318	471	281	4,3	0,1	12,3	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		
0	1	19	0	0	0	1208	-462	439	4,6	0,1	12,5	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		
0	1	20	0	0	0	1295	926	732	4,3	0,1	6,2	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,5	-0,5		
0	1	21	0	0	0	1222	1231	607	4,6	0,1	4,7	0,15	5,7	5,7	5,7	0,0	0,4	-0,4		

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	7	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,6	0,0	1,8	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	12,7	1	0,6	0,0	41,0	1	1,8	0,0
0	1	18	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,8	0,0	0,3	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,6	1	0,8	0,0	6,9	1	0,3	0,0
0	1	19	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,8	0,0	0,3	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	16,4	1	0,8	0,0	7,5	1	-0,3	0,0
0	1	20	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,9	0,0	0,6	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,6	1	0,9	0,0	14,1	1	0,6	0,0
0	1	21	Rara Freq Perm	0,2	0,00	0	1	0,8	0,0	0,8	0,0	0,000	0,000	RaraCis	165,0	17,0	1	0,8	0,0	19,5	1	0,8	0,0

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. Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm
1	1	1	-433	71	1492	-345	-404	265	19,34	1	14,02	2	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2	0,58	-0,6
1	1	22	-3547	355	1031	-1411	-390	390	5,78	1	13,37	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,6
1	1	23	-3911	-1059	1475	902	526	300	12,51	1	14,40	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2		-0,5
1	1	24	-3690	455	976	-2087	-432	-204	3,45	1	11,87	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,5
1	1	25	-9729	-2376	882	763	424	197	28,72	18	32,59	2	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,5

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 2 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. Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm
1	2	2	-262	-688	347	576	853	-507	10,33	1	7,50	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0	0,50	-0,5
1	2	4	-7615	105	317	-4551	-1651	-539	1,56	1	3,48	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,5
1	2	14	-397	-966	687	-740	-2147	388	8,14	1	2,85	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1	0,29	-0,3
1	2	30	-8144	-922	395	2613	-1143	-1406	3,48	1	5,60	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,4
1	2	31	-8829	-951	350	1903	-494	-420	6,29	1	15,14	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,0		-0,3
1	2	32	-6585	-1727	648	1447	831	545	8,13	11	9,20	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 3 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. Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm
1	3	1	-44	156	3352	-601	-898	527	9,43	1	6,31	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,4	0,58	-0,6
1	3	3	-1972	-147	694	2939	1350	552	2,09	1	4,34	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,6
1	3	9	130	-1926	1346	783	4073	-137	7,02	8	1,51	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2	0,50	-0,5
1	3	37	-1327	-1202	1478	-1609	-1119	1035	3,89	1	5,93	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2		-0,5
1	3	38	-1049	-324	752	-2189	-1144	934	2,73	1	5,24	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,1		-0,5

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 4 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. Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm
1	4	7	-1850	-8133	2121	784	3282	-159	10,14	1	2,47	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,3	0,66	-0,7
1	4	29	-1971	2046	1724	1703	731	-363	3,86	1	5,90	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2		-0,2
1	4	33	-1776	-600	3545	-1114	-868	-824	6,30	1	7,26	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,5		-0,4
1	4	34	-1919	-2396	1286	-729	-615	-399	11,42	1	16,38	7	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2		-0,6
1	4	35	-5064	-1455	1808	-1466	-837	-703	6,57	1	8,69	1	5,7	5,7	5,7	5,7	0,2		-0,4

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - 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. Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb. Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	st kg/cmq	eta mm
-----------	---------	--------------	---------	---------	----------	----------	----------	-----------	----------------	----------------	----------------	----------------	------	------	------	------	------	-----------	--------



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

Table with columns: COMMESSA, LOTTO, FASE, ENTE, TIPO DOC, OPERA 7 DISCIPLINA, PROGR, REV, FOLGIO. Values: LI07, 01, E, ZZ, CL, SI, 01, 00, 002, D, 45

Table with columns: N.ro, N.r., Nx, Ny, Txy, Mx, My, Mxy, Molt. Direz. X, Molt. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st, eta. Values: 1, 1, 1, -433, -901, 1074, -345, -394, 332, 19,34, 1, 19,96, 1, 5,7, 5,7, 5,7, 5,7, 0,2, 0,48, -0,5

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

Table with columns: Gr.Q, Gen, Nodo 3d, Nx, Ny, Txy, Mx, My, Mxy, Molt. Direz. X, Molt. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st, eta. Values: 1, 2, 2, -262, -688, 296, 576, 853, -507, 10,33, 1, 7,50, 1, 5,7, 5,7, 5,7, 5,7, 0,0, 0,41, -0,4

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

Table with columns: Gr.Q, Gen, Nodo 3d, Nx, Ny, Txy, Mx, My, Mxy, Molt. Direz. X, Molt. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st, eta. Values: 1, 3, 1, -44, 156, 3352, -601, -898, 527, 9,43, 1, 6,31, 1, 5,7, 5,7, 5,7, 5,7, 0,4, 0,48, -0,5

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

Table with columns: Gr.Q, Gen, Nodo 3d, Nx, Ny, Txy, Mx, My, Mxy, Molt. Direz. X, Molt. Direz. Y, Ax s., Ay s., Ax i., Ay i., Atag., st, eta. Values: 1, 4, 7, -1850, -8133, 2121, 784, 3282, -159, 10,14, 1, 2,47, 1, 5,7, 5,7, 5,7, 5,7, 0,3, 0,57, -0,6

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

Table with columns: GrQ, Gen, Nodo, Comb. Cari, Fes, Fess, dis, Co, MfX, NX, MfY, NY, cos, sin, Combina, s lim., s cal., Co, Mf, N, s cal., Co, Mf, N. Values: 1, 1, 1, Rara, 0,2, 0,00, 0, 1, -0,2, -0,3, -0,3, -0,6, 0,000, 0,000, RaraCls, 165,0, 4,6, 1, -0,2, -0,3, 5,5, 1, -0,3, -0,6

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, MfX, NX, MfY, NY, cos, sin, Combina, s lim., s cal., Co, Mf, N, s cal., Co, Mf, N. Values: 1, 2, 2, Rara, 0,2, 0,00, 0, 1, 0,4, -0,2, 0,6, -0,5, 0,000, 0,000, RaraCls, 165,0, 8,0, 1, 0,4, -0,2, 13,5, 1, 0,6, -0,5



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	46

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

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	3	1	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,4	-0,1	-0,6	0,1	0,000	0,000	RaraClis	165,0	8,2	1	-0,4	-0,1	14,0	1	-0,6	0,1
			Freq											RaraFer	3375	287	1	-0,4	-0,1	465	1	-0,6	0,1
			Perm											PermClis	120,0	8,2	1	-0,4	-0,1	14,0	1	-0,6	0,1
1	3	3	Rara	0,2	0,00	0	1	2,0	-1,4	0,9	-0,1	0,000	0,000	RaraClis	165,0	40,7	1	2,0	-1,4	20,9	1	0,9	-0,1
			Freq											RaraFer	3375	1326	1	2,0	-1,4	679	1	0,9	-0,1
			Perm											PermClis	120,0	40,7	1	2,0	-1,4	20,9	1	0,9	-0,1
1	3	9	Rara	0,2	0,00	0	1	0,6	0,0	2,7	-1,5	0,000	0,000	RaraClis	165,0	11,7	1	0,6	0,0	61,5	1	2,7	-1,5
			Freq											RaraFer	3375	417	1	0,6	0,0	1928	1	2,7	-1,5
			Perm											PermClis	120,0	11,7	1	0,6	0,0	61,5	1	2,7	-1,5
1	3	37	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,1	-0,9	-0,8	-0,9	0,000	0,000	RaraClis	165,0	22,4	1	-1,1	-0,9	17,6	1	-0,8	-0,9
			Freq											RaraFer	3375	703	1	-1,1	-0,9	493	1	-0,8	-0,9
			Perm											PermClis	120,0	22,4	1	-1,1	-0,9	17,6	1	-0,8	-0,9
1	3	38	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,5	-0,7	-0,8	-0,2	0,000	0,000	RaraClis	165,0	30,2	1	-1,5	-0,7	17,9	1	-0,8	-0,2
			Freq											RaraFer	3375	1008	1	-1,5	-0,7	565	1	-0,8	-0,2
			Perm											PermClis	120,0	30,2	1	-1,5	-0,7	17,9	1	-0,8	-0,2

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	7	Rara	0,2	0,00	0	1	0,5	-1,3	2,2	-5,6	0,000	0,000	RaraClis	165,0	10,2	1	0,5	-1,3	47,0	1	2,2	-5,6
			Freq											RaraFer	3375	267	1	0,5	-1,3	1174	1	2,2	-5,6
			Perm											PermClis	120,0	10,2	1	0,5	-1,3	47,0	1	2,2	-5,6
1	4	29	Rara	0,2	0,00	0	1	1,1	-1,3	0,5	1,4	0,000	0,000	RaraClis	165,0	23,5	1	1,1	-1,3	11,6	1	0,5	1,4
			Freq											RaraFer	3375	706	1	1,1	-1,3	516	1	0,5	1,4
			Perm											PermClis	120,0	23,5	1	1,1	-1,3	11,6	1	0,5	1,4
1	4	33	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,7	-1,2	-0,6	-0,5	0,000	0,000	RaraClis	165,0	15,1	1	-0,7	-1,2	13,5	1	-0,6	-0,5
			Freq											RaraFer	3375	433	1	-0,7	-1,2	398	1	-0,6	-0,5
			Perm											PermClis	120,0	15,1	1	-0,7	-1,2	13,5	1	-0,6	-0,5
1	4	34	Rara	0,2	0,00	0	1	-0,5	-1,3	-0,6	-3,4	0,000	0,000	RaraClis	165,0	9,4	1	-0,5	-1,3	9,7	1	-0,6	-3,4
			Freq											RaraFer	3375	240	1	-0,5	-1,3	122	1	-0,6	-3,4
			Perm											PermClis	120,0	9,4	1	-0,5	-1,3	9,7	1	-0,6	-3,4
1	4	35	Rara	0,2	0,00	0	1	-1,0	-3,4	-0,6	-1,0	0,000	0,000	RaraClis	165,0	18,2	1	-1,0	-3,4	12,6	1	-0,6	-1,0
			Freq											RaraFer	3375	419	1	-1,0	-3,4	331	1	-0,6	-1,0
			Perm											PermClis	120,0	18,2	1	-1,0	-3,4	12,6	1	-0,6	-1,0

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI 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	Psq	Psig	
1	18,05	8,66	8,20	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	0,82	0,84	0,75	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/7	1,00	0,94	0,95	0,91	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/14	1,00	0,76	0,79	0,68	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,84	0,86	0,78	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/30	1,00	0,82	0,84	0,74	1,20	1,18	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	0,84	0,86	0,78	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,92	0,93	0,88	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,87	0,88	0,81	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,89	0,91	0,85	1,20	1,18	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,87	0,88	0,81	1,20	1,18	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	0,95	0,95	0,92	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,95	0,96	0,93	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,98	0,98	0,96	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,93	0,93	0,89	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,97	0,97	0,96	1,22	1,20	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	0,79	0,82	0,71	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,93	0,94	0,90	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,75	0,77	0,65	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,80	0,82	0,72	1,22	1,20	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,82	0,84	0,75	1,22	1,20	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	0,82	0,84	0,75	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,94	0,95	0,91	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,79	0,81	0,70	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,84	0,85	0,77	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/30	1,00	0,84	0,86	0,78	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
6	18,05	8,66	8,2																			



LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA

LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA

Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	47

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

Piastr Nro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gq	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Ilg 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	
								X-	A1/17	1,00	0,81	0,83	0,73	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,87	0,88	0,81	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,83	0,85	0,76	1,14	1,13	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	0,86	0,88	0,81	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,93	0,93	0,89	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,90	0,91	0,85	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,90	0,91	0,86	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,89	0,90	0,84	1,14	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	0,89	0,90	0,84	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,94	0,94	0,91	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,93	0,94	0,90	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,91	0,92	0,87	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,91	0,92	0,87	1,14	1,13	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	0,92	0,92	0,88	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,94	0,95	0,92	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,95	0,96	0,93	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,92	0,93	0,88	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,94	0,94	0,91	1,12	1,11	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	0,85	0,87	0,79	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,94	0,95	0,91	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,83	0,85	0,77	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,85	0,87	0,79	1,16	1,14	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,89	0,90	0,84	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	0,82	0,84	0,75	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/7	1,00	0,94	0,95	0,92	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/14	1,00	0,78	0,80	0,69	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,84	0,86	0,78	1,14	1,13	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/30	1,00	0,83	0,85	0,76	1,14	1,13	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	0,83	0,85	0,77	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,93	0,94	0,90	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,82	0,84	0,75	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,86	0,88	0,80	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,84	0,86	0,78	1,10	1,09	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	0,84	0,85	0,77	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/7	1,00	0,93	0,94	0,90	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/14	1,00	0,83	0,85	0,76	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,89	0,90	0,84	1,10	1,09	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,88	0,90	0,84	1,10	1,09	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	0,84	0,86	0,77	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,93	0,94	0,90	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,83	0,85	0,76	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,88	0,90	0,83	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,89	0,90	0,84	1,12	1,11	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	0,81	0,83	0,73	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,93	0,94	0,90	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,77	0,80	0,68	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,82	0,84	0,75	1,12	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,83	0,85	0,76	1,12	1,11	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	0,84	0,86	0,78	1,13	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/2	1,00	0,94	0,94	0,91	1,13	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,83	0,85	0,76	1,13	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,85	0,87	0,79	1,13	1,11	1,00	1,48	1,42	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,87	0,89	0,82	1,13	1,11	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			IcTe Gc=Gq	Incl. Piano Posa			Comb N.ro	Ilg 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	0,94	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/7	1,00	0,98	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00

LINEA PESCARA – BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	48

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

Piastr Nro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Iqk Sism	Coeffincl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Nq		Bc	Bq	Bq			IcV	IqV	IqV	Dc	Dg	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
								X-	A1/17	1,00	0,97	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,97	1,00	1,00	1,23	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,96	1,00	1,00	1,23	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	X+	A1/1	1,00	0,99	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/5	1,00	0,99	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,99	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,98	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,99	1,00	1,00	1,25	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	X+	A1/1	1,00	0,93	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/2	1,00	0,98	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,92	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,94	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,94	1,00	1,00	1,25	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	X+	A1/1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/5	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/12	1,00	0,94	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/30	1,00	0,96	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	X+	A1/1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/8	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,96	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	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	X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/8	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,97	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,97	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,97	1,00	1,00	1,16	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	X+	A1/1	1,00	0,97	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/2	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/18	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,98	1,00	1,00	1,16	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	X+	A1/1	1,00	0,98	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/5	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
								X-	A1/12	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
								Y+	A1/21	1,00	0,98	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	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
10	5,14	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	X+	A1/1	1,00	0,96	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/2	1,00	0,98	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,96	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,96	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,97	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	X+	A1/1	1,00	0,94	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/7	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
								X-	A1/14	1,00	0,93	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/30	1,00	0,95	1,00	1,00	1,16	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	X+	A1/1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/8	1,00	0,98	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,95	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,96	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,96	1,00	1,00	1,11	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	X+	A1/1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/7	1,00	0,98	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/14	1,00	0,95	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,97	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60			

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 collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	49

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	Iqk Sism	Coeff. Inc. Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Nq		Bc	Bq	Bq			IcV	IqV	IqV	Dc	Dg	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
								X+	A1/2	1,00	0,98	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,93	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,95	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,95	1,00	1,00	1,14	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	X+	A1/1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/2	1,00	0,98	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,95	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,96	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,97	1,00	1,00	1,14	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	X+	A1/1	0,52	0,52	2000	16,9	2000	8,6							
			A1/7	0,52	0,52	2000	19,4	2000	9,0							
			X-	A1/14	0,52	0,52	2000	15,7	2000							8,4
			Y+	A1/28	0,52	0,52	2000	17,4	2000							8,7
			Y-	A1/30	0,52	0,52	2000	16,8	2000							8,6
2	2	X+	A1/1	0,52	0,52	2000	17,2	2000	8,6							
			A1/8	0,52	0,52	2000	18,7	2000	8,8							
			X-	A1/17	0,52	0,52	2000	17,6	2000							8,7
			Y+	A1/18	0,52	0,52	2000	18,2	2000							8,8
			Y-	A1/24	0,52	0,52	2000	17,6	2000							8,6
3	5	X+	A1/1	0,48	0,48	2000	16,8	2000	7,8							
			A1/5	0,48	0,48	2000	16,9	2000	7,8							
			X-	A1/12	0,48	0,48	2000	17,3	2000							7,8
			Y+	A1/21	0,48	0,48	2000	16,4	2000							7,7
			Y-	A1/23	0,48	0,48	2000	17,2	2000							7,8
4	7	X+	A1/1	0,48	0,48	2000	13,9	2000	7,2							
			A1/2	0,48	0,48	2000	16,3	2000	7,6							
			X-	A1/11	0,48	0,48	2000	13,1	2000							7,1
			Y+	A1/27	0,48	0,48	2000	14,0	2000							7,3
			Y-	A1/33	0,48	0,48	2000	14,3	2000							7,3
5	9	X+	A1/1	0,74	0,74	2000	32,1	2000	16,1							
			A1/5	0,74	0,74	2000	36,6	2000	16,8							
			X-	A1/12	0,74	0,74	2000	30,6	2000							15,9
			Y+	A1/28	0,74	0,74	2000	32,5	2000							16,2
			Y-	A1/30	0,74	0,74	2000	32,8	2000							16,3
6	11	X+	A1/1	0,74	0,74	2000	32,5	2000	16,2							
			A1/8	0,74	0,74	2000	36,4	2000	16,8							
			X-	A1/17	0,74	0,74	2000	31,7	2000							16,2
			Y+	A1/27	0,74	0,74	2000	33,9	2000							16,5
			Y-	A1/33	0,74	0,74	2000	32,6	2000							16,3
7	12	X+	A1/1	0,74	0,74	2000	33,7	2000	16,4							
			A1/8	0,74	0,74	2000	36,1	2000	16,7							
			X-	A1/17	0,74	0,74	2000	34,9	2000							16,6
			Y+	A1/18	0,74	0,74	2000	35,2	2000							16,6
			Y-	A1/24	0,74	0,74	2000	34,5	2000							16,5
8	13	X+	A1/1	0,74	0,74	2000	34,7	2000	16,5							
			A1/2	0,74	0,74	2000	36,5	2000	16,7							
			X-	A1/11	0,74	0,74	2000	36,2	2000							16,7
			Y+	A1/18	0,74	0,74	2000	35,5	2000							16,6
			Y-	A1/24	0,74	0,74	2000	35,5	2000							16,6
9	14	X+	A1/1	0,87	0,87	2000	48,9	2000	22,7							
			A1/5	0,87	0,87	2000	50,4	2000	22,8							
			X-	A1/12	0,87	0,87	2000	50,7	2000							22,9
			Y+	A1/21	0,87	0,87	2000	49,0	2000							22,7
			Y-	A1/23	0,87	0,87	2000	50,1	2000							22,8
10	15	X+	A1/1	0,68	0,68	2000	28,7	2000	14,1							
			A1/2	0,68	0,68	2000	31,6	2000	14,5							

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 collettori 2X1

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	50

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
		X-	A1/11	0,68	0,68	2000	28,1	2000	14,1					
		Y+	A1/27	0,68	0,68	2000	28,7	2000	14,2					
		Y-	A1/33	0,68	0,68	2000	29,9	2000	14,3					
11	16		A1/1	0,74	0,74	2000	32,4	2000	16,3					
		X+	A1/7	0,74	0,74	2000	37,1	2000	16,9					
		X-	A1/14	0,74	0,74	2000	30,6	2000	16,0					
		Y+	A1/28	0,74	0,74	2000	33,1	2000	16,4					
		Y-	A1/30	0,74	0,74	2000	32,7	2000	16,4					
12	17		A1/1	1,05	1,05	2000	63,5	2000	31,2					
		X+	A1/8	1,05	1,05	2000	70,9	2000	32,2					
		X-	A1/17	1,05	1,05	2000	62,3	2000	31,2					
		Y+	A1/27	1,05	1,05	2000	65,6	2000	31,6					
		Y-	A1/33	1,05	1,05	2000	64,3	2000	31,4					
13	18		A1/1	1,04	1,04	2000	63,3	2000	31,1					
		X+	A1/7	1,04	1,04	2000	70,7	2000	32,1					
		X-	A1/14	1,04	1,04	2000	62,7	2000	31,1					
		Y+	A1/21	1,04	1,04	2000	67,1	2000	31,6					
		Y-	A1/23	1,04	1,04	2000	67,0	2000	31,6					
14	19		A1/1	0,89	0,89	2000	46,7	2000	23,0					
		X+	A1/5	0,89	0,89	2000	52,0	2000	23,7					
		X-	A1/12	0,89	0,89	2000	46,2	2000	23,0					
		Y+	A1/21	0,89	0,89	2000	49,2	2000	23,4					
		Y-	A1/23	0,89	0,89	2000	49,6	2000	23,5					
15	20		A1/1	0,87	0,87	2000	42,7	2000	21,5					
		X+	A1/2	0,87	0,87	2000	49,4	2000	22,6					
		X-	A1/11	0,87	0,87	2000	40,7	2000	21,3					
		Y+	A1/27	0,87	0,87	2000	43,4	2000	21,8					
		Y-	A1/33	0,87	0,87	2000	43,9	2000	21,8					
16	21		A1/1	0,85	0,85	2000	42,7	2000	21,0					
		X+	A1/2	0,85	0,85	2000	47,4	2000	21,6					
		X-	A1/11	0,85	0,85	2000	42,0	2000	21,0					
		Y+	A1/27	0,85	0,85	2000	43,2	2000	21,1					
		Y-	A1/33	0,85	0,85	2000	44,2	2000	21,3					

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	47	47	1,000	0	47	47	1,000	0	1,000	OK
A1 / 2	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 3	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 4	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 5	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 6	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 7	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 8	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 9	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 10	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 11	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 12	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 13	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 14	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 15	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 16	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 17	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 18	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 19	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	51

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 / 20	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 21	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 22	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 23	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 24	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 25	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 26	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 27	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 28	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 29	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 30	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 31	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 32	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK
A1 / 33	34	34	1,000	0	34	34	1,000	0		OK

10 TABELLE RIASSUNTIVE DI VERIFICA

10.1 COLLETTORE

10.1.1 SLV SHELL

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	
	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m			Molt. _{min}	Comb	Molt. _{min}	Comb
1	730	-4107	2526	1096	5205	69	φ16/25	φ16/20	6,58	3	1,97	3
2	1112	-10364	2094	-974	-5198	49	φ16/25	φ16/20	7,02	8	2,12	12

10.1.2 SLV PIASTRE

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. _{min}	N _x	N _y	T _{xy}	M _x	M _y	M _{xy}	Molt. _{min}
			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	φ16/15	φ16/25	0	0	0	6311	1282	-49	1,9	0	0	0	6311	1282	-49	6,1
1	φ16/15	φ16/25	-5678	852	1759	-5883	-1210	23	2,3	-5678	852	1759	-5883	-1210	23	6

10.1.3 SLE SHELL

Generatrice	FESSURE		TENSIONI											
			Direzione x						Direzione y					
			RaraCl		RaraFer		PermCl		RaraCl		RaraFer		PermCl	
	f _{max} (mm)	f _{lim} (mm)	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}	σ _{calcolo,max} kg/cm ²	Molt. _{min}
1	0	0,2	6,30	26,19	168,00	20,09	5,70	21,05	29,00	5,69	423,00	7,98	21,00	5,71
2	0	0,2	6,20	26,61	120,00	28,13	5,20	23,08	30,70	5,37	467,00	7,23	22,20	5,41

			LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOLGIO
			LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	52

10.1.4 SLE PIASTRE

Quota	Fessure		Direzione x						Direzione y					
			RaraClis		RaraFer		PermClis		RaraClis		RaraFer		PermClis	
	f _{max} (mm)	f _{lim} (mm)	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}
0	0	0,2	27,9	5,91	664,00	5,08	33,70	3,56	10,50	15,71	281,00	12,01	10,00	12,00
1	0	0,2	32,70	5,05	6,77	4,99	29,10	4,12	10,20	16,18	282,00	11,97	9,00	13,33

10.2 . POZZETTO 14

10.2.1 SLV SHELL

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	
	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m			Molt _{·min}	Comb	Molt _{·min}	Comb
1	-3690	455	976	-2087	-432	-204	φ12/20	φ12/20	3,45	1	11,87	1
2	-7615	105	317	-4551	-1651	-539	φ12/20	φ12/20	1,56	1	-	-
2	-397	-966	687	-740	-2147	388	φ12/20	φ12/20	-	-	2,85	1
3	-1972	-147	694	2939	1350	552	φ12/20	φ12/20	2,09	1	-	-
3	130	-1926	1346	783	4073	-137	φ12/20	φ12/20	-	-	1,51	1
4	-1850	-8133	2121	784	3282	-159	φ12/20	φ12/20	-	-	2,47	1
4	-1971	2046	1724	1703	731	-363	φ12/20	φ12/20	3,86	1	-	-

10.2.2 SLV PIASTRE

Quota	A _{x,sup} =A _{x,inf}	A _{y,sup} =A _{y,inf}	Direz. X							Molt _{·min}	Direz. X						
			N _x	N _y	T _{xy}	M _x	M _y	M _{xy}	N _x		N _y	T _{xy}	M _x	M _y	M _{xy}	Molt _{·min}	
			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	1318	471	281	4,3	0	0	0	910	2626	516	2,2	

10.2.3 SLE SHELL

Generatrice	FESSURE		TENSIONI											
			Direzione x						Direzione y					
	f _{max} (mm)	f _{lim} (mm)	RaraClis		RaraFer		PermClis		RaraClis		RaraFer		PermClis	
			σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}
1	0	0,2	27,80	5,93	790,00	4,27	27,80	4,32	7,50	22,00	253,00	13,34	7,50	16,00
2	0	0,2	59,70	2,76	1761,00	1,92	59,80	2,01	33,60	4,91	1029,00	3,28	33,60	3,57
3	0	0,2	40,70	4,05	1326,00	2,64	40,70	2,95	61,50	2,68	1928,00	1,75	61,50	1,95
4	0	0,2	23,50	7,02	706,00	4,78	23,50	5,11	47,00	3,51	1174,00	2,87	47,00	2,55

10.2.4 SLE PIASTRE

Quota	Fessure		Direzione x						Direzione y					
			RaraClis		RaraFer		PermClis		RaraClis		RaraFer		PermClis	
	f _{max} (mm)	f _{lim} (mm)	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}	σ _{calcolo,max} kg/cmq	Molt _{·min}
0	0	0,2	17,60	9,38	629,00	5,37	17,60	6,82	41,00	4,02	1368,00	2,47	41,00	2,93

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	53

11 VERIFICA DI STABILITA' DELLO SCAVO

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 γ_c (o γ_f)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_Q	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 γ_{M1}	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{sk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	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	R2
γ_{fc}	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 ed è stata effettuata considerando un'altezza di scavo media pari a 3,53 m.

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

Strato	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ' (°)	c'_{M2} (kPa)	ϕ'_{M2} (°)
Unità 6AL	20	12.50	24.50	10	20

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA SI 01 00			PROGR 002	REV D

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: 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.

Nella FASE 0 sono stati attivati il terreno, i vincoli ed il peso proprio.

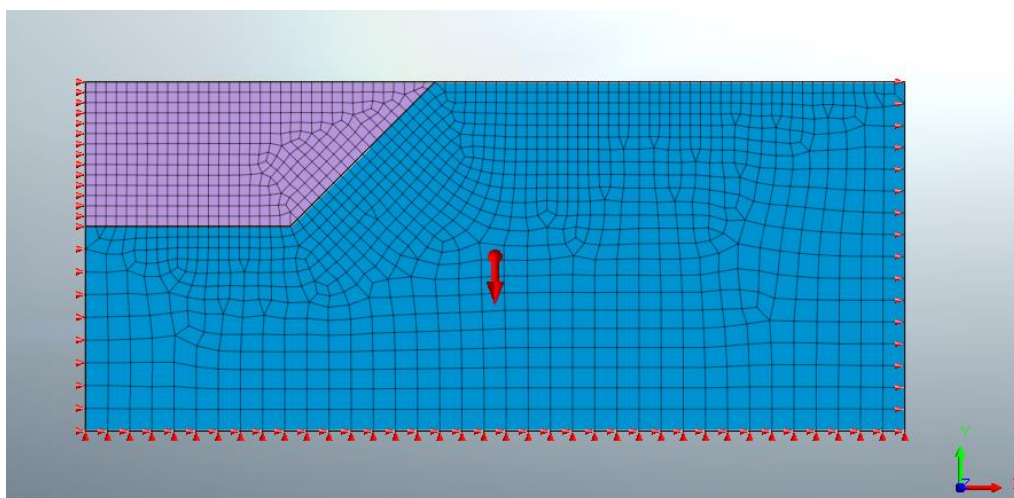


Figura 16.1 – FASE 0 del modello di calcolo

Nella FASE 1 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 intensità pari a 10 kPa amplificato del 30% con il fine di simulare il transito dei mezzi di cantiere e le lavorazioni propedeutiche alla realizzazione dello scatolare).

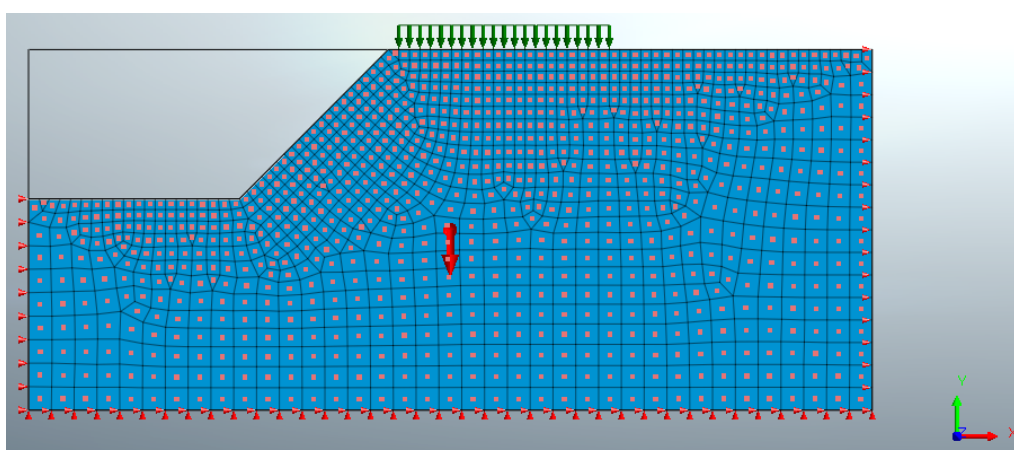


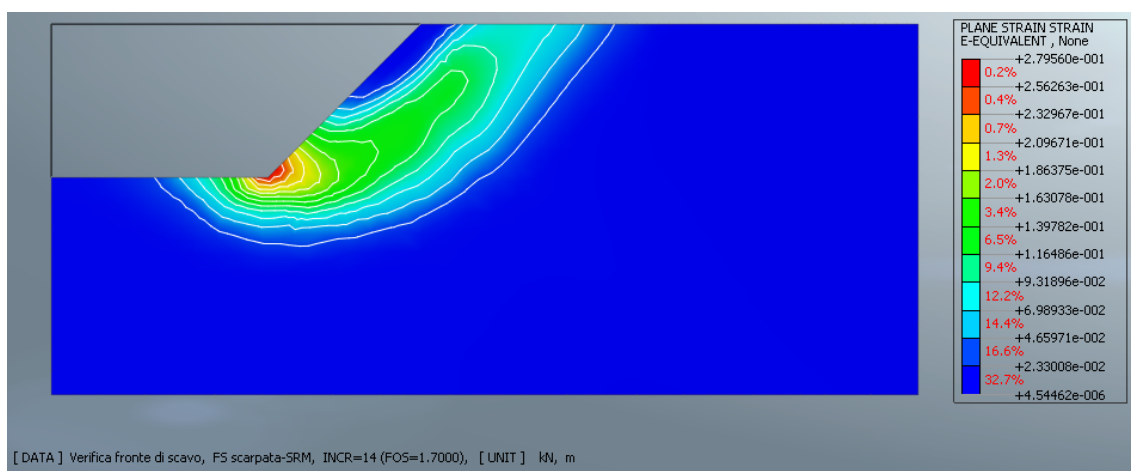
Figura 16.2 – FASE 1 del modello di calcolo

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

		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	55

Infine, con la FASE 2 è stato effettuato il calcolo del fattore di sicurezza, 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.

Si espongono i risultati di calcolo ottenuti:



Il fattore di sicurezza minimo ottenuto è pari a **1.70** pertanto risulta maggiore del limite Normativo ($FS_{LIM} = 1.10$).

12 INCIDENZA DELLE ARMATURE

Per il collettore sono previsti 64340 kg di armatura in un volume complessivo di 451 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 143 \text{ kg/mc}$$

Per il canale in c.a. sono previsti 10728 kg di armatura in un volume complessivo di 79 mc. Per cui si ha un'incidenza:

$$i = 136 \text{ kg/mc}$$

Per il pozzetto 14 sono previsti 565 kg di armatura in un volume complessivo di 7 mc. Per cui si ha un'incidenza:

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

OPERA	VOLUME	PESO ARMATURE	INCIDENZA
	m ³	kg	kg/m ³
Collettore 2X1	451	64340	143
Canale	79	10728	136
Pozzetto 14	7	565	78

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA										
	Relazione di calcolo pozzetti collettori 2X1	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI07	01	E	ZZ	CL	SI	01	00	002	D	56

13 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 comprensione/elaborazione del giudizio di accettabilità in presenza di eventuali scostamenti qualora osservati a motivo delle diverse ipotesi di carico/vincolo e sequenze operative imposte.