

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

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

IV01 – Relazione di calcolo pile

L'Appaltatore

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

Ing. Gianguido Babini

Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data Dicembre 2022

firma

Data Dicembre 2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	C L	I V 0 1 0 5	0 0 1	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	G. Troiano	Dicembre 2022	F. Volonnino	Dicembre 2022	S. Canale	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RdV	G. Troiano	09/08/23	F. Volonnino	10/08/23	S. Canale	11/08/23	M. Facchini 11/08/23

File: LI0B02EZZCLIV0105001B

n. Elab.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	1

INDICE

1.. PREMESSA	4
2.. DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
2.1 Descrizione delle pile in esame	6
3.. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	8
3.1 Normativa di riferimento	8
3.2 Normativa tecnica nazionale	8
3.3 Manuali ITF	9
3.4 Bibliografia e altri riferimenti	9
4.. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	10
4.1 Calcestruzzo	10
4.2 Acciaio	11
4.3 Durabilità.....	12
5.. APPROCCIO DI CALCOLO.....	16
5.1 Caratteristiche delle opere.....	16
5.2 Criteri generali di verifica	16
5.3 Software di calcolo	24
5.4 Validazione programmi di calcolo	26
6.. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	27
6.1 Categoria di sottosuolo.....	27
6.2 Stratigrafia di progetto	27
7.. ANALISI DEI CARICHI	28
7.1 Azioni permanenti strutturali (G_1).....	28
7.2 Azioni permanenti non strutturali (G_2).....	28
7.3 Distorsioni e deformazioni impresse (P) (ϵ)	28
7.4 Azioni variabili da traffico veicolare (Q).....	29
7.5 Azioni variabili da vento (Q).....	29
7.6 Azione sismica (E).....	30
7.7 Azioni variabili termiche (Q).....	42
7.8 Azioni variabili resistenze dei vincoli (Q).....	42
7.9 Scarichi agli appoggi	43
8.. COMBINAZIONI DI CARICO	55
8.1 Combinazioni di carico adottate.....	55

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	2

9.. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	59
9.1 Elementi in cemento armato.....	59
10. MODELLO DI CALCOLO	65
10.1 Analisi statica	65
10.2 Analisi sismica.....	65
11. ANALISI PILA 1.....	66
11.1 Sollecitazioni elevazione	66
11.2 Sollecitazioni in fondazione	73
11.3 Verifiche elevazione	81
11.4 Verifiche plinto fondazione	92
11.5 Verifiche pulvino a sbalzo.....	107
12. ANALISI PILA P2	117
12.1 Sollecitazioni elevazione	117
12.2 Sollecitazioni in fondazione	124
12.3 Verifiche elevazione	132
12.4 Verifiche plinto fondazione	132
12.5 Verifiche pulvino a sbalzo.....	132
13. ANALISI PILA P3	140
13.1 Sollecitazioni elevazione	140
13.2 Sollecitazioni in fondazione	147
13.3 Verifiche elevazione	155
13.4 Verifiche plinto fondazione	167
13.5 Verifiche pulvino a sbalzo.....	182
14. ANALISI PILA P4	190
14.1 Sollecitazioni elevazione	190
14.2 Sollecitazioni in fondazione	197
14.3 Verifiche elevazione	205
14.4 Verifiche plinto fondazione	205
14.5 Verifiche pulvino a sbalzo.....	205
15. ANALISI PILA P5	213
15.1 Sollecitazioni elevazione	213
15.2 Sollecitazioni in fondazione	220
15.3 Verifiche elevazione	228
15.4 Verifiche plinto fondazione	228
15.5 Verifiche pulvino a sbalzo.....	228

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	3

16.	VERIFICHE LOCALI.....	236
16.1	Baggioli	236
17.	APPOGGI E GIUNTI.....	238
17.1	Appoggi.....	238
18.	RIEPILOGO INCIDENZE C.A.	240

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	4

1. PREMESSA

Il presente elaborato attiene la progettazione esecutiva per la realizzazione dei Lotti 2 e 3 Termoli - Ripalta del raddoppio della tratta ferroviaria Termoli – Lesina sulla Linea Pescara – Bari, dal km 0+000 al km 24+900, per uno sviluppo di circa 24,9 km.

Attualmente, la tratta a singolo binario Termoli – P.M. Lesina della Linea Pescara – Bari rappresenta un collo di bottiglia dell'intera Direttrice Adriatica, che impedisce incrementi di traffico e comporta limitazioni nell'impostazione dell'orario, dovendo considerare incroci e precedenza che incidono sugli effettivi tempi di percorrenza.

Il Progetto del raddoppio, inserito fra le infrastrutture strategiche di interesse nazionale ai sensi della L. n. 443/2001 (approvazione della Delibera CIPE 21/12/2001, n.121), mira ad uniformare gli standard di esercizio della tratta Termoli-Lesina a quelli dell'intera direttrice adriatica, riveste una notevole importanza e mira al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Aumento della velocità massima del tracciato e della capacità della linea;
- Elevazione degli indici di qualità del servizio, in termini di regolarità del traffico e di migliore adattabilità alla domanda di trasporto (risposta dinamica);
- Riduzione dei costi d'uso dell'infrastruttura, migliore coordinamento delle attività di circolazione dei treni e di manutenzione delle infrastrutture;
- Miglioramento dell'offerta di trasporto conseguente alla riduzione dei tempi di percorrenza della relazione.

L'intervento, inoltre, è volto a migliorare la sicurezza della circolazione in considerazione delle criticità del territorio dal punto di vista idraulico. Infatti, la tratta in esame si colloca all'interno di un articolato reticolo idrografico con numerosi corsi d'acqua aventi, per lo più, andamento semi-rettilineo ortogonale alla linea di costa. I corsi d'acqua più importanti attraversati sono il Fiume Biferno (nella Regione Molise,), il Torrente Saccione (a sud di Lido di Campomarino, segna il confine amministrativo fra la Regione Molise e la Regione Puglia) e il Fiume Fortore (nella Regione Puglia) che interessa il Lotto 1 dell'intervento.

Le aree di valle prossime agli apparati focivi di detti corsi d'acqua, soprattutto del Fiume Biferno e del Fiume Fortore, interessate dall'attraverso della linea in progetto, sono soggette ad elevato rischio idraulico. In tal senso, il progetto si pone quale obiettivo quello dell'ottimizzazione delle relazioni con detto contesto idrografico, finalizzata al superamento delle attuali condizioni di rischio che certamente possono interferire con alcuni tratti dell'attuale percorso in rilevato. La previsione di realizzazione di nuovi viadotti garantirà una maggiore trasparenza idraulica dell'opera, con diminuzione di eventuali fenomeni di allagamento e contenimento delle piene.

Il raddoppio della tratta Termoli-Lesina è stato suddiviso tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	5

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione di calcolo fa riferimento al dimensionamento e verifica delle pile del cavalcavia denominato IV01 "Cavalcavia in viadotto Variante ex SS16 ter".

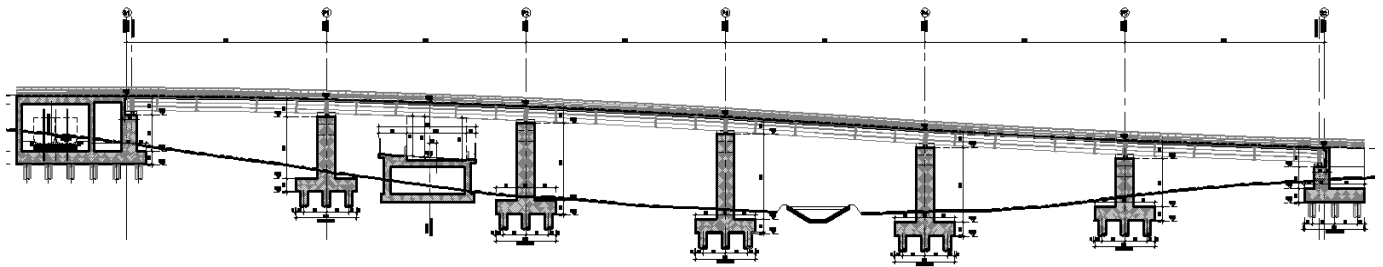


Figura 2 - Profilo longitudinale opera

Questa opera si trova tra le progressive km 0+658,327 a km 0+418,326 della viabilità NV03 che costituisce la variante della ex S.S.16ter e serve a scavalcare la viabilità di accesso alla fermata di Campomarino NV04 ed il canale esistente (fosso Giardino).

L'impalcato presenta uno schema statico di trave continua su 7 appoggi con 6 campate da 40 m di luce ciascuna per uno sviluppo complessivo di 240 m tra gli assi appoggi delle spalle. L'asse presenta un andamento planimetrico curvilineo che si accentua tra la pila P4 e la spalla S2, con conseguente allargamento della carreggiata stradale da 8.5 m a 11.9 m.

L'impalcato prevede una struttura mista in acciaio-calcestruzzo costituita da quattro travi metalliche a doppio T ad interasse variabile da 3.1 m in corrispondenza della spalla S1 a 3.3 m in corrispondenza della spalla S2. Le travi sono poi collegate mediante controventi superiori e diaframmi verticali.

I diaframmi, posti ad interasse di 5 m, sono a struttura reticolare costituiti da profilati in acciaio.

La soletta in c.a. di spessore costante con valore pari a 30 cm è gettata su predalles da 5 cm di spessore poggiate sulle piattabande superiori delle travi. Il collegamento strutturale tra soletta in CA e travi in acciaio è garantito da connettori tipo 'Nelson'.

La soletta in calcestruzzo armato collaborante con le travi garantisce, insieme ai traversi, la ripartizione dei carichi tra le travi dell'impalcato in esame. Esso è vincolato alle sottostrutture mediante appoggi a cerniera sferica con superficie di rotazione rivestita con PTFE (Politetrafluoroetilene).

Relativamente agli appoggi terminali dell'impalcato è da rimarcare che, mentre la spalla S02 è un usuale manufatto con muri in C.A., il manufatto di spalla S01 è costituito dall'opera di linea denominata GA05 che è una galleria artificiale presente alla progressiva 7+412.

Nel presente documento si analizzano alcune delle sottostrutture del viadotto in esame. Al fine di uniformarne il calcolo, le pile sono state suddivise in famiglie in funzione di caratteristiche quali la geometria delle pile stesse. Di seguito quindi si riporta un quadro riassuntivo delle analisi svolte per il viadotto in esame che vanno a coprire tutti i possibili scenari di progetto.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	6

WBS	PILE	Casi di calcolo	H _{calcolo}
IV01	P01	1	11.5
	P02	2	14.5
	P03	2	16
	P04	2	14
	P05	1	9

Tabella 1 – Sintesi delle pile del viadotto IV01

2.1 DESCRIZIONE DELLE PILE IN ESAME

Le pile del viadotto hanno sezione piena a “saponetta” con larghezza pari a 3.50 m in direzione longitudinale e 5.80 m in direzione trasversale. Le fondazioni sono del tipo indiretto, con plinti su pali di dimensione 12.00 x 12.00 e spessore pari a 2.5 m. I pali di fondazione sono Ø1500, disposti con interassi pari a 4.50 m sia in direzione longitudinale che in direzione trasversale, di lunghezza pari a 22m per le pile P1 e P5, pari a 28m per le pile P2 e P4, pari a 36m per la pila P3.

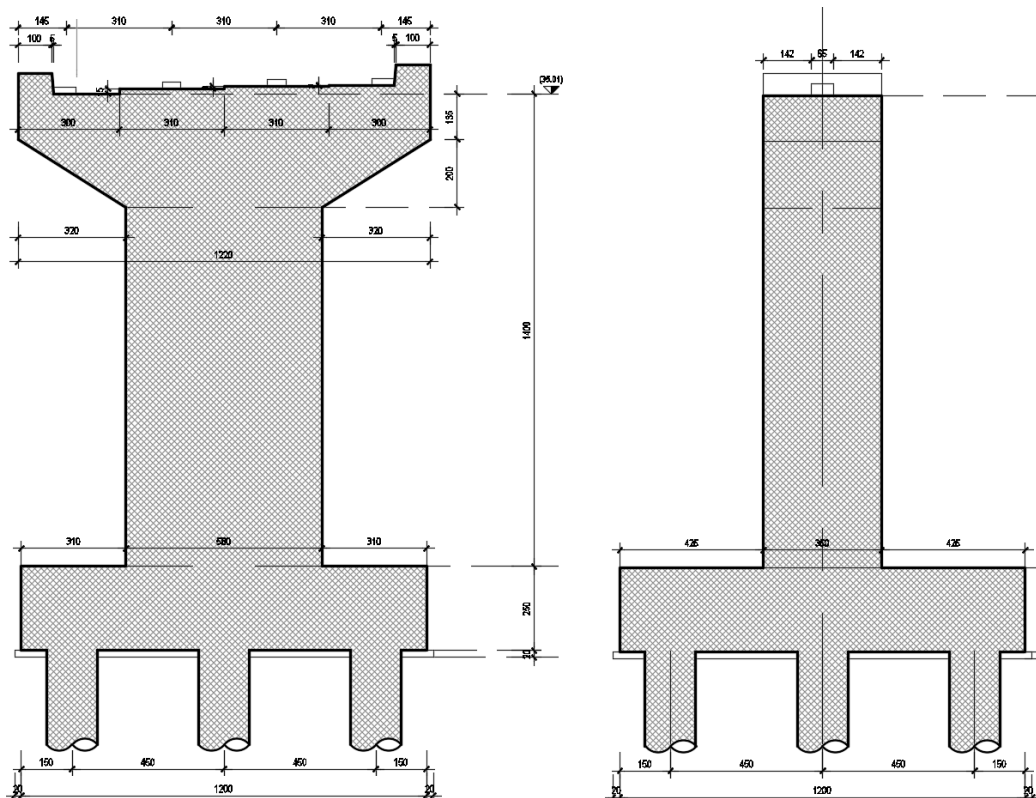


Figura 2 - Carpenteria pila tipo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	7

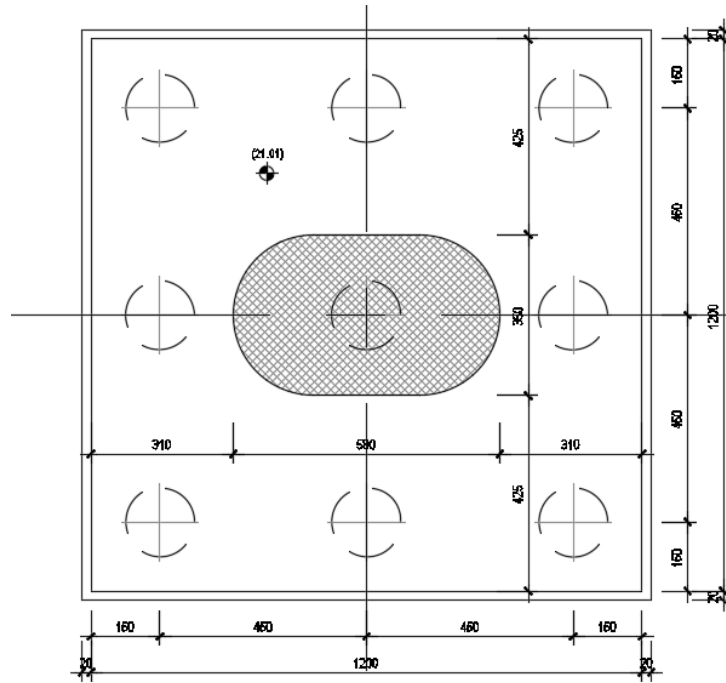


Figura 2 - Pianta plinto

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	8

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1.1 Specifiche tecniche interoperabilità ferroviarie

[1] 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.

3.1.2 Materiali

[2] UNI 11104: 2016 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206”;

[3] UNI EN 206: 2014 – “Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità”;

3.1.3 Costruzioni in c.a. e acciaio

Eurocodice 1 - “Azioni sulle strutture”

[4] UNI EN 1991-1-4:2010 – “Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento”;

[5] UNI EN 1991-1-5:2004 – “Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche”;

[6] UNI EN 1991-1-7:2014 – “Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali”;

[7] UNI EN 1991-2:2005 – “Parte 2: Carichi da traffico sui ponti”;

Eurocodice 2 - “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”

[8] UNI EN 1992-1-1:2015 – “Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;

[9] UNI EN 1992-2:2006 – “Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi”;

Eurocodice 3 - “Progettazione delle strutture in acciaio”

[10] UNI EN 1993-1-1:2014 – “Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;

[11] UNI EN 1993-1-3:2007 – “Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l’impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo”;

3.2 NORMATIVA TECNICA NAZIONALE

[12] Legge 5 Novembre 1971 n°1086 – “Norme per la disciplina delle opere in calcestruzzo cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica”;

[13] Legge 2 Febbraio 1974 n°64 - “Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	9

[14] D.M. 14/01/2008 – “Norme tecniche per le costruzioni”;

[15] Circolare LL.PP. n°617 02/02/2009 - “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.

3.3 MANUALI ITF

[16] RFI DTC SI PS MA IFS 001 E - Manuale di progettazione delle opere Civili;

[17] RFI DTC SI SP IFS 001 C – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili;

[18] RFI DINIC MA PO 00 001 B - Manuale di progettazione Ponti

[19] RFI DTC ICI PO SP INF 001 A - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari del 12/10/2009

[20] RFI DINIC MA PO 00 001 C - Prescrizioni tecniche per la progettazione esecutiva ponti Vol.1 e vol.2

[21] RFI DTC INC PO SP IFS 003 A - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari

[22] RFI DTC INC PO SP IFS 005 A - Specifica per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti negli impalcati ferroviari e cavalcavia.

3.4 BIBLIOGRAFIA E ALTRI RIFERIMENTI

[23] Lancellotta R. [1991] " Geotecnica" – Edizioni Zanichelli.

[24] Migliacci – F. Mola – “Progetto agli stati limite delle strutture in c.a.” - Masson Italia Editori 1985

[25] C. Cestelli Guidi - “Geotecnica e tecnica delle fondazioni” - Ulrico Hoepli Editore 1987

[26] R. Lancellotta – “Geotecnica” - Edizioni Zanichelli 1987

[27] Bowles J.E.: “Foundations Analysis and Design” 4th edition - McGraw-Hill – New York, 1988

[28] Bustamante M., Gianceselli L. [1982] - "Pile bearing capacity prediction by means of static penetrometer CPT" -.Pr. of the 2th European symposium on penetration testing, Amsterdam.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	10

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1 CALCESTRUZZO

4.1.1 Calcestruzzo per magrone sottofondi

Classe minima C12/15
 Classe di esposizione ambientale XC0

4.1.2 Calcestruzzo per pali e plinti di fondazione

Classe minima C25/30
 Classe di esposizione ambientale XC2
 Resistenza caratteristica a compressione cubica a 28 gg $R_{ck} \geq 30$ MPa
 Resistenza caratteristica a compressione cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \cdot 0.83 = 24.90$ MPa
 Resistenza media a compressione cilindrica $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32.90$ MPa
 Modulo elastico $E_c = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447$ MPa
 Valore medio di resistenza a trazione semplice $f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3} = 2.56$ MPa
 Resistenza di calcolo a trazione semplice $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.79$ MPa
Stato limite ultimo
 Coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_c = 1.5$
 Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata $\alpha_{CC} = 0.85$
 Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{CC} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14.11$ MPa
 Resistenza di calcolo a trazione semplice $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.19$ MPa
 Valore ultimo della deformazione a compressione $\epsilon_{cu} = 3.5$ ‰
Stato limite di esercizio
 Tensione max di compressione – Comb. Rara $\sigma_c = 0.55 \cdot f_{ck} = 13.70$ MPa
 Tensione max di compressione – Comb. Quasi perm. $\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} = 9.96$ MPa

4.1.3 Calcestruzzo per elevazione pile

Classe minima C32/40
 Classe di esposizione ambientale XC4 – XS1
 Resistenza caratteristica a compressione cubica a 28 gg $R_{ck} \geq 40$ MPa
 Resistenza caratteristica a compressione cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \cdot 0.83 = 33.20$ MPa
 Resistenza media a compressione cilindrica $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20$ MPa
 Modulo elastico $E_c = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33643$ MPa
 Valore medio di resistenza a trazione semplice $f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3} = 3.10$ MPa
 Resistenza di calcolo a trazione semplice $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.17$ MPa
Stato limite ultimo
 Coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_c = 1.5$
 Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata $\alpha_{CC} = 0.85$
 Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{CC} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 18.81$ MPa
 Resistenza di calcolo a trazione semplice $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.45$ MPa

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	11

Valore ultimo della deformazione a compressione

$$\varepsilon_{cu} = 3.5 \text{ ‰}$$

Stato limite di esercizio

Tensione max di compressione – Comb. Rara

$$\sigma_c = 0.55 \cdot f_{ck} = 18.26 \text{ MPa}$$

Tensione max di compressione – Comb. Quasi perm.

$$\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} = 13.28 \text{ MPa}$$

4.1.4 Calcestruzzo per baggioli

Classe minima

C32/40

Classe di esposizione ambientale

XC4 – XS1

Resistenza caratteristica a compressione cubica a 28 gg

$$R_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$$

Resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$$f_{ck} = R_{ck} \cdot 0.83 = 33.20 \text{ MPa}$$

Resistenza media a compressione cilindrica

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20 \text{ MPa}$$

Modulo elastico

$$E_c = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33643 \text{ MPa}$$

Valore medio di resistenza a trazione semplice

$$f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3} = 3.10 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo a trazione semplice

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.17 \text{ MPa}$$

Stato limite ultimo

Coefficiente parziale di sicurezza

$$\gamma_c = 1.5$$

Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

Resistenza di calcolo a compressione

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 18.81 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo a trazione semplice

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.45 \text{ MPa}$$

Valore ultimo della deformazione a compressione

$$\varepsilon_{cu} = 3.5 \text{ ‰}$$

Stato limite di esercizio

Tensione max di compressione – Comb. Rara

$$\sigma_c = 0.55 \cdot f_{ck} = 18.26 \text{ MPa}$$

Tensione max di compressione – Comb. Quasi perm.

$$\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} = 13.28 \text{ MPa}$$

4.2 ACCIAIO

4.2.1 Acciaio d'armatura in barre per calcestruzzo armato

Tensione caratteristica di rottura a trazione

$$f_{tk} = \geq 540 \text{ MPa}$$

Tensione caratteristica di snervamento a trazione

$$f_{yk} = \geq 450 \text{ MPa}$$

Modulo elastico

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Stato limite ultimo

Coefficiente parziale di sicurezza

$$\gamma_s = 1.15$$

Resistenza di calcolo

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391.30 \text{ MPa}$$

Valore ultimo della deformazione a trazione

$$\varepsilon_{cu} = 10 \text{ ‰}$$

Stato limite di esercizio

Tensione max di trazione

$$\sigma_s = 0.75 \cdot f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$$

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	12

4.3 DURABILITÀ

4.3.1 Conglomerati cementizi

Le classi di esposizione e le conseguenti limitazioni sulla composizione del calcestruzzo sono state ricavate ai sensi della normativa UNI EN 206: 2016 e UNI 11104: 2016, delle istruzioni contenute nella C.M. n°7 per l'applicazione delle NTC 2008, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

A seconda dell'esposizione ambientale, per opere con $V_N = 50$ anni la circolare al punto §C4.1.6.1.3 impone il rispetto dei limiti di copriferro riportati nella tabella successiva.

Per classi di resistenza inferiori a C_{min} i valori sono da aumentare di $\Delta c_{min} = +5$ mm.

Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di $\Delta c_{min} = -5$ mm.

A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa Δc_{dev} .

Nella norma UNI EN 1992-1-1 sono indicati al §4.4.1.3 i metodi per la valutazione rigorosa dei copriferri in base alla tipologia di armature e altre particolari specifiche di dettaglio previste in progetto.

Nelle tabelle seguenti si indicano i copriferri nominali c_{nom} e i parametri di mix design minimi richiesti dalle normative per ottenere le prestazioni di durabilità minime di progetto.

UNI 11104:2016		Classi di esposizione																	
		Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Composizione delle armature indotte dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotte da cloruri						Attacchi da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
							Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
							XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3							
Massimo rapporto a/c	-	0,80	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45				
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C30/37	C32/40	C35/45				
Minimo contenuto in cemento (kg/m³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360				
Contenuto minimo in aria (%)										b)	4,0 a)								
Altri requisiti					E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare a secondo UNI 9156						E' richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfiti nei limiti del prospetto 2 della all'acqua di mare adeguata resistenza al UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfiti. c)				

a) Quando il calcestruzzo non contiene ania inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI CEI EN 12390-9, UNI CEI EN 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. 11 valore minima di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con b) Dupper >20mm; per Dupper inferiori il limite minima andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per Dupper tra 12 mm e 16 mm).

b) Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.

c) Cementi resistenti ai solfiti sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfiti in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescelta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417-1.

d) Quando si applica il concetto di valore k il rapporto massimo a/c e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.

Tabella 2 - Prospetto requisiti di mix-design (UNI 11104)

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

C_{min}	C_o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$\geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$\geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$\geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$\geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C_{min} indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

Tabella 3 - Copriferri minimi in mm ($V_N = 50$ anni)

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	13

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4 - Condizioni ambientali e classi di esposizione

NOME: FONDAZIONI	REQUISITI DURABILITA' CALCESTRUZZI (UNI EN 206, UNI 11104, UNI EN 1992-1-1, NTC2008)	Rev. 00.1
CLASSE DI ESPOSIZIONE		
Corrosione da carbonatazione XC2	Ambiente prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco. Cls a contatto con acqua per lungo tempo. Cls di strutture di contenimento acqua. Cls di molte fondazioni.	
- Valori raccomandati per il mix-design (UNI EN 206: 2016)		Mix design di progetto:
	XC2	XC2
Rapporto max A/C	0,60	0,6
Classe di resistenza minima	C25/30	C25/30
Contenuto minimo di cemento (kg/m³)	300	300
Contenuto minimo di aria (%)	-	-
Aggregati resistenti al gelo/disgelo (EN 12620)	-	-
Cemento resistente ai solfati	-	-
Cemento resistente all'acqua di mare	-	-
COPRIFERRO NOMINALE		
$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$	(Formula 4.2 UNI EN 1992-1-1)	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	(Formula 4.1 UNI EN 1992-1-1)	
- Margine di scostamento Δc_{dev} (4.4.1.3 Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)		Δc_{dev} (mm) 10
- Copriferro minimo per messa in opera su superfici irregolari (4.4.1.3 (4) Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)		$c_{nom,min}$ (mm)
- Copriferro minimo per aderenza (Prospetto 4.2 UNI EN 1992-1-1)		$c_{min,b}$ (mm) 26
Tipo di acciaio Ordinario		
\varnothing (mm) 26	diametro barra \varnothing (isolata) o equivalente \varnothing_n (raggruppate, vedi §8.9)	
D_{upper} (mm) 25	dimensione max aggregato	
- Copriferro minimo per durabilità (Tabella C4.1.IV NTC 2008)		$c_{min,dur}$ (mm) 30
Ambiente Ordinario		
Vita nominale 75	valori tabella +5 mm	C C25/30 Classe di resistenza utilizzata
Controllo qualità speciale cls NO	valori tabella	C_0 C35/45
Elemento a piastra NO		C_{min} C25/30
NTC 2008	Condizioni ambientali Ordinarie	Gruppo di esigenza A
		Copriferro nominale c_{nom} (mm) 40

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	14

NOME: ELEVAZIONI	REQUISITI DURABILITA' CALCESTRUZZI (UNI EN 206, UNI 11104, UNI EN 1992-1-1, NTC2008)	Rev. 00.1
CLASSE DI ESPOSIZIONE		
Corrosione da carbonatazione	XC4 Ambiente ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua. Cls in esterni con superfici soggette ad alternanze di ambiente secco ed acquoso o saturo d'acqua. Cls ciclicamente esposto all'acqua in condizioni che non ricadono nella classe XC2.	
Corrosione da cloruri marini	XS1 Ambiente di aria che trasporta salsedine marina in assenza di contatto con l'acqua di mare. Cls di strutture in zone costiere.	
- Valori raccomandati per il mix-design (UNI EN 206: 2016)		Mix design di progetto:
		XC4+XS1
Rapporto max A/C	XC4 0,50 XS1 0,50	0,5
Classe di resistenza minima	C32/40 C32/40	C32/40
Contenuto minimo di cemento (kg/m³)	340 340	340
Contenuto minimo di aria (%)	- -	-
Aggregati resistenti al gelo/disgelo (EN 12620)	- -	-
Cemento resistente ai solfati	- -	-
Cemento resistente all'acqua di mare	- SI	SI
COPRIFERRO NOMINALE		
$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$	(Formula 4.2 UNI EN 1992-1-1)	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	(Formula 4.1 UNI EN 1992-1-1)	
- Margine di scostamento Δc_{dev} (4.4.1.3 Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)		Δc_{dev} (mm) 10
- Copriferro minimo per messa in opera su superfici irregolari (4.4.1.3 (4) Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)		$c_{nom,min}$ (mm)
- Copriferro minimo per aderenza (Prospetto 4.2 UNI EN 1992-1-1)		$c_{min,b}$ (mm) 26
Tipo di acciaio Ordinario		
\varnothing (mm) 26	diametro barra \varnothing (isolata) o equivalente \varnothing_n (raggruppate, vedi §8.9)	
D_{upper} (mm) 25	dimensione max aggregato	
- Copriferro minimo per durabilità (Tabella C4.1.IV NTC 2008)		$c_{min,dur}$ (mm) 40
Ambiente Aggressivo		
Vita nominale 75	valori tabella +5 mm	C C32/40 Classe di resistenza utilizzata
Controllo qualità speciale cls NO	valori tabella	C_0 C40/50
Elemento a piastra NO		C_{min} C30/37
NTC 2008	Condizioni ambientali Aggressive Gruppo di esigenza B	Copriferro nominale c_{nom} (mm) 50

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	15

NOME: BAGGIOLI E RITEGNI		REQUISITI DURABILITA' CALCESTRUZZI (UNI EN 206, UNI 11104, UNI EN 1992-1-1, NTC2008)			Rev. 00.1
CLASSE DI ESPOSIZIONE					
Corrosione da carbonatazione	XC4	Ambiente ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua. Cls in esterni con superfici soggette ad alternanze di ambiente secco ed acquoso o saturo d'acqua. Cls ciclicamente esposto all'acqua in condizioni che non ricadono nella classe XC2.			
Corrosione da cloruri marini	XS1	Ambiente di aria che trasporta salsedine marina in assenza di contatto con l'acqua di mare. Cls di strutture in zone costiere.			
- Valori raccomandati per il mix-design (UNI EN 206: 2016)					Mix design di progetto:
		XC4		XS1	XC4+XS1
Rapporto max A/C		0,50		0,50	0,5
Classe di resistenza minima		C32/40		C32/40	C32/40
Contenuto minimo di cemento (kg/m³)		340		340	340
Contenuto minimo di aria (%)		-		-	-
Aggregati resistenti al gelo/disgelo (EN 12620)		-		-	-
Cemento resistente ai solfati		-		-	-
Cemento resistente all'acqua di mare		-		SI	SI
COPRIFERRO NOMINALE					
$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$				(Formula 4.2 UNI EN 1992-1-1)	
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$				(Formula 4.1 UNI EN 1992-1-1)	
- Margine di scostamento Δc_{dev} (4.4.1.3 Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)					Δc_{dev} (mm) 10
- Copriferro minimo per messa in opera su superfici irregolari (4.4.1.3 (4) Annesso italiano UNI EN 1992-1-1)					$c_{nom,min}$ (mm)
- Copriferro minimo per aderenza (Prospetto 4.2 UNI EN 1992-1-1)					$c_{min,b}$ (mm) 26
Tipo di acciaio	Ordinario				
\varnothing (mm)	26	diametro barra \varnothing (isolata) o equivalente \varnothing_n (raggruppate, vedi §8.9)			
D_{upper} (mm)	25	dimensione max aggregato			
- Copriferro minimo per durabilità (Tabella C4.1.IV NTC 2008)					$c_{min,dur}$ (mm) 30
Ambiente Aggressivo					
Vita nominale	75	valori tabella +5 mm	C	C32/40	Classe di resistenza utilizzata
Controllo qualità speciale cls	SI	valori tabella -5 mm	C_0	C40/50	
Elemento a piastra	SI		C_{min}	C30/37	
NTC 2008	Condizioni ambientali Aggressive	Gruppo di esigenza B	Copriferro nominale	c_{nom} (mm)	40

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	16

5. APPROCCIO DI CALCOLO

5.1 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.).

I criteri generali di sicurezza, le azioni di calcolo e le caratteristiche dei materiali sono stati assunti in conformità con il D.M. 14.01.2008 – “Norme tecniche per le costruzioni” e relativa circolare esplicativa (Circolare 02.02.2009 n. 617/C.S.LL.PP.).

Con riferimento alle NTC, per le opere in oggetto si considerano i seguenti parametri di calcolo:

Vita nominale $V_N = 75$ anni

(§ 2.4.1 “Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari”)

Classe d’uso

III

(§ 2.4.2, “Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.”)

Coefficiente d’uso

$C_U = 1.5$

Periodo di riferimento

$V_R = V_N \cdot C_U = 112.5$ anni

5.2 CRITERI GENERALI DI VERIFICA

In accordo con quanto definito nel §2.3 delle NTC 2008, devono essere svolte le verifiche di sicurezza e delle prestazioni attese per Stati Limite Ultimi (SLU) e Stati Limite d’Esercizio (SLE) secondo opportune combinazioni di carico delle azioni.

5.2.1 Combinazioni di carico

Come riportato al §2.5.3 delle NTC 2008, si considerano le seguenti combinazioni delle azioni:

$$Y_{G1} \cdot G_1 + Y_{G2} \cdot G_2 + Y_P \cdot P + Y_{Q1} \cdot Q_{k1} + Y_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + Y_{Q3} \cdot \sum_{j=3}^n \Psi_{0j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione fondamentale SLU

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \sum_{j=3}^n \Psi_{0j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione caratteristica rara SLE

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{j=2}^n \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \sum_{j=1}^n \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_{j=1}^n \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione sismica SLE e SLU

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \sum_{j=1}^n \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Combinazione eccezionale SLU

G_1 masse dei pesi propri strutturali

G_2 masse dei carichi permanenti non strutturali

P precompressione e pretensione

Q_{ki} masse dei carichi accidentali

E azione sismica

A_d azione eccezionale

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	17

Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2 coefficienti di contemporaneità delle azioni (Tab.. 2.5.I oppure Tab.. 5.1.VI per i ponti stradali e Tab.. 5.2.VII per i ponti ferroviari)

5.2.2 Stati limite ultimi

Per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) deve essere rispettata la condizione:

$$R_d \geq E_d \quad (\text{Eq. 2.2.1})$$

$E_d = E(F_d ; X_d ; a_d)$ valore di progetto della domanda, funzione dei valori di progetto delle azioni (F_d)

e dei valori nominali delle grandezze geometriche della struttura interessate (a_d)
 $R_d = R(F_d ; X_d ; a_d)$ capacità di progetto in termini di resistenza, duttilità e/o spostamento della struttura, funzione delle caratteristiche meccaniche dei materiali che la compongono (X_d) e dei valori nominali delle grandezze geometriche interessate (a_d)

$F_d = \gamma_F \cdot F_k$ azioni di progetto

$X_d = X_k / \gamma_M$ proprietà del materiale di progetto

a_d parametri geometrici di progetto

γ_M coefficiente parziale di sicurezza del materiale

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- stato limite di equilibrio come corpo rigido: **EQU**
- stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: **STR**
- stato limite di resistenza del terreno: **GEO**

5.2.3 Strutture non geotecniche

Fatte salve le prescrizioni specifiche e con riferimento alle tabelle seguenti, per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni per le verifiche di equilibrio (SLU EQU) sono quelle della colonna EQU mentre per le verifiche strutturali (SLU STR) sono quelle della colonna A1.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	18

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 5 - Coefficienti di contemporaneità delle azioni (NTC 2018) - Opere civili generiche

Tab. 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla superficie carrabile					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili non sormontabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (schemi di carico 1, 2, 3, 4 e 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura	Forza centrifuga	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5KN/m ²
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti pedonali
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Tabella 6 – Schema dei gruppi di combinazioni per azioni di traffico (NTC 2018) – Ponti stradali

MANDATARIA 	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

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

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	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	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 7 - Coefficienti parziali per le azioni nelle verifiche SLU (NTC 2018) – Ponti stradali

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
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	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

Tabella 8 - Coefficienti di contemporaneità delle azioni (NTC 2018) – Ponti stradali

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	20

5.2.4 Strutture geotecniche

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgono azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche strutturali (SLU STR) e geotecniche (SLU GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Approccio 1

Le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali per le azioni (γ_F), la resistenza dei materiali (γ_M) e eventualmente la resistenza globale del sistema (γ_R).

In tale approccio nelle rispettive tabelle di combinazione si impiegano i coefficienti della colonna A1 per una *Combinazione 1* e i coefficienti della colonna A2 per una *Combinazione 2*.

In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale che per quello geotecnico si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Approccio 2

Le verifiche si conducono con un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e eventualmente per la resistenza globale (γ_R).

In tale approccio nelle rispettive tabelle di combinazione si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Per ogni stato limite per perdita di equilibrio (SLU EQU), come definito al §2.6.1, impiegando come fattori parziali per le azioni i valori γ_F riportati nella colonna EQU della tabella 6.2.1, deve essere rispettata la condizione:

$$E_{inst,d} \leq E_{stb,d}$$

$E_{inst,d}$ valore di progetto dell'azione instabilizzante

$E_{stb,d}$ valore di progetto dell'azione stabilizzante

Per ogni stato limite ultimo che preveda il raggiungimento della resistenza di un elemento strutturale (SLU STR) o del terreno (SLU GEO), come definiti al §2.6.1, impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3), deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

$$E_d = E(\gamma_F * F_k ; X_k / \gamma_M ; a_d)$$

$$E_d = \gamma_E * E(F_k ; X_k / \gamma_M ; a_d)$$

$$R_d = 1 / \gamma_R * R(\gamma_F * F_k ; X_k / \gamma_M ; a_d)$$

$$F_d = \gamma_F * F_k$$

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

$$a_d$$

$$\gamma_E$$

$$\gamma_M$$

$$\gamma_R$$

valore di progetto dell'azione

valore di progetto dell'effetto dell'azione

valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico

azioni di progetto

parametri geotecnici di progetto

parametri geometrici di progetto

coefficiente parziale di sicurezza sugli effetti delle azioni

coefficiente parziale di sicurezza del materiale

coefficiente parziale di sicurezza globale sulle resistenze

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	21

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

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(4)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽⁴⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{Gi}

Tabella 9 - Coefficienti parziali per le azioni nelle verifiche SLU (NTC 2008) – Strutture geotecniche

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

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_r	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 10 - Coefficienti parziali per le resistenze nelle verifiche SLU (NTC 2008) – Strutture geotecniche

5.2.5 Stati limite di esercizio

Come riportato al §6.2.4.3 e §5.1.4.2 del [14], la verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale. Si dovrà verificare che sia:

$$C_d \geq E_d \quad (\text{Eq. 2.2.2})$$

$E_d = E(F_d ; X_d ; a_d)$ valore di progetto dell'effetto delle azioni
 $C_d = C(F_d ; X_d ; a_d)$ valore limite di progetto associato a ciascun aspetto di funzionalità esaminato

All'interno del progetto devono essere quindi definite le prescrizioni relative agli spostamenti compatibili per l'opera e le prestazioni attese.

Il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni deve essere stabilito in funzione del comportamento della struttura in elevazione e di tutte le costruzioni che interagiscono con le opere geotecniche in progetto, tenendo conto della durata dei carichi applicati.

5.2.6 Stati limite ultimi e di esercizio sismici

Con riferimento al §3.2.1 delle NTC 2008, nei confronti delle azioni sismiche, sia gli Stati limite di esercizio (SLE) che gli Stati limite ultimi (SLU) sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	22

Gli Stati limite di esercizio (SLE) comprendono:

- *Stato Limite di Operatività (SLO)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti in relazione alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- *Stato Limite di Danno (SLD)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli Stati limite ultimi (SLU) comprendono:

- *Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)*: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- *Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)*: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Con riferimento al §3.2.1 delle NTC 2008, per tutti gli elementi strutturali primari e secondari, gli elementi non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, definito dalla tabella 7.3.III per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto. Le verifiche degli *elementi strutturali primari (ST)* si eseguono, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU):

- nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di *rigidità (RIG)* e di *resistenza (RES)*, senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;
- nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di *rigidità (RIG)*, di *resistenza (RES)* e di *duttilità (DUT)* (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

Le verifiche degli elementi strutturali secondari si effettuano solo in termini di duttilità, mentre le verifiche degli *elementi non strutturali (NS)* e degli *impianti (IM)* si effettuano in termini di *funzionamento (FUN)* e *stabilità (STA)*, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU).

Per le verifiche dettagliate di ogni parte strutturale si rimanda al capitolo §7 delle NTC 2018.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IV01 - Relazione di calcolo pile		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	23

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM ^(*)
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT ^(**)			DUT ^(**)		

^(*) Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

^(**) Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

Tabella 11 – Schema delle verifiche da attuare per gli elementi strutturali primari in base alla tipologia, allo stato

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	24

5.3 SOFTWARE DI CALCOLO

Sono stati utilizzati i programmi di calcolo elencati nel seguito. La scrivente ha esaminato preliminarmente la documentazione a corredo dei software per valutarne l'affidabilità e soprattutto l' idoneità al caso specifico. Tale documentazione, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati. Il sottoscritto, inoltre, ha verificato l'affidabilità dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

5.3.1 Analisi strutturale generica

Titolo:




Caratteristiche: Programma di calcolo strutturale agli elementi finiti che esegue il calcolo di strutture spaziali composte da elementi mono e/o bidimensionali anche con non linearità di materiale o con effetti dinamici

Autore: G + D Computing Pty Limited - Sidney NSW 2000 Australia

Distribuzione: HSH srl - Padova Italia

Versione: 2.4.6

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	25

5.3.2 Verifiche sezioni strutturali

Titolo:



Caratteristiche: Programma per la verifica di sezioni generiche
 Autore: Aztec Informatica – Casole Bruzio, Cosenza
 Distribuzione: Aztec Informatica S.r.l.
 Versione: 10.05a
 Titolo:

Sezione generica in C.A. e C.A.P.
VERIFICHE A PRESSO-FLESSIONE
Stato Limite Ultimo
Metodo n

Progetto a flessione e taglio di sezione rettangolare
Progetto pilastri in zona sismica

Il modulo Progetto Sezione Rettangolare è stato sviluppato nella tesi di laurea dell'Ing. Davide Pari (2001)

Il modulo Sismica è stato parzialmente sviluppato nella tesi di laurea degli Ingg. Alberto Antonini e Giovanni Tanghetti (2006)

by Prof. Piero Gelfi

VERSIONE 7.8 (novembre 2021)

Aggiornamento sviluppato da Ing. Paolo Bertacchini con il supporto dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia.
 Supervisione Prof. Giovanni Metelli.

free distribution
vietata la vendita

Caratteristiche: Programma per la verifica di sezioni generiche
 Autore: Prof. Piero Gelfi
 Distribuzione: Distribuzione libera
 Versione: 7.8

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	26

5.4 VALIDAZIONE PROGRAMMI DI CALCOLO

5.4.1 Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Ai sensi del §10.2 delle NTC 2008 si dichiara quanto segue.

5.4.2 Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di più codici di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. Per quanto riguarda i criteri di modellazione e le caratteristiche dei programmi utilizzati si rimanda ai relativi paragrafi.

5.4.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. L'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo sono garantite attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

5.4.4 Modalità di presentazione dei risultati


La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

5.4.5 Informazioni generali sull'elaborazione

I software prevedono una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

5.4.6 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	27

6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

6.1 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Dalle indagini sismiche è possibile determinare la categoria di sottosuolo di riferimento per la definizione dell'azione sismica; per l'opera in esame si assume una categoria di sottosuolo C.

6.2 STRATIGRAFIA DI PROGETTO

Si riporta del seguito uno stralcio della relazione geotecnica di progetto, per le restanti considerazioni sui terreni di fondazione, vedi relazione di calcolo geotecnico delle palificate.

Il livello della falda massimo rilevato in corrispondenza del piezometro installato nel foro del sondaggio S22 è a quota +13.6 m s.l.m.

Nelle seguenti tabelle si sintetizza la stratigrafia ed i parametri geotecnici di progetto, che viene distinta per le pile e per le spalle per il diverso terreno affiorante a p.c..

Tabella 15 – Stratigrafia e parametri di calcolo – spalle IV01

Unità geotecnica	Profondità [m]	γ [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]	c_u [kPa]	E_o [MPa]
CGC2	Da 0.0 a 6.0	19.5	26	15	100+200	140+400
SSR	Da 6.0 a 30.0	19.5	35+37	0	-	400+600

Dove:
 γ = peso di volume naturale
 φ' = angolo di resistenza al taglio
 c' = coesione drenata
 c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 E_o = modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

Tabella 16 – Stratigrafia e parametri di calcolo – pile IV01

Unità geotecnica	Profondità [m]	γ [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]	c_u [kPa]	E_o [MPa]
ba3	Da 0.0 a 2.5	19.5	25	5	75+170	80+160
SSR	Da 2.5 a 30.0	19.5	35+37	0	-	200+800

Dove:
 γ = peso di volume naturale
 φ' = angolo di resistenza al taglio
 c' = coesione drenata
 c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 E_o = modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	28

7. ANALISI DEI CARICHI

7.1 AZIONI PERMANENTI STRUTTURALI (G_1)

Nome	γ_G (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP (ponti stradali)	1.00 / 1.35	-	-	-

Per gli elementi in c.a. della spalla si considera un peso specifico $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$, per gli elementi in acciaio $\gamma_s = 78.5 \text{ kN/m}^3$.

Per le azioni di impalcato, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

7.2 AZIONI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G_2)

Nome	γ_G (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PERM (ponti stradali)	1.00 / 1.50	-	-	-

Per queste azioni, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

7.3 DISTORSIONI E DEFORMAZIONI IMPRESSE (P) (E)

7.3.1 Distorsioni e presollecitazioni (ϵ_1)

7.3.2 Ritiro del calcestruzzo (ϵ_2)

7.3.3 Viscosità (ϵ_3)

7.3.4 Cedimenti vincolari (ϵ_4)

Nome	Tipo	γ_{ϵ_2} (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
RITIRO (ponti stradali)	Ritiro, viscosità, cedimenti imposti	EQU 0.00 / 1.20 (A1) 0.00 / 1.20 (A2) 0.00 / 1.00	-	-	-

Per le azioni di impalcato, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	29

7.4 AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO VEICOLARE (Q)

Nome	Tipo	γ_Q (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
TRAFFICO LM1 TS (ponti stradali)	Variabile da traffico	EQU 0.00 / 1.35 (A1) 0.00 / 1.35 (A2) 1.00 / 1.15	0.75	0.75	0.00
TRAFFICO LM1 UDL (ponti stradali)	Variabile da traffico	EQU 0.00 / 1.35 (A1) 0.00 / 1.35 (A2) 1.00 / 1.15	0.40	0.40	0.00

7.4.1 Carichi verticali (q_1)

7.4.1.1 Modelli da carico ordinari LM1, LM2, LM4

Nel caso in esame, si fa riferimento ai carichi da “ponte stradale con il loro intero valore” (§5.3.3.4), secondo il §5 delle NTC 2018.

Per le azioni di impalcato, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

7.4.2 Azioni longitudinale di frenamento o accelerazione (q_3)

7.4.3 Azione centrifuga (q_4)


Nome	Tipo	γ_Q (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
FRENATURA (ponti stradali)	Variabile	EQU 0.00 / 1.35	-	-	-
CENTRIFUGA (ponti stradali)	da traffico	(A1) 0.00 / 1.35 (A2) 1.00 / 1.15			

Per queste azioni, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

7.5 AZIONI VARIABILI DA VENTO (Q)

Nome	Tipo	γ_Q (Fav / Sfav)		ψ_0	ψ_1	ψ_2
VENTO (ponti stradali)	Variabile	EQU 0.00 / 1.50	a ponte scarico	0.60	0.20	0.00
		(A1) 0.00 / 1.50	a ponte carico	0.60	0.00	0.00
		(A2) 0.00 / 1.30	in esecuzione	0.80	0.00	0.00

Per queste azioni, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	30

7.6 AZIONE SISMICA (E)

Nome	Tipo	γ_E (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
SISMA	Sismiche	EQU 0.00 / 1.00 (A1) 0.00 / 1.00 (A2) 0.00 / 1.00	-	-	-

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica del sito è definita in termini di:

a_g	accelerazione orizzontale massima del terreno
F_0	valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
T_C^*	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

L’accelerazione orizzontale massima attesa a_g è riferita in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R per ogni stato limite considerato.

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell’intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell’ALLEGATO B delle NTC.

7.6.1 Stati limite di progetto sismici

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

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

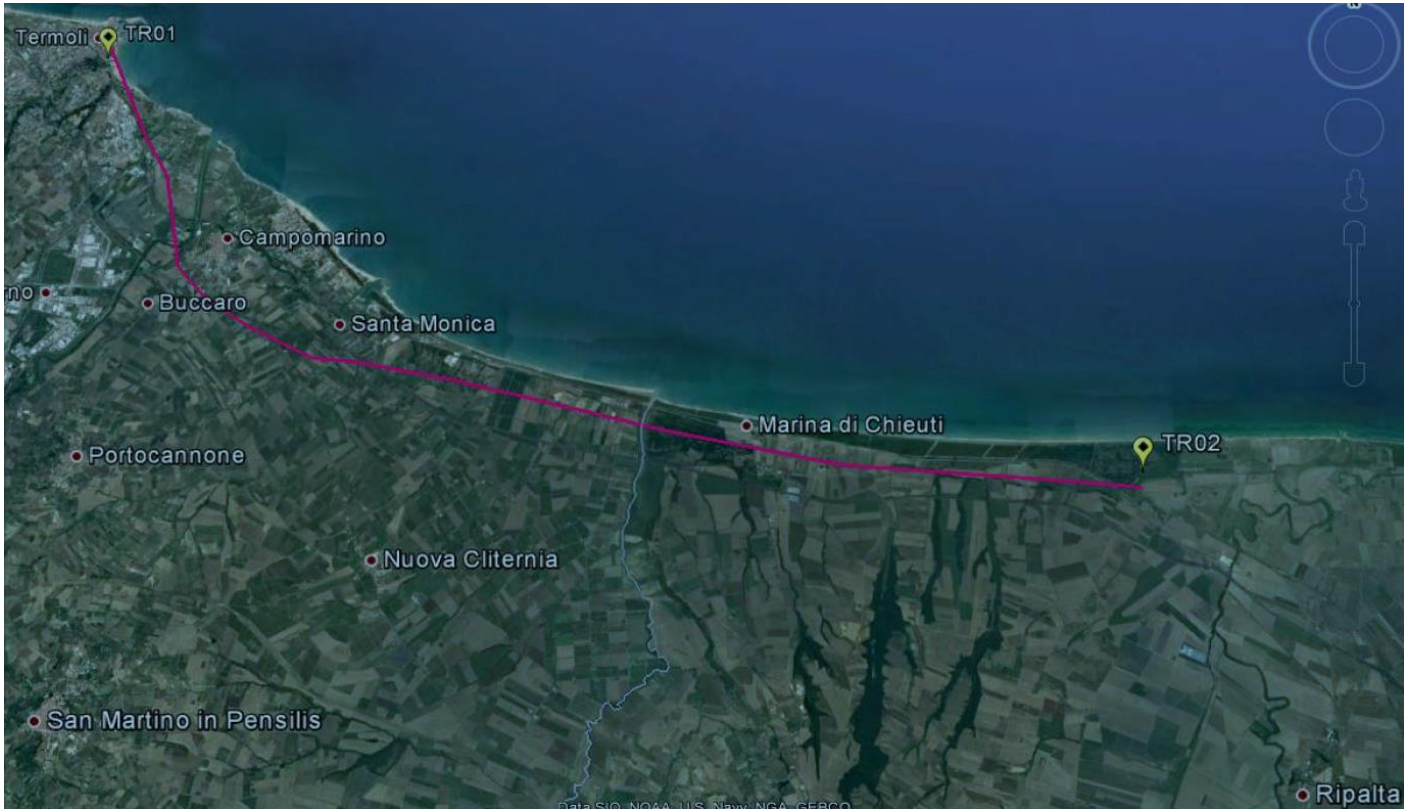


Figura 1- Configurazione planimetrica tracciato

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

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

Tabella 12 - Tabella di riepilogo località di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche per il progetto delle opere

Il viadotto stradale oggetto della presente relazione è posto in prossimità della progressiva di tracciato 7+400 e ricade pertanto nella zona sismica S2 nell’ambito sismico individuato come “Campomarino – Santamonica (CB)”.

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

ZONA SISMICA
LATITUDINE
LONGITUDINE
COMUNE
PROVINCIA

S2
41.94
15.07
Campomarino – Santamonica
CAMPOBASSO

La vita nominale V_N delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella:

TIPO DI COSTRUZIONE ⁽¹⁾	Vita Nominale V_N [Anni] ⁽¹⁾
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 14.01.2008 A VELOCITÀ CONVENZIONALE ($V < 250$ Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ $V < 250$ Km/h	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ $V \geq 250$ km/h	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	≥ 100 ⁽²⁾
(1) – La stessa V_N si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere.	
(2) - Da definirsi per il singolo progetto a cura di FERROVIE.	

Per le opere definitive e tenendo conto delle indicazioni precedenti, si ha il periodo di riferimento della struttura $V_R = 112.5$ anni, si possono pertanto individuare i seguenti stati limite:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	68	0.066	2.494	0.324
SLD	113	0.082	2.548	0.332
SLV	1068	0.195	2.532	0.375
SLC	2193	0.253	2.507	0.382

Tabella 13 - Parametri sismici per i vari stati limite di progetto

Con riferimento al §7 delle NTC 2008, le costruzioni caratterizzate nei confronti dello SLV, da $a_g S \leq 0.075g$, possono essere progettate e verificate con la sola verifica nei confronti dello SLV.

Con riferimento alle caratteristiche dell'opera, si sono analizzati i seguenti stati limite di progetto:

- *Stato limite di danno (SLD)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	33

di rigidezza nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature

Probabilità di superamento

$$P_{VR} = 63\%$$

Tempo di ritorno

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = -112.5 / \ln(1-0.63) = 113 \text{ anni}$$

- *Stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)*: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali

Probabilità di superamento

$$P_{VR} = 10\%$$

Tempo di ritorno

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = -112.5 / \ln(1-0.10) = 1068 \text{ anni}$$

7.6.2 Spettri di risposta

Per il sito in esame, in base alle caratteristiche geotecniche di riferimento e dalla morfologia del terreno descritti nei capitoli precedenti, il sottosuolo può essere classificato come:

Categoria sottosuolo

“C”

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s

Categoria topografica

“T1”

Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Lo spettro di risposta elastico orizzontale $S_e(T)$ del sisma è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T_D \cdot T_C}{T^2} \right]$$

T periodo di vibrazione orizzontale [s]

$S_e(T)$ accelerazione spettrale orizzontale [m/s^2]

$S = S_S \cdot S_T$ coefficiente della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica (vedi tabella seguente)

S_T coefficiente di amplificazione topografica (vedi tabella seguente)

$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55$ fattore che altera lo spettro elastico per smorzamento viscosi diversi dal 5%

ξ coefficiente di smorzamento viscoso [%]

F_0 fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	34

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

C_C

$$T_B = T_C/3$$

$$T_D = 4 \cdot a_g/g + 1,6$$

periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro

coefficiente definito nella tabella seguente

periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante

periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro

Categoria sottosuolo	S_s	C_C
A	1.00	1.00
B	$1.0 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.0 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Tabella 14 - Coefficienti di amplificazione stratigrafica orizzontale

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Tabella 15 - Coefficienti di amplificazione topografica

Lo spettro di risposta elastico verticale $S_{ve}(T)$ del sisma è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_V} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left[\frac{T_D \cdot T_C}{T^2} \right]$$

T periodo di vibrazione verticale [s]

$S_{ve}(T)$ accelerazione spettrale verticale [m/s²]

$F_V = 1,35 \cdot F_0 \cdot (a_g/g)^{0.5}$ fattore che quantifica l'accelerazione spettrale massima

I parametri S_s , T_B , T_C e T_D per la definizione dello spettro verticale sono indipendenti dalla categoria di suolo e assumono i valori riportati nella tabella seguente.

Categoria sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1.0	0.05 s	0.15 s	1.0 s

Tabella 16 - Coefficienti di amplificazione stratigrafica verticale

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	35

Le capacità dissipative della struttura possono essere considerate nella fase di analisi attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovreresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare è lo spettro elastico ridotto sostituendo nelle formule corrispondenti η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. Si assume comunque $S_d(T) \geq 0,2a_g$.

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 * K_R$$

q_0 valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_w/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione

K_R fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione

Il valore di q utilizzato per la componente verticale dell'azione sismica allo SLV, a meno di adeguate analisi giustificative, è $q = 1.50$ per qualunque tipologia strutturale e di materiale, tranne che per i ponti per i quali è $q = 1.00$.

7.6.2.1 Pile e spalle da ponte

Le capacità dissipative delle singole sottostrutture sono variabili a seconda di che si tratti delle pile o delle spalle.

Nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, la capacità delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole di cui al Capitolo 4, senza nessun requisito aggiuntivo, a condizione che: per le strutture di calcestruzzo armato, nessuna sezione superi la curvatura convenzionale di prima plasticizzazione, come definita al § 7.4.4.1.2; per le strutture di calcestruzzo armato precompresso e per le strutture in carpenteria metallica, nessun materiale superi la deformazione di snervamento di progetto.

Nel caso di comportamento strutturale dissipativo, la struttura del ponte deve essere concepita e dimensionata in modo tale che, sotto l'azione sismica relativa allo SLV, essa dia luogo alla formazione di un meccanismo dissipativo stabile nel quale la dissipazione sia limitata alle pile.

Ai soli fini del progetto dei pali di fondazione, con riferimento al §7.2.5, è possibile considerare una limitata capacità dissipativa, dividendo per 1.50 le sollecitazioni sismiche sui pali derivanti dall'analisi strutturale con comportamento non dissipativo. In questo caso, per una lunghezza pari a 10 diametri dalla sommità del palo, devono applicarsi i dettagli costruttivi di cui al §7.9.6.1 relativi alla CD"B".

Gli elementi ai quali non è mai richiesta capacità dissipativa devono mantenere un comportamento sostanzialmente elastico; essi sono: gli elementi progettati per avere un comportamento non dissipativo, le

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
	<p>IV01 - Relazione di calcolo pile</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	36

porzioni esterne alle zone dissipative delle pile, l'impalcato, gli apparecchi di appoggio, le strutture di fondazione, le spalle, le pile che non scambiano azioni orizzontali con l'impalcato.

Per le due componenti orizzontali dell'azione sismica, nel caso di comportamento strutturale non dissipativo $q_0 = 1.00$, mentre per comportamento strutturale dissipativo i valori di q_0 sono quelli di Tab. 7.3.II con le seguenti:

$$\lambda(\alpha) = \begin{cases} 1.00 & \alpha \geq 3.00 \\ (\alpha/3)^{0.5} & 3.00 > \alpha \geq 1.00 \end{cases}$$

$$\alpha = L/H$$

L distanza della sezione di cerniera plastica dalla sezione di momento nullo

H dimensione della sezione nel piano di inflessione della cerniera plastica

Per gli elementi duttili di calcestruzzo armato si ha che per la scelta dei valori di q_0 si ha:

$$v_k < 0.30$$

$q_0 =$ valori di Tab. 7.3.II

$$0.30 < v_k < 0.60$$

$$q_0(v_k) = q_0(v_k=0.3) - (v_k / 0.3 - 1) * (q_0(v_k=0.3) - 1)$$

$$v_k = N_{Ed} / (A_c * f_{ck}) < 0.30$$

sollecitazione di compressione normalizzata

$$N_{Ed}$$

sforzo di progetto

$$A_c * f_{ck}$$

resistenza a compressione semplice della sezione

In accordo al §7.9.2 delle NTC 2008, per le verifiche strutturali delle pile si considera classe di duttilità CD“B” e coefficiente di struttura $q_0 = 1.50$.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	37

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.195 g
F_{q_0}	2.532
T_C	0.375 s
S_S	1.404
C_C	1.451
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.404
η	1.000
T_B	0.181 s
T_C	0.544 s
T_D	2.380 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.274
T_B	0.181	0.693
T_C	0.544	0.693
	0.632	0.597
	0.719	0.524
	0.806	0.468
	0.894	0.422
	0.981	0.384
	1.069	0.353
	1.156	0.326
	1.243	0.303
	1.331	0.283
	1.418	0.266
	1.506	0.250
	1.593	0.237
	1.680	0.224
	1.768	0.213
	1.855	0.203
	1.943	0.194
	2.030	0.186
	2.117	0.178
	2.205	0.171
	2.292	0.164
T_D	2.380	0.158
	2.457	0.149
	2.534	0.140
	2.611	0.132
	2.688	0.124
	2.765	0.117
	2.843	0.111
	2.920	0.105
	2.997	0.100
	3.074	0.095
	3.151	0.090
	3.228	0.086
	3.306	0.082
	3.383	0.078
	3.460	0.075
	3.537	0.072
	3.614	0.069
	3.691	0.066
	3.769	0.063
	3.846	0.061
	3.923	0.058
	4.000	0.056

Tabella 17 - Parametri dello spettro di risposta orizzontale allo SLV

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	38

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{zv}	0.116 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.509
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{m} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.116
$T_B \leftarrow$	0.050	0.294
$T_C \leftarrow$	0.150	0.294
	0.235	0.188
	0.320	0.138
	0.405	0.109
	0.490	0.090
	0.575	0.077
	0.660	0.067
	0.745	0.059
	0.830	0.053
	0.915	0.048
$T_D \leftarrow$	1.000	0.044
	1.094	0.037
	1.188	0.031
	1.281	0.027
	1.375	0.023
	1.469	0.020
	1.563	0.018
	1.656	0.016
	1.750	0.014
	1.844	0.013
	1.938	0.012
	2.031	0.011
	2.125	0.010
	2.219	0.009
	2.313	0.008
	2.406	0.008
	2.500	0.007
	2.594	0.007
	2.688	0.006
	2.781	0.006
	2.875	0.005
	2.969	0.005
	3.063	0.005
	3.156	0.004
	3.250	0.004
	3.344	0.004
	3.438	0.004
	3.531	0.004
	3.625	0.003
	3.719	0.003
	3.813	0.003
	3.906	0.003
	4.000	0.003

Tabella 18 - Parametri dello spettro di risposta verticale allo SLV

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	39

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limiti SLV

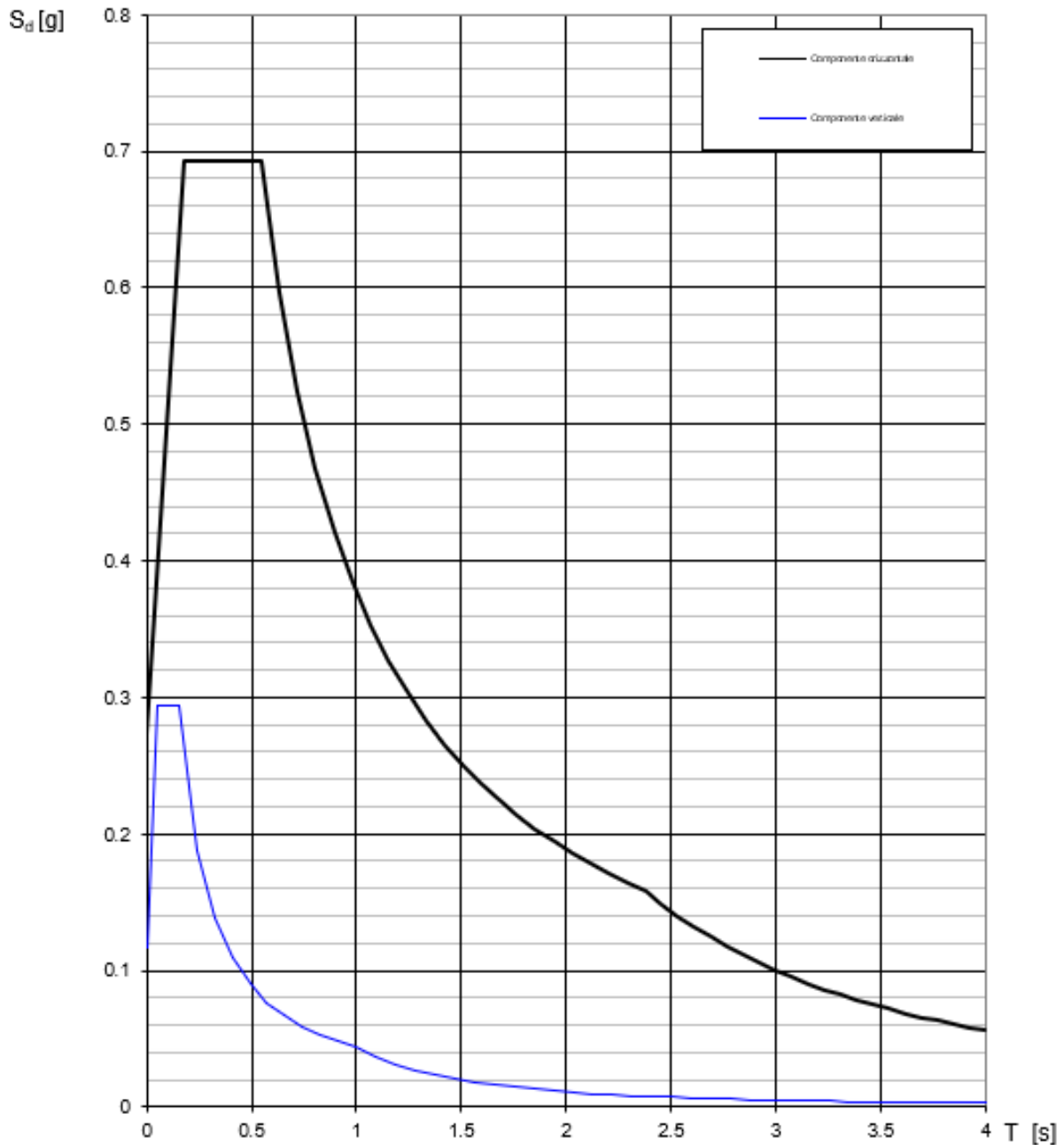


Figura 2 - Spettri di risposta elastici (componente orizzontale e verticale)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	40

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limiti SLV

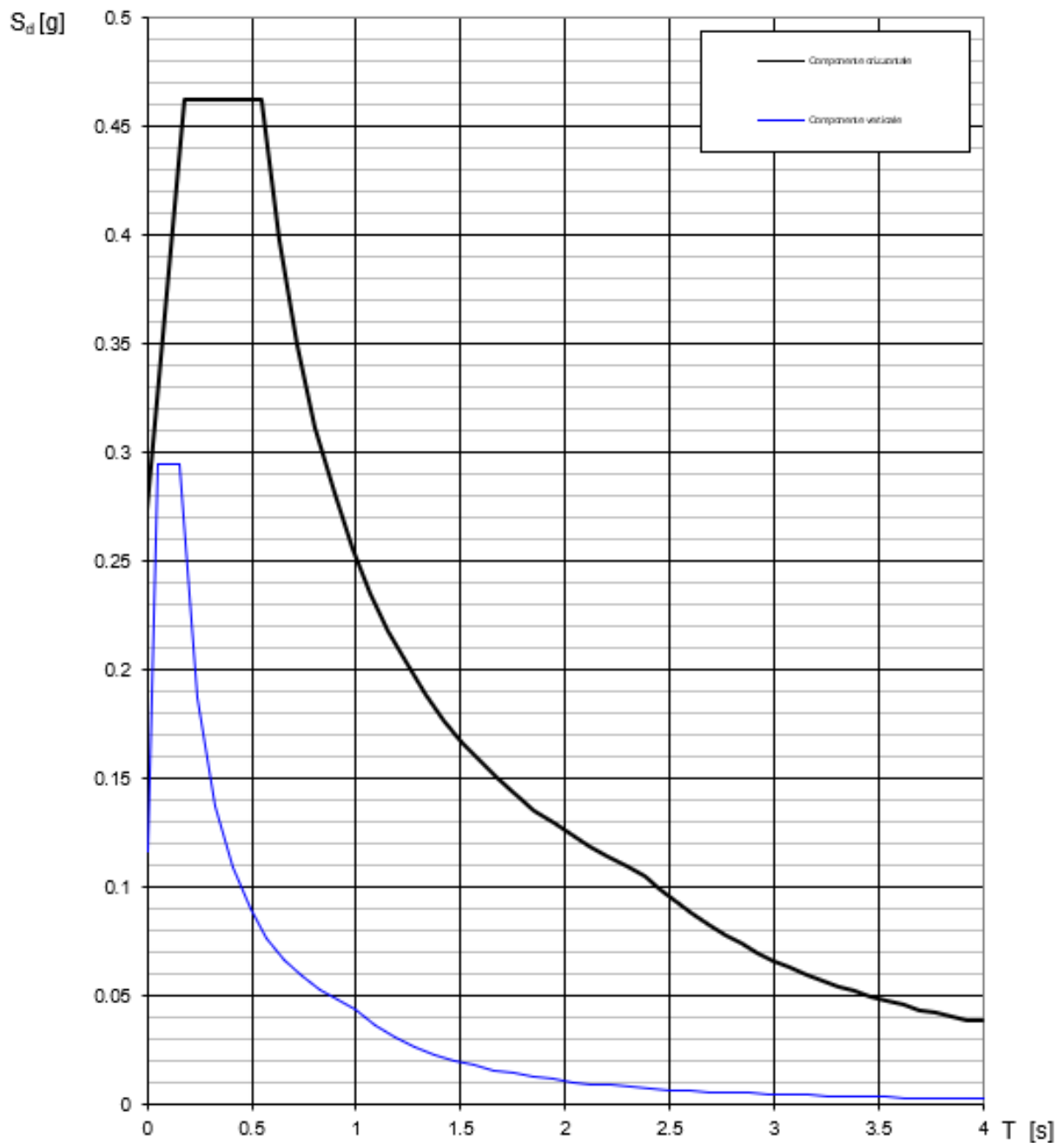



Figura 3- Spettri di risposta di progetto (componente orizzontale e verticale)

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	41

7.6.3 Amplificazione sismica di progetto

7.6.3.1 Metodo dinamico per strutture di elevazione

Le azioni inerziali E_h e E_v associate alle masse degli elementi strutturali dei carichi permanenti strutturali e non strutturali sono determinati incrementando le masse schematizzate nel modello di calcolo secondo gli spettri di progetto secondo le seguenti relazioni:

$$E_h = G \cdot S_e(T) \quad \text{azione inerziale orizzontale}$$

$$E_v = G \cdot S_{ve}(T) \quad \text{azione inerziale verticale}$$

Si è tenuto conto della variabilità del moto sismico orizzontale considerando le due direzioni principali di oscillazione, in accordo con il §7.3.5 delle NTC, secondo le seguenti relazioni:

$$E_1 = E_x + 0.30 \cdot E_y + 0.30 \cdot E_z$$

$$E_2 = 0.30 \cdot E_x + E_y + 0.30 \cdot E_z$$

$$E_3 = 0.30 \cdot E_x + 0.30 \cdot E_y + E_z$$

Le azioni inerziali E sono desunte dall'analisi dinamica condotta sul modello FEM dell'opera, combinando i modi di vibrare principali determinati con l'analisi dinamica modale con lo spettro di risposta di progetto definito dalle curve di normativa.

Le azioni sismiche trasmesse agli appoggi sono riepilogate nell'analisi dei carichi, per ulteriori dettagli di modellazione vedi relazione di calcolo impalcato.

7.6.3.2 Azioni inerziali masse

Con riferimento a §3.2.4 delle NTC 2008, si considera in fase sismica il contributo delle azioni accidentali come previsto per i ponti ferroviari, pari al 20% del sovraccarico nominale:

$$G = G_1 + G_2 + \sum_j \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

G massa totale efficace

G_1 masse dei pesi propri strutturali

G_2 masse dei carichi permanenti non strutturali (permanenti, terreno)

Q_{kj} masse dei carichi accidentali

$\Psi_{2j} = 0.2$ se ponti ferroviari (§5.2.2.8) o ponti stradali alto traffico (§5.1.3.12)

Le azioni inerziali orizzontali E_x e verticali E_y delle masse efficaci sono determinate incrementando i pesi propri G con accelerazioni verticali e orizzontali definite dai coefficienti di amplificazione dinamica k_h e k_v :

$$E_x = G \cdot k_h \quad \text{azione inerziale orizzontale}$$

$$E_y = G \cdot k_v \quad \text{azione inerziale verticale}$$

$$G = G_1 + G_2 + \Psi_{2j} \cdot Q \quad \text{masse efficaci sismiche}$$

MANDATARIA  HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI  HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

7.7 AZIONI VARIABILI TERMICHE (Q)

Nome	Tipo	γ_Q (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
TEMP (ponti stradali)	Variabili	EQU 0.00 / 1.50 (A1) 0.00 / 1.50 (A2) 0.00 / 1.30	0.60	0.60	0.50

Essendo le campate isostatiche, tale azione non rientra direttamente nel calcolo delle sottostrutture, ma viene inclusa indirettamente nelle valutazioni sulle azioni agli appoggi (escursioni ed attriti meccanici).

Per queste azioni, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

7.8 AZIONI VARIABILI RESISTENZE DEI VINCOLI (Q)

Nome	Tipo	γ_Q (Fav / Sfav)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
ATTRITO (ponti stradali)	Variabili	EQU 0.00 / 1.50 (A1) 0.00 / 1.50 (A2) 0.00 / 1.30 Sismiche 0.00 / 1.30	0.60	0.00	0.00

Gli effetti dell'attrito sono valutati associando, in corrispondenza degli appoggi scorrevoli, alle reazioni verticali dovute a carichi permanenti (V_G) e quelle dovute a carichi accidentali (V_Q) le seguenti forze orizzontali in direzione longitudinale, dove il coefficiente di attrito $f = 3\%$.

$$Q_8 F_a = f \cdot \max(V_G) + f \cdot \max(V_Q) \quad \text{per appoggio } i\text{-esimo}$$

Per queste azioni, vedi paragrafo di riepilogo degli scarichi agli appoggi impalcato.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	43

7.9 SCARICHI AGLI APPOGGI

Dalle valutazioni sui carichi derivanti dagli impalcanti in appoggio, derivanti dall'analisi FEM del modello globale dell'opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, si sono considerati i valori involuppati degli scarichi riepilogati nella tabella seguente.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-F-1-1	max	-367	1351	0	-533	1832	0	39	6150	0	168	7418	0	SA	UT
AP-F-1-1	min	-1338	-404	0	-1837	-537	0	-1286	-6018	0	-1415	-7286	0	SA	UT
AP-F-1-2	max	-511	783	131	-729	1060	186	-156	5920	829	-64	7147	997	SA	FF
AP-F-1-2	min	-1562	-122	-250	-2141	-162	-344	-1095	-5845	-857	-1186	-7073	-1026	SA	FF
AP-F-1-3	max	-510	711	237	-731	957	330	-130	5570	880	-30	6737	1051	SA	FF
AP-F-1-3	min	-1572	-156	-165	-2156	-213	-231	-1155	-5575	-818	-1254	-6742	-988	SA	FF
AP-F-1-4	max	-470	1125	0	-681	1508	0	63	5483	0	212	6642	0	SA	UT
AP-F-1-4	min	-1472	-632	0	-2023	-862	0	-1474	-5670	0	-1623	-6829	0	SA	UT
AP-M-2-1	max	-1734	0	0	-2410	0	0	-471	0	0	-156	0	0	P1	MD
AP-M-2-1	min	-3239	0	0	-4438	0	0	-3513	0	0	-3827	0	0	P1	MD
AP-M-2-2	max	-1959	0	329	-2716	0	478	-788	0	2084	-503	0	2499	P1	UL
AP-M-2-2	min	-3574	0	-299	-4888	0	-438	-3513	0	-2014	-3798	0	-2428	P1	UL
AP-M-2-3	max	-1978	0	282	-2742	0	410	-905	0	2025	-642	0	2446	P1	UL
AP-M-2-3	min	-3574	0	-347	-4889	0	-503	-3424	0	-2127	-3686	0	-2548	P1	UL
AP-M-2-4	max	-1780	0	0	-2475	0	0	-530	0	0	-221	0	0	P1	MD
AP-M-2-4	min	-3248	0	0	-4453	0	0	-3521	0	0	-3830	0	0	P1	MD
AP-M-3-1	max	-1413	0	0	-1974	0	0	447	0	0	912	0	0	P2	MD
AP-M-3-1	min	-2871	0	0	-3953	0	0	-3808	0	0	-4273	0	0	P2	MD
AP-M-3-2	max	-1566	0	264	-2184	0	387	-641	0	2488	-389	0	3005	P2	UL
AP-M-3-2	min	-3092	0	-296	-4248	0	-428	-2850	0	-2482	-3102	0	-2998	P2	UL
AP-M-3-3	max	-1590	0	314	-2213	0	456	-746	0	2502	-513	0	3020	P2	UL
AP-M-3-3	min	-3090	0	-280	-4247	0	-412	-2781	0	-2509	-3015	0	-3026	P2	UL
AP-M-3-4	max	-1357	0	0	-1905	0	0	434	0	0	878	0	0	P2	MD
AP-M-3-4	min	-2797	0	0	-3851	0	0	-3697	0	0	-4141	0	0	P2	MD
AP-M-4-1	max	-1507	0	0	-2102	0	0	641	0	0	1168	0	0	P3	MD
AP-M-4-1	min	-3002	0	0	-4133	0	0	-4203	0	0	-4729	0	0	P3	MD
AP-M-4-2	max	-1758	0	305	-2440	0	442	-718	0	3073	-442	0	3701	P3	UL
AP-M-4-2	min	-3241	0	-261	-4451	0	-384	-3091	0	-2993	-3366	0	-3622	P3	UL
AP-M-4-3	max	-1754	0	309	-2434	0	446	-682	0	3025	-402	0	3650	P3	UL
AP-M-4-3	min	-3241	0	-323	-4450	0	-472	-3137	0	-3076	-3417	0	-3701	P3	UL
AP-M-4-4	max	-1573	0	0	-2189	0	0	629	0	0	1156	0	0	P3	MD
AP-M-4-4	min	-2948	0	0	-4052	0	0	-4233	0	0	-4760	0	0	P3	MD
AP-M-5-1	max	-1429	0	0	-2013	0	0	275	0	0	715	0	0	P4	MD
AP-M-5-1	min	-3268	0	0	-4494	0	0	-3862	0	0	-4302	0	0	P4	MD
AP-M-5-2	max	-1707	0	300	-2372	0	439	-904	0	2707	-673	0	3264	P4	UL
AP-M-5-2	min	-3219	0	-295	-4426	0	-429	-2915	0	-2659	-3146	0	-3216	P4	UL
AP-M-5-3	max	-1777	0	267	-2466	0	391	-935	0	2617	-702	0	3170	P4	UL
AP-M-5-3	min	-3213	0	-279	-4410	0	-408	-2956	0	-2674	-3189	0	-3227	P4	UL
AP-M-5-4	max	-1542	0	0	-2144	0	0	175	0	0	615	0	0	P4	MD
AP-M-5-4	min	-3258	0	0	-4463	0	0	-3948	0	0	-4388	0	0	P4	MD
AP-M-6-1	max	-2064	0	0	-2890	0	0	-844	0	0	-524	0	0	P5	MD
AP-M-6-1	min	-4276	0	0	-5877	0	0	-3924	0	0	-4244	0	0	P5	MD
AP-M-6-2	max	-2407	0	392	-3332	0	575	-1731	0	2499	-1547	0	2987	P5	UL
AP-M-6-2	min	-3948	0	-382	-5424	0	-551	-3396	0	-2443	-3579	0	-2932	P5	UL
AP-M-6-3	max	-2279	0	310	-3154	0	460	-1572	0	2371	-1381	0	2858	P5	UL
AP-M-6-3	min	-3821	0	-392	-5232	0	-565	-3396	0	-2507	-3586	0	-2994	P5	UL
AP-M-6-4	max	-1741	0	0	-2415	0	0	-547	0	0	-202	0	0	P5	MD
AP-M-6-4	min	-4140	0	0	-5638	0	0	-4083	0	0	-4428	0	0	P5	MD
AP-M-7-1	max	-761	0	0	-1085	0	0	-404	0	0	-294	0	0	SB	MD
AP-M-7-1	min	-2272	0	0	-3114	0	0	-1591	0	0	-1701	0	0	SB	MD
AP-M-7-2	max	-729	0	149	-1032	0	215	-518	0	840	-453	0	1003	SB	UL
AP-M-7-2	min	-1805	0	-224	-2477	0	-317	-1220	0	-863	-1285	0	-1026	SB	UL
AP-M-7-3	max	-684	0	288	-962	0	400	-460	0	935	-396	0	1100	SB	UL
AP-M-7-3	min	-1634	0	-159	-2244	0	-236	-1127	0	-851	-1191	0	-1017	SB	UL
AP-M-7-4	max	-385	0	0	-546	0	0	-150	0	0	-40	0	0	SB	MD
AP-M-7-4	min	-1747	0	0	-2391	0	0	-1240	0	0	-1350	0	0	SB	MD

Tabella 19 – ENV SLU, SLE, SLV, SLC – Sollecitazioni sugli apparecchi di appoggio totali involuppo

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001	REV B

Dalle valutazioni sui carichi derivanti dagli impalcati a quota estradosso fondazione, derivanti dall'analisi FEM del modello globale dell'opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, si sono considerati i valori nominali degli scarichi riepilogati nella tabella seguente.

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G1-ACCIAIO	LinStatic	0	-1809,8	0,0	-3,3	0,0	-3,8	0,0
G1-SOLETTA	LinStatic	0	-4153,7	0,0	-9,2	0,0	-6,6	0,0
G1-PILA	LinStatic	0	-7459,7	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
G2-PERMANENTI	LinStatic	0	-2089,1	0,0	-9,6	0,0	-55,3	0,0
E2-RITIRO	LinStatic	0	-559,8	0,0	12,4	0,0	110,8	0,0
E3-TERMICA	LinStatic	0	93,3	0,0	-2,8	0,0	-10,0	0,0
E3-TERMICA-U	LinStatic	0	-43,4	0,0	15,4	0,0	195,6	0,0
E4-CEDIMENTI	LinStatic	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max P	254,5	0,0	-15,1	0,0	-4,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min P	-3576,4	0,0	60,3	0,0	-2034,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2	-2031,6	0,0	212,6	0,0	327,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2	-1174,0	0,0	-144,7	0,0	-1402,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3	-2032,6	0,0	212,7	0,0	326,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3	-1170,9	0,0	-144,7	0,0	-1396,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max T	-2854,9	0,0	40,3	0,0	-1621,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min T	-1590,1	0,0	1,5	0,0	-1439,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2	-1752,3	0,0	122,5	0,0	3381,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2	-2109,8	0,0	-50,9	0,0	-5248,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3	-2031,8	0,0	212,7	0,0	332,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3	-1171,9	0,0	-144,7	0,0	-1402,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max P	254,4	0,0	-4,7	0,0	-1,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min P	-3579,8	0,0	-2,7	0,0	-555,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2	-1768,4	0,0	128,2	0,0	572,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2	-1530,0	0,0	-120,3	0,0	-543,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3	-1772,7	0,0	128,3	0,0	571,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3	-1557,0	0,0	-120,4	0,0	-542,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max T	-2507,6	0,0	-7,1	0,0	-599,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min T	-1888,3	0,0	-12,0	0,0	-725,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2	-1787,7	0,0	65,3	0,0	2695,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2	-2088,2	0,0	-57,4	0,0	-3123,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3	-1772,7	0,0	128,3	0,0	575,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3	-1557,3	0,0	-120,4	0,0	-546,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max P	249,3	0,0	13,4	0,0	1,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min P	-3490,3	0,0	-76,7	0,0	1963,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2	-1333,3	0,0	121,7	0,0	1292,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2	-1400,1	0,0	-223,7	0,0	-356,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3	-1337,4	0,0	121,8	0,0	1293,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3	-1395,1	0,0	-223,8	0,0	-357,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max T	-2752,8	0,0	-62,0	0,0	1458,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min T	-1632,4	0,0	-35,4	0,0	1006,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2	-2015,1	0,0	33,0	0,0	4982,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2	-1722,1	0,0	-136,8	0,0	-3264,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3	-1337,8	0,0	121,8	0,0	1297,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3	-1394,7	0,0	-223,8	0,0	-362,1	0,0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	45

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max P	143,6	0,0	-8,2	0,0	-2,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min P	-1850,1	0,0	28,0	0,0	-1067,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2	-1063,3	0,0	112,3	0,0	292,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2	-555,2	0,0	-75,4	0,0	-637,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3	-1063,7	0,0	112,4	0,0	292,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3	-554,0	0,0	-75,5	0,0	-635,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max T	-1511,4	0,0	16,3	0,0	-963,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min T	-1038,8	0,0	1,4	0,0	-866,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2	-981,7	0,0	71,7	0,0	1797,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2	-1130,0	0,0	-32,0	0,0	-2737,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3	-1063,4	0,0	112,4	0,0	294,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3	-554,3	0,0	-75,5	0,0	-637,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max P	143,6	0,0	-3,4	0,0	-1,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min P	-1851,5	0,0	0,7	0,0	-403,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2	-959,5	0,0	71,5	0,0	316,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2	-738,9	0,0	-62,7	0,0	-280,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3	-961,2	0,0	71,5	0,0	315,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3	-749,7	0,0	-62,7	0,0	-280,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max T	-1347,8	0,0	-3,1	0,0	-436,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min T	-1164,3	0,0	-8,3	0,0	-543,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2	-1032,7	0,0	41,8	0,0	1416,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2	-1088,0	0,0	-33,0	0,0	-1724,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3	-961,3	0,0	71,5	0,0	316,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3	-749,9	0,0	-62,7	0,0	-281,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max P	143,8	0,0	7,3	0,0	0,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min P	-1852,9	0,0	-34,9	0,0	1039,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2	-659,5	0,0	66,4	0,0	583,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2	-668,3	0,0	-123,0	0,0	-316,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3	-661,2	0,0	66,4	0,0	583,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3	-666,3	0,0	-123,0	0,0	-316,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max T	-1507,9	0,0	-28,5	0,0	870,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min T	-1060,7	0,0	-25,2	0,0	537,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2	-1093,5	0,0	23,0	0,0	2695,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2	-987,8	0,0	-81,0	0,0	-1840,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3	-661,3	0,0	66,4	0,0	585,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3	-666,1	0,0	-123,0	0,0	-318,8	0,0
Q3-FRENATURA	LinStatic	0	-39,7	0,0	-18,0	0,0	-228,3	0,0
Q4-CENTRIFUGA	LinStatic	0	0,1	0,0	-20,7	0,0	-302,3	0,0
Q5-VENTO-C	LinStatic	0	-1,0	0,0	-429,7	0,0	-5946,5	0,0
Q5-VENTO-S	LinStatic	0	-1,1	0,0	-325,1	0,0	-4272,6	0,0
E3-TERMICA-	LinStatic	0	-93,3	0,0	2,8	0,0	10,0	0,0
E3-TERMICA-U-	LinStatic	0	43,4	0,0	-15,4	0,0	-195,6	0,0
Q3-FRENATURA-	LinStatic	0	39,7	0,0	18,0	0,0	228,3	0,0
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	3682,0	2471,1	764,0	13,5	10187,7	21283,3
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	618,6	155,1	4726,0	127,7	64513,6	1321,3
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1280,5	0,3	187,0	1,7	2265,4	3,1
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	2458,6	1908,9	517,4	11,1	6895,7	16365,1
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	415,8	120,4	3228,9	114,7	43774,0	1015,9
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1280,5	0,3	187,0	1,7	2265,4	3,1
ENV-SLU	Combination	Max	-20826,8	326,0	799,1	0,0	12826,8	3782,2
ENV-SLU	Combination	Min	-26844,4	326,0	-850,6	0,0	-12831,3	3782,1
ENV-SLE	Combination	Max	-15201,4	241,5	545,6	0,0	8846,0	2801,6
ENV-SLE	Combination	Min	-19708,5	241,5	-580,2	0,0	-8957,1	2801,6

Tabella 20 – Scarichi caratteristici agli appoggi della pila P1

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	46

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G1-ACCIAIO	LinStatic	0	-1600,5	0,0	-0,5	0,0	-29,1	0,0
G1-SOLETTA	LinStatic	0	-3492,7	0,0	-1,8	0,0	-78,3	0,0
G1-PILA	LinStatic	0	-9095,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G2-PERMANENTI	LinStatic	0	-1823,1	0,0	1,8	0,0	-5,0	0,0
E2-RITIRO	LinStatic	0	189,7	0,0	1,6	0,0	-163,2	0,0
E3-TERMICA	LinStatic	0	-18,6	0,0	0,7	0,0	18,2	0,0
E3-TERMICA-U	LinStatic	0	9,7	0,0	-31,5	0,0	-558,9	0,0
E4-CEDIMENTI	LinStatic	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max P	437,4	0,0	-21,8	0,0	-70,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min P	-3497,8	0,0	33,3	0,0	-2468,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2	-1102,9	0,0	-77,2	0,0	1782,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2	-1912,2	0,0	82,6	0,0	-4444,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3	-1936,4	0,0	82,9	0,0	-4428,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3	-1149,8	0,0	-77,8	0,0	1790,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max T	-2443,1	0,0	14,1	0,0	-646,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min T	-1348,7	0,0	29,5	0,0	-1679,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2	-1317,2	0,0	-1,7	0,0	3014,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2	-1777,6	0,0	15,5	0,0	-5541,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3	-614,8	0,0	-77,4	0,0	1684,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3	-2458,3	0,0	82,6	0,0	-4316,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max P	437,0	0,0	-5,9	0,0	-56,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min P	-3495,9	0,0	8,5	0,0	-464,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2	-515,1	0,0	-52,8	0,0	1808,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2	-1537,7	0,0	52,3	0,0	-2348,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3	-2515,7	0,0	53,6	0,0	-2332,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3	-406,8	0,0	-54,0	0,0	1784,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max T	-2858,7	0,0	1,1	0,0	432,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min T	-977,4	0,0	19,5	0,0	-995,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2	-2302,7	0,0	-2,5	0,0	2592,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2	-630,7	0,0	8,7	0,0	-3083,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3	-403,8	0,0	-54,0	0,0	1790,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3	-2518,8	0,0	53,6	0,0	-2338,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max P	426,4	0,0	13,1	0,0	-100,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min P	-3404,4	0,0	-26,7	0,0	2547,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2	-1760,2	0,0	-77,9	0,0	4271,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2	-1114,4	0,0	71,2	0,0	-1636,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3	-1136,0	0,0	71,5	0,0	-1635,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3	-1761,4	0,0	-78,4	0,0	4258,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max T	-2609,8	0,0	-24,5	0,0	3165,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min T	-1220,2	0,0	7,7	0,0	800,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2	-1826,5	0,0	-16,1	0,0	5297,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2	-1217,8	0,0	1,8	0,0	-2849,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3	-1739,2	0,0	-78,4	0,0	4263,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3	-1169,1	0,0	71,5	0,0	-1643,2	0,0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	47

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max P	224,2	0,0	-10,0	0,0	-25,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min P	-1817,8	0,0	17,2	0,0	-1231,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2	-614,6	0,0	-38,1	0,0	898,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2	-969,8	0,0	40,7	0,0	-2239,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3	-979,5	0,0	40,8	0,0	-2233,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3	-633,4	0,0	-38,4	0,0	901,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max T	-1382,5	0,0	8,7	0,0	-499,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min T	-818,5	0,0	15,5	0,0	-954,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2	-719,9	0,0	-1,9	0,0	1474,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2	-899,5	0,0	10,9	0,0	-2723,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3	-284,3	0,0	-38,1	0,0	826,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3	-1325,2	0,0	40,6	0,0	-2152,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max P	224,2	0,0	-3,3	0,0	-24,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min P	-1817,0	0,0	5,3	0,0	-361,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2	-239,5	0,0	-27,0	0,0	872,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2	-903,1	0,0	26,6	0,0	-1275,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3	-1294,3	0,0	27,1	0,0	-1269,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3	-196,2	0,0	-27,4	0,0	863,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max T	-1552,1	0,0	2,1	0,0	6,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min T	-600,3	0,0	9,7	0,0	-574,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2	-1135,2	0,0	-2,1	0,0	1244,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2	-363,6	0,0	6,8	0,0	-1608,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3	-195,0	0,0	-27,4	0,0	865,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3	-1295,6	0,0	27,1	0,0	-1272,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max P	225,1	0,0	5,6	0,0	-66,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min P	-1816,4	0,0	-14,5	0,0	1264,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2	-907,3	0,0	-40,8	0,0	2231,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2	-614,5	0,0	37,0	0,0	-896,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3	-623,1	0,0	37,1	0,0	-895,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3	-907,7	0,0	-41,0	0,0	2225,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max T	-1459,5	0,0	-13,0	0,0	1555,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min T	-790,9	0,0	0,2	0,0	560,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2	-948,0	0,0	-11,2	0,0	2707,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2	-693,0	0,0	1,8	0,0	-1508,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3	-898,8	0,0	-40,9	0,0	2227,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3	-640,3	0,0	37,1	0,0	-900,1	0,0
Q3-FRENATURA	LinStatic	0	8,1	0,0	-0,8	0,0	-18,1	0,0
Q4-CENTRIFUGA	LinStatic	0	0,0	0,0	-20,1	0,0	-356,0	0,0
Q5-VENTO-C	LinStatic	0	0,3	0,0	-410,3	0,0	-6949,5	0,0
Q5-VENTO-S	LinStatic	0	0,4	0,0	-304,5	0,0	-4932,7	0,0
E3-TERMICA-	LinStatic	0	18,6	0,0	-0,7	0,0	-18,2	0,0
E3-TERMICA-U-	LinStatic	0	-9,7	0,0	31,5	0,0	558,9	0,0
Q3-FRENATURA-	LinStatic	0	-8,1	0,0	0,8	0,0	18,1	0,0
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	2041,7	3565,0	584,5	18,5	9604,9	38826,4
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	435,2	212,9	6338,7	164,4	107025,7	2296,7
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1824,2	0,9	184,9	2,7	2982,9	11,3
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	1362,9	2548,2	395,0	14,9	6455,2	27606,1
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	291,2	153,2	4255,6	144,9	71481,5	1633,2
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1824,2	0,9	184,9	2,7	2982,9	11,3
ENV-SLU	Combination	Max	-21054,7	280,1	703,4	0,0	14474,9	4089,2
ENV-SLU	Combination	Min	-26629,0	280,1	-696,5	0,0	-14907,6	4089,2
ENV-SLE	Combination	Max	-15373,7	207,5	473,3	0,0	9913,3	3029,1
ENV-SLE	Combination	Min	-19521,4	207,5	-468,4	0,0	-10289,3	3029,1

Tabella 21 – Scarichi caratteristici agli appoggi della pila P2

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	48

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G1-ACCIAIO	LinStatic	0	-1667,6	0,0	-1,4	0,0	-33,4	0,0
G1-SOLETTA	LinStatic	0	-3786,6	0,0	-3,0	0,0	-85,3	0,0
G1-PILA	LinStatic	0	-9913,4	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
G2-PERMANENTI	LinStatic	0	-1921,8	0,0	-3,0	0,0	-65,0	0,0
E2-RITIRO	LinStatic	0	-41,0	0,0	44,2	0,0	1063,4	0,0
E3-TERMICA	LinStatic	0	5,2	0,0	-0,5	0,0	-35,6	0,0
E3-TERMICA-U	LinStatic	0	-7,1	0,0	-85,7	0,0	-1624,1	0,0
E4-CEDIMENTI	LinStatic	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max P	394,9	0,0	-36,5	0,0	-214,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min P	-3538,2	0,0	37,1	0,0	-2510,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2	-698,8	0,0	-97,7	0,0	1451,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2	-1981,8	0,0	95,6	0,0	-4310,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3	-2010,3	0,0	95,8	0,0	-4311,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3	-745,9	0,0	-97,9	0,0	1457,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max T	-1739,1	0,0	17,4	0,0	-1312,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min T	-2681,3	0,0	22,6	0,0	-1904,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2	-1419,2	0,0	11,7	0,0	2771,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2	-1825,4	0,0	-3,2	0,0	-5470,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3	-734,4	0,0	-97,9	0,0	1456,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3	-2021,8	0,0	95,8	0,0	-4309,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max P	385,7	0,0	-8,3	0,0	-38,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min P	-3532,0	0,0	8,2	0,0	-533,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2	-525,7	0,0	-64,7	0,0	1635,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2	-1757,3	0,0	62,8	0,0	-2290,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3	-1900,5	0,0	63,3	0,0	-2293,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3	-1095,2	0,0	-65,4	0,0	1644,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max T	-1995,6	0,0	5,7	0,0	-466,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min T	-2312,2	0,0	6,5	0,0	-502,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2	-1737,1	0,0	4,1	0,0	2447,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2	-1835,4	0,0	1,6	0,0	-3024,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3	-944,5	0,0	-65,4	0,0	1643,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3	-2035,4	0,0	63,3	0,0	-2292,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max P	366,7	0,0	28,2	0,0	216,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min P	-3435,1	0,0	-32,1	0,0	2415,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2	-1821,4	0,0	-88,6	0,0	4096,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2	-1142,2	0,0	85,5	0,0	-1442,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3	-1157,3	0,0	85,6	0,0	-1444,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3	-1819,8	0,0	-89,0	0,0	4084,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max T	-1757,3	0,0	-16,9	0,0	1342,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min T	-2573,4	0,0	-20,0	0,0	1842,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2	-1858,7	0,0	-4,6	0,0	5156,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2	-1375,6	0,0	-8,5	0,0	-2593,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3	-1814,3	0,0	-89,0	0,0	4083,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3	-1165,9	0,0	85,6	0,0	-1443,8	0,0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	49

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max P	202,2	0,0	-17,7	0,0	-98,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min P	-1833,9	0,0	19,0	0,0	-1237,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2	-312,8	0,0	-47,4	0,0	731,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2	-998,4	0,0	46,7	0,0	-2165,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3	-1009,8	0,0	46,7	0,0	-2165,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3	-331,6	0,0	-47,4	0,0	733,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max T	-1100,2	0,0	10,3	0,0	-755,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min T	-1430,2	0,0	12,9	0,0	-1014,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2	-783,4	0,0	4,6	0,0	1349,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2	-924,3	0,0	2,6	0,0	-2665,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3	-327,0	0,0	-47,4	0,0	733,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3	-1014,4	0,0	46,7	0,0	-2165,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max P	198,0	0,0	-4,7	0,0	-20,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min P	-1831,4	0,0	5,3	0,0	-382,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2	-245,2	0,0	-32,0	0,0	793,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2	-990,2	0,0	31,3	0,0	-1256,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3	-1047,5	0,0	31,5	0,0	-1257,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3	-473,0	0,0	-32,3	0,0	796,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max T	-1206,2	0,0	4,2	0,0	-347,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min T	-1252,1	0,0	4,5	0,0	-366,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2	-923,5	0,0	0,5	0,0	1160,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2	-1029,5	0,0	4,5	0,0	-1567,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3	-412,7	0,0	-32,3	0,0	795,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3	-1101,4	0,0	31,5	0,0	-1257,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max P	194,1	0,0	14,2	0,0	109,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min P	-1829,1	0,0	-17,0	0,0	1198,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2	-931,8	0,0	-45,6	0,0	2137,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2	-629,3	0,0	43,3	0,0	-817,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3	-635,3	0,0	43,3	0,0	-818,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3	-931,2	0,0	-45,7	0,0	2132,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max T	-1107,2	0,0	-9,8	0,0	766,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min T	-1422,3	0,0	-11,9	0,0	994,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2	-978,7	0,0	-6,7	0,0	2618,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2	-780,7	0,0	-3,0	0,0	-1361,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3	-929,0	0,0	-45,7	0,0	2132,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3	-639,9	0,0	43,3	0,0	-817,8	0,0
Q3-FRENATURA	LinStatic	0	-1,6	0,0	4,8	0,0	85,6	0,0
Q4-CENTRIFUGA	LinStatic	0	0,0	0,0	-19,3	0,0	-370,3	0,0
Q5-VENTO-C	LinStatic	0	0,1	0,0	-392,6	0,0	-7206,1	0,0
Q5-VENTO-S	LinStatic	0	0,1	0,0	-291,6	0,0	-5124,5	0,0
E3-TERMICA-	LinStatic	0	-5,2	0,0	0,5	0,0	35,6	0,0
E3-TERMICA-U-	LinStatic	0	7,1	0,0	85,7	0,0	1624,1	0,0
Q3-FRENATURA-	LinStatic	0	1,6	0,0	-4,8	0,0	-85,6	0,0
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	1349,1	4246,2	424,8	15,7	6973,1	51056,0
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	569,1	274,3	8519,9	192,0	151672,7	3279,3
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	2000,5	1,5	148,2	2,0	2027,0	19,1
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	900,5	2929,3	290,8	12,9	4713,6	35035,7
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	380,1	190,2	5704,8	162,4	101218,7	2252,1
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	2000,5	1,5	148,2	2,0	2027,0	19,1
ENV-SLU	Combination	Max	-23089,2	298,7	773,5	0,0	16853,3	4809,4
ENV-SLU	Combination	Min	-28461,1	298,7	-738,8	0,0	-16097,0	4809,4
ENV-SLE	Combination	Max	-16890,1	221,3	528,9	0,0	11700,3	3562,5
ENV-SLE	Combination	Min	-20872,8	221,3	-497,6	0,0	-11007,5	3562,5

Tabella 22 – Scarichi caratteristici agli appoggi della pila P3

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	50

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G1-ACCIAIO	LinStatic	0	-1696,7	0,0	1,8	0,0	14,9	0,0
G1-SOLETTA	LinStatic	0	-3885,1	0,0	3,5	0,0	46,2	0,0
G1-PILA	LinStatic	0	-8823,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
G2-PERMANENTI	LinStatic	0	-1947,3	0,0	-0,1	0,0	-71,0	0,0
E2-RITIRO	LinStatic	0	-11,4	0,0	-19,9	0,0	861,1	0,0
E3-TERMICA	LinStatic	0	-19,2	0,0	-1,2	0,0	-268,7	0,0
E3-TERMICA-U	LinStatic	0	12,4	0,0	59,7	0,0	1129,1	0,0
E4-CEDIMENTI	LinStatic	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max P	478,2	0,0	-37,1	0,0	189,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min P	-3508,5	0,0	37,4	0,0	-4091,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2	-457,6	0,0	-92,2	0,0	1577,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2	-2391,6	0,0	96,1	0,0	-5733,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3	-2420,5	0,0	96,4	0,0	-5721,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3	-501,4	0,0	-92,2	0,0	1588,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max T	-831,0	0,0	-64,5	0,0	979,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min T	-2745,1	0,0	44,8	0,0	-5030,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2	-752,5	0,0	-26,9	0,0	2703,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2	-2436,3	0,0	30,5	0,0	-6684,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3	-465,5	0,0	-92,2	0,0	1608,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3	-2456,5	0,0	96,3	0,0	-5741,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max P	452,9	0,0	-10,0	0,0	173,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min P	-3494,8	0,0	10,3	0,0	-630,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2	-449,7	0,0	-64,1	0,0	1944,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2	-1921,1	0,0	64,1	0,0	-2644,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3	-2404,6	0,0	64,5	0,0	-2604,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3	-510,7	0,0	-64,4	0,0	1946,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max T	-2066,9	0,0	-21,6	0,0	385,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min T	-2095,6	0,0	19,2	0,0	-1647,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2	-1636,6	0,0	-16,3	0,0	2709,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2	-1610,3	0,0	16,6	0,0	-3274,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3	-412,4	0,0	-64,4	0,0	1948,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3	-2498,6	0,0	64,5	0,0	-2606,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max P	416,9	0,0	29,2	0,0	265,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min P	-3392,2	0,0	-28,8	0,0	3782,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2	-1814,5	0,0	-85,4	0,0	5094,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2	-831,8	0,0	81,5	0,0	-1241,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3	-835,9	0,0	81,7	0,0	-1239,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3	-1834,3	0,0	-85,4	0,0	5098,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max T	-1988,8	0,0	-43,2	0,0	3000,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min T	-2011,4	0,0	-7,7	0,0	1295,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2	-2398,4	0,0	-19,0	0,0	6219,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2	-687,5	0,0	0,5	0,0	-2308,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3	-1795,4	0,0	-85,4	0,0	5107,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3	-874,6	0,0	81,7	0,0	-1249,0	0,0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	51

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max P	244,8	0,0	-19,3	0,0	119,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min P	-1822,2	0,0	18,5	0,0	-2089,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2	-214,5	0,0	-45,3	0,0	763,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2	-1252,5	0,0	47,3	0,0	-2916,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3	-1264,0	0,0	47,4	0,0	-2911,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3	-232,0	0,0	-45,3	0,0	768,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max T	-516,0	0,0	-32,2	0,0	470,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min T	-1449,8	0,0	22,4	0,0	-2489,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2	-409,3	0,0	-16,8	0,0	1295,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2	-1287,0	0,0	18,6	0,0	-3324,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3	-217,7	0,0	-45,3	0,0	776,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3	-1278,4	0,0	47,4	0,0	-2919,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max P	230,7	0,0	-6,0	0,0	95,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min P	-1816,7	0,0	6,0	0,0	-419,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2	-211,7	0,0	-32,3	0,0	935,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2	-1061,5	0,0	32,2	0,0	-1427,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3	-1254,9	0,0	32,4	0,0	-1411,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3	-236,1	0,0	-32,5	0,0	936,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max T	-1235,4	0,0	-6,9	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min T	-1156,3	0,0	10,3	0,0	-862,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2	-869,6	0,0	-10,4	0,0	1293,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2	-870,1	0,0	10,5	0,0	-1698,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3	-196,8	0,0	-32,5	0,0	937,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3	-1292,5	0,0	32,4	0,0	-1412,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max P	216,8	0,0	15,8	0,0	141,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min P	-1811,5	0,0	-14,9	0,0	1975,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2	-940,3	0,0	-43,9	0,0	2665,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2	-416,0	0,0	41,5	0,0	-692,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3	-417,7	0,0	41,6	0,0	-691,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3	-948,1	0,0	-44,0	0,0	2667,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max T	-1205,7	0,0	-21,8	0,0	1663,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min T	-1183,4	0,0	-6,1	0,0	926,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2	-1314,0	0,0	-13,8	0,0	3213,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2	-363,6	0,0	0,4	0,0	-1198,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3	-932,6	0,0	-44,0	0,0	2671,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3	-433,2	0,0	41,6	0,0	-695,7	0,0
Q3-FRENATURA	LinStatic	0	0,4	0,0	24,1	0,0	379,0	0,0
Q4-CENTRIFUGA	LinStatic	0	0,0	0,0	-20,1	0,0	-345,3	0,0
Q5-VENTO-C	LinStatic	0	-0,8	0,0	-399,9	0,0	-6568,9	0,0
Q5-VENTO-S	LinStatic	0	-0,7	0,0	-296,7	0,0	-4651,7	0,0
E3-TERMICA-	LinStatic	0	19,2	0,0	1,2	0,0	268,7	0,0
E3-TERMICA-U-	LinStatic	0	-12,4	0,0	-59,7	0,0	-1129,1	0,0
Q3-FRENATURA-	LinStatic	0	-0,4	0,0	-24,1	0,0	-379,0	0,0
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	1205,1	3364,8	1137,8	10,0	18578,7	35369,3
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	489,8	150,5	6331,9	113,2	103742,7	1567,0
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1799,0	1,0	347,6	3,7	5229,4	11,7
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	803,8	2435,1	762,3	8,2	12423,4	25463,3
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	330,2	109,5	4257,2	100,0	69378,7	1128,7
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1799,0	1,0	347,6	3,7	5229,4	11,7
ENV-SLU	Combination	Max	-21703,9	304,9	721,1	0,0	16281,5	4299,2
ENV-SLU	Combination	Min	-27135,5	304,9	-735,3	0,0	-16029,0	4299,2
ENV-SLE	Combination	Max	-15861,9	225,9	485,7	0,0	11650,7	3184,6
ENV-SLE	Combination	Min	-19883,9	225,9	-498,5	0,0	-11352,3	3184,6

Tabella 23 – Scarichi caratteristici agli appoggi della pila P4

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	52

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G1-ACCIAIO	LinStatic	0	-2189,4	0,0	0,6	0,0	-311,5	0,0
G1-SOLETTA	LinStatic	0	-5007,9	0,0	2,8	0,0	-809,4	0,0
G1-PILA	LinStatic	0	-6158,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
G2-PERMANENTI	LinStatic	0	-2360,7	0,0	6,0	0,0	-415,4	0,0
E2-RITIRO	LinStatic	0	-376,6	0,0	-98,6	0,0	1396,0	0,0
E3-TERMICA	LinStatic	0	109,1	0,0	1,8	0,0	-580,7	0,0
E3-TERMICA-U	LinStatic	0	-45,5	0,0	217,5	0,0	2906,3	0,0
E4-CEDIMENTI	LinStatic	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max P	258,5	0,0	-24,8	0,0	-56,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min P	-3801,5	0,0	27,5	0,0	-6370,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V2	-2513,5	0,0	75,6	0,0	-8157,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V2	-1315,6	0,0	-66,8	0,0	1538,1	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max V3	-2517,1	0,0	75,6	0,0	-8153,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min V3	-1318,0	0,0	-66,8	0,0	1544,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max T	-2783,7	0,0	9,7	0,0	-4237,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min T	-1865,2	0,0	12,7	0,0	-4256,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M2	-911,2	0,0	0,6	0,0	3034,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M2	-2679,8	0,0	18,1	0,0	-9451,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Max M3	-2516,9	0,0	75,6	0,0	-8149,4	0,0
Q1-MOBILI-KK-DX	LinMoving	Min M3	-1318,2	0,0	-66,8	0,0	1539,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max P	258,4	0,0	-8,7	0,0	-47,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min P	-3765,0	0,0	11,2	0,0	-1161,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V2	-2524,0	0,0	54,5	0,0	-3665,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V2	-970,7	0,0	-46,3	0,0	2495,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max V3	-2527,7	0,0	54,6	0,0	-3664,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min V3	-980,6	0,0	-46,3	0,0	2495,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max T	-2323,7	0,0	-2,0	0,0	-177,2	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min T	-2143,1	0,0	18,1	0,0	-1466,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M2	-946,0	0,0	-2,2	0,0	3125,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M2	-2558,0	0,0	18,5	0,0	-4414,8	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Max M3	-2527,5	0,0	54,6	0,0	-3662,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-CE	LinMoving	Min M3	-980,8	0,0	-46,3	0,0	2493,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max P	252,7	0,0	17,2	0,0	-30,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min P	-3636,9	0,0	-13,5	0,0	4985,9	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V2	-1369,3	0,0	63,3	0,0	-1797,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V2	-1895,4	0,0	-63,7	0,0	6331,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max V3	-1382,3	0,0	63,3	0,0	-1787,7	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min V3	-1905,0	0,0	-63,7	0,0	6336,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max T	-2763,8	0,0	-26,8	0,0	4493,5	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min T	-1689,1	0,0	16,6	0,0	2142,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M2	-2645,1	0,0	-12,7	0,0	8154,0	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M2	-807,3	0,0	7,2	0,0	-3216,3	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Max M3	-1384,0	0,0	63,3	0,0	-1783,6	0,0
Q1-MOBILI-KK-SX	LinMoving	Min M3	-1903,4	0,0	-63,7	0,0	6332,4	0,0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	53

OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max P	145,9	0,0	-13,6	0,0	-29,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min P	-1941,6	0,0	14,3	0,0	-3376,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V2	-1298,4	0,0	38,7	0,0	-4137,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V2	-714,0	0,0	-33,4	0,0	590,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max V3	-1299,8	0,0	38,7	0,0	-4135,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min V3	-715,0	0,0	-33,4	0,0	593,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max T	-1461,9	0,0	7,4	0,0	-2416,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min T	-1163,6	0,0	7,0	0,0	-2553,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M2	-433,0	0,0	0,6	0,0	1355,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M2	-1398,6	0,0	12,1	0,0	-4754,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Max M3	-1299,7	0,0	38,7	0,0	-4134,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-DX	LinMoving	Min M3	-715,1	0,0	-33,4	0,0	591,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max P	145,9	0,0	-5,6	0,0	-25,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min P	-1926,2	0,0	5,8	0,0	-676,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V2	-1297,3	0,0	28,0	0,0	-1859,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V2	-478,8	0,0	-23,5	0,0	1186,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max V3	-1298,8	0,0	28,0	0,0	-1859,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min V3	-482,8	0,0	-23,5	0,0	1186,2	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max T	-1245,0	0,0	0,4	0,0	-269,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min T	-1270,0	0,0	9,0	0,0	-806,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M2	-447,9	0,0	-1,0	0,0	1453,8	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M2	-1330,6	0,0	11,5	0,0	-2216,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Max M3	-1298,7	0,0	28,0	0,0	-1858,4	0,0
Q1-MOBILI-FQ-CE	LinMoving	Min M3	-482,9	0,0	-23,5	0,0	1185,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max P	145,7	0,0	9,6	0,0	-17,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min P	-1911,1	0,0	-6,8	0,0	2784,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V2	-746,0	0,0	32,9	0,0	-780,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V2	-937,7	0,0	-33,3	0,0	3237,1	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max V3	-751,1	0,0	32,9	0,0	-776,6	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min V3	-941,6	0,0	-33,3	0,0	3239,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max T	-1468,6	0,0	-14,5	0,0	2387,7	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min T	-1097,9	0,0	6,1	0,0	1633,0	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M2	-1424,3	0,0	-6,9	0,0	4303,5	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M2	-392,2	0,0	2,8	0,0	-1549,3	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Max M3	-751,8	0,0	32,9	0,0	-774,9	0,0
Q1-MOBILI-FQ-SX	LinMoving	Min M3	-940,9	0,0	-33,3	0,0	3237,3	0,0
Q3-FRENATURA	LinStatic	0	-0,9	0,0	33,6	0,0	363,2	0,0
Q4-CENTRIFUGA	LinStatic	0	-0,2	0,0	-22,7	0,0	-275,6	0,0
Q5-VENTO-C	LinStatic	0	-2,3	0,0	-442,4	0,0	-5058,0	0,0
Q5-VENTO-S	LinStatic	0	0,8	0,0	-329,0	0,0	-3512,0	0,0
E3-TERMICA-	LinStatic	0	-109,1	0,0	-1,8	0,0	580,7	0,0
E3-TERMICA-U-	LinStatic	0	45,5	0,0	-217,5	0,0	-2906,3	0,0
Q3-FRENATURA-	LinStatic	0	0,9	0,0	-33,6	0,0	-363,2	0,0
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	1206,0	1785,0	1856,3	28,6	21791,6	12122,9
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	818,2	190,8	4615,9	187,8	54358,1	1295,8
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1210,3	0,9	253,9	4,5	3841,3	5,7
Q6-SISMA_L	LinRespSpec	Max	804,3	1470,0	1254,6	23,3	14693,3	9983,6
Q6-SISMA_T	LinRespSpec	Max	549,5	157,1	3167,3	172,2	36949,1	1066,9
Q6-SISMA_V	LinRespSpec	Max	1210,3	0,9	253,9	4,5	3841,3	5,7
ENV-SLU	Combination	Max	-21122,2	383,3	871,9	0,0	17234,6	3487,7
ENV-SLU	Combination	Min	-27255,7	383,3	-1062,3	0,0	-22543,2	3487,7
ENV-SLE	Combination	Max	-15391,2	283,9	581,6	0,0	12436,7	2583,5
ENV-SLE	Combination	Min	-19961,6	283,9	-734,9	0,0	-16121,5	2583,5

Tabella 24 – Scarichi caratteristici agli appoggi della pila P5

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	54

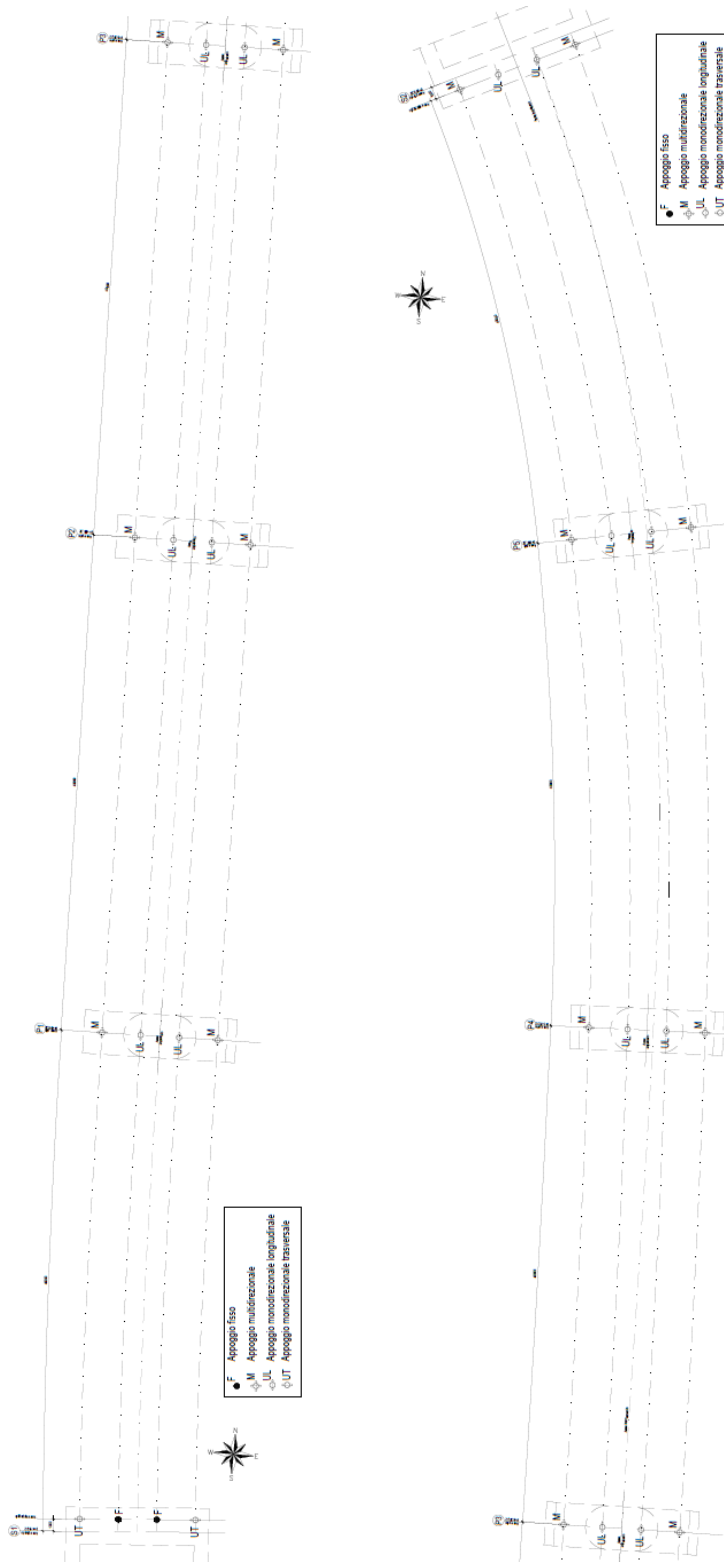


Figura 4 - Schema dei vincoli a terra impalcato

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	55

8. COMBINAZIONI DI CARICO

8.1 COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE

Nel caso in esame, le azioni agenti sull'impalcato sono state combinate secondo i gruppi 1, 2a, 2b che comportano le maggiori sollecitazioni per le strutture in elevazione e in fondazione.

Tab. 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla superficie carrabile					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili non sormontabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (schemi di carico 1, 2, 3, 4 e 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura	Forza centrifuga	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5KN/m ²
2a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0KN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti pedonali
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Tabella 25 – Schema dei gruppi di combinazioni per azioni di traffico (NTC 2018) – Ponti stradali

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

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	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	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	56

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 26 - Coefficienti parziali per le azioni nelle verifiche SLU (NTC 2018) – Ponti stradali

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
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	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

Tabella 27 - Coefficienti di contemporaneità delle azioni (NTC 2018) – Ponti stradali

Tipo Comb

- 1 $1,35 \cdot G_k1 + 1,50 \cdot G_k2 + 1,20 \cdot e2 + 0,9 \cdot e3 + 0,9 \cdot Q_k5 + 1,35 \cdot (Q1 + Q2)_{caratteristico} + 1,35 \cdot Q7$
- 2 $1,35 \cdot G_k1 + 1,50 \cdot G_k2 + 1,20 \cdot e2 + 0,9 \cdot e3 + 1,01 \cdot Q_k3 + 0,9 \cdot Q_k5 + 1,35 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,35 \cdot Q7$
- 3 $1,35 \cdot G_k1 + 1,50 \cdot G_k2 + 1,20 \cdot e2 + 0,9 \cdot e3 + 1,35 \cdot Q_k3 + 0,9 \cdot Q_k5 + 1,01 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,01 \cdot Q7$
- 4 $1,35 \cdot G_k1 + 1,50 \cdot G_k2 + 1,20 \cdot e2 + 0,9 \cdot e3 + 1,01 \cdot Q_k4 + 0,9 \cdot Q_k5 + 1,35 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,35 \cdot Q7$
- 5 $1,35 \cdot G_k1 + 1,50 \cdot G_k2 + 1,20 \cdot e2 + 0,9 \cdot e3 + 1,35 \cdot Q_k4 + 0,9 \cdot Q_k5 + 1,01 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,01 \cdot Q7$
- 6 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,5 \cdot e3 + 1,00 \cdot E1 + 0,30 \cdot E2 + 0,30 \cdot E3$
- 7 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,6 \cdot e3 + 0,6 \cdot Q_k5 + 1,00 \cdot (Q1 + Q2)_{caratteristico} + 1,00 \cdot Q7$
- 8 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,6 \cdot e3 + 0,75 \cdot Q_k3 + 0,6 \cdot Q_k5 + 1,00 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,00 \cdot Q7$
- 9 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,6 \cdot e3 + 1,00 \cdot Q_k3 + 0,6 \cdot Q_k5 + 0,75 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 0,75 \cdot Q7$
- 10 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,6 \cdot e3 + 0,75 \cdot Q_k4 + 0,6 \cdot Q_k5 + 1,00 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 1,00 \cdot Q7$
- 11 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,6 \cdot e3 + 1,00 \cdot Q_k4 + 0,6 \cdot Q_k5 + 0,75 \cdot (Q1 + Q2)_{frequente} + 0,75 \cdot Q7$
- 12 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2$
- 13 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,5 \cdot e3$
- 14 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 1,00 \cdot Q7$
- 15 $1,00 \cdot G_k1 + 1,00 \cdot G_k2 + 1,00 \cdot e2 + 0,5 \cdot e3 + 1,00 \cdot Q7$

Figura 5 - Tipologie di combinazioni di carico adottate

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	58

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale	
SLE RA	6	59	RA1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	60	RA2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	61	RA3	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	62	RA4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	63	RA5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	64	RA6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	65	RA7	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00
SLE RA	7	66	RA8	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00
SLE RA	7	67	RA9	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	68	RA10	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	69	RA11	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	70	RA12	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	71	RA13	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	72	RA14	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	73	RA15	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	74	RA16	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	75	RA17	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	76	RA18	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	77	RA19	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	78	RA20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	79	RA21	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	80	RA22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	81	RA23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	82	RA24	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	83	RA25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	84	RA26	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	85	RA27	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	86	RA28	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	10	87	RA29	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	88	RA30	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	89	RA31	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	90	RA32	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	91	RA33	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	92	RA34	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	93	RA35	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	94	RA36	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	95	RA37	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	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
SLE RA	11	96	RA38	1																													

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001	REV B

9. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

9.1 ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO

9.1.1 Stati Limite Ultimi strutturali (SLU STR)

Come riportato al §2.3 delle NTC 2008, per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

$E_d = E(Y_F \cdot F_k; X_k / Y_M; a_d)$ Valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione

$R_d = R(Y_F \cdot F_k; X_k / Y_M; a_d)$ Valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico

$Y_F \cdot F_k$ Azioni di progetto

X_k / Y_M Proprietà del materiale di progetto

a_d Geometria di progetto

Y_M Coefficiente parziale di sicurezza del materiale

9.1.1.0 Verifica a presso/tenso flessione

Come previsto al §4.1.2.1.2.4 delle [12] con riferimento alla generica sezione, la verifica di resistenza allo SLU si esegue controllando che:

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

M_{Rd} Valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed}

N_{Ed} Valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale)

M_{Ed} Valore di calcolo della componente flettente dell'azione

9.1.1.1 Verifica a taglio

Secondo quanto previsto §4.1.2.1.3 delle [12], indicato con V_{Ed} il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente allo SLU, si verifica in generale che risulti:

$$V_{Ed} < V_{Rd}$$

Elementi senza armature resistenti a taglio

$$V_{Rd,c} = \max \left\{ \left(0.18 \cdot k \cdot \frac{\sqrt{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad \text{Resistenza di calcolo a taglio}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$ Rapporto percentuale armatura in zona tesa A_{sl}

$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 0.2 \cdot f_{cd}$ Tensione media di compressione nella sezione

d Altezza utile della sezione (mm)

b_w Larghezza minima della sezione (mm)

Elementi provvisti di armature resistenti a taglio

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	60

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max})$$

Resistenza di calcolo a taglio

$$V_{Rd,s} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) \cdot \sin \alpha$$

Resistenza a taglio-trazione

$$V_{Rd,max} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\cot \alpha + \cot \theta)}{1 + \cot^2 \theta}$$

Resistenza a taglio-compressione

θ

Inclinazione puntoni di cls rispetto asse elemento ($1 \leq \cot \theta \leq 2.5$)

α

Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto asse elemento

A_{sw}

Area dell'armatura trasversale

s

Interasse tra due armature trasversali consecutive

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

Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

α_c

Coefficienti maggiorativi pari a:

1 per membrature non compresse

$1 + \sigma_{cp} / f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} < 0.25 \cdot f_{cd}$

1.25 per $0.25 \cdot f_{cd} \leq \sigma_{cp} < 0.50 \cdot f_{cd}$

$2.5 \cdot (1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$ per $0.50 \cdot f_{cd} \leq \sigma_{cp} < f_{cd}$

9.1.1.2 Verifica a punzonamento

In corrispondenza del collegamento tra setti, pilastri o pali di fondazione ed elementi piani (plinti, solette) si hanno sollecitazioni concentrate, con meccanismo resistente a taglio in condizioni di rottura SLU dipendente dalla geometria locale tra i due elementi e le loro condizioni al contorno.

Le verifiche a taglio-punzonamento vengono eseguite in accordo con le UNI EN 1992-1-1: 2005, dove il taglio sollecitante unitario v_{Ed} si assume distribuito sul perimetro u_i del cono di rottura:

$$v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$$

β coeff. posizioni reciproche tra aree di carico (pilastro interno 1.15, spigolo 1.50, bordo 1.40)

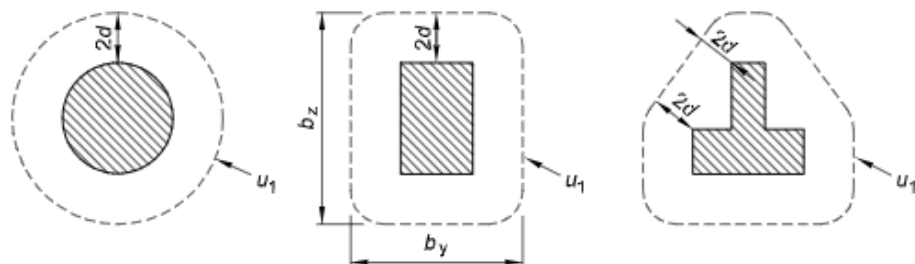
V_{Ed} azione sollecitante di progetto

u_i perimetro della sezione di verifica

$d = \frac{d_y + d_z}{2}$ altezza utile della sezione

d_y, d_z altezze utili delle armature disposte nelle due direzioni principali

figura 6.13 Perimetri di verifica di base tipici intorno ad aree caricate



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	61

figura 6.15 Perimetro di verifica di base per aree caricate in prossimità di bordi o di angoli

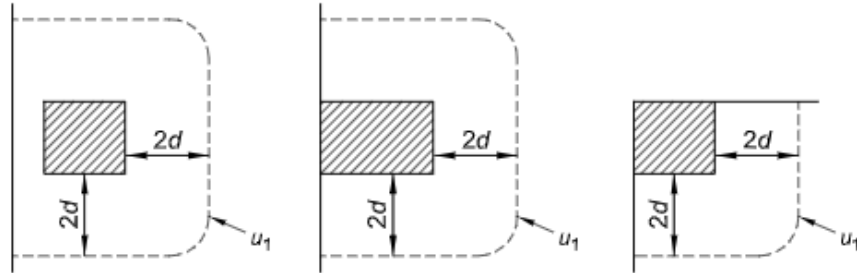


Figura 6 - Schemi aree di carico per diverse geometrie

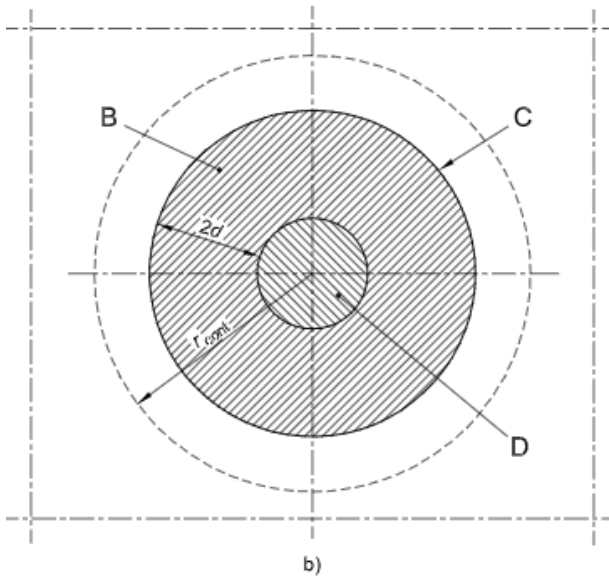
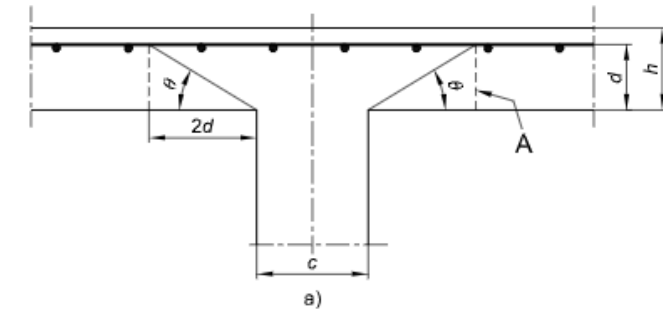


figura 6.12 Modello di verifica a punzonamento allo stato limite ultimo

Legenda

- a) Sezione
- b) Pianta
- A Sezione di base per la verifica
- B Area di verifica di base A_{cont}
- C Perimetro di verifica di base, u_1
- D Area caricata A_{load}
- r_{cont} Ulteriore perimetro di verifica
- $\theta = \arctan(1/2)$
- $= 26,6^\circ$

Figura 7 – Modello di verifica a punzonamento SLU

Per un elemento a piastra e lungo le sezioni di verifica considerate, si definiscono le seguenti resistenze di progetto a taglio-punzonamento:

$$V_{Rd,c} = \max \left(C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}; V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \text{ per piastra senza armature a punzonamento}$$

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	62

$$V_{Rd,cs} = 0.75 \cdot V_{Rd,c} + 1.5 \cdot \left(\frac{d}{s_r}\right) \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd,ef} \cdot \frac{1}{u_1 \cdot d} \cdot \sin \alpha$$

per piastra con armature a punzonamento

$$V_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

valore massimo assoluto

$$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c}$$

$$k = \min\left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}; 2\right)$$

$$\rho_1 = \min\left(\sqrt{\rho_{1y} \cdot \rho_{1z}}; 0.02\right)$$

ρ_{1y}, ρ_{1z}

percentuale di armatura longitudinale nelle due direzioni principali

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_{cy} + \sigma_{cz}}{2}$$

$$\sigma_{c,y} = \frac{N_{Ed,y}}{A_{cy}}, \quad \sigma_{c,z} = \frac{N_{Ed,z}}{A_{cz}}$$

tensioni normali nelle due direzioni principali

$N_{Ed,y}, N_{Ed,z}$

azioni normali nelle due direzioni principali

A_{cy}, A_{cz}

aree delle due direzioni principali

$$v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3 \cdot f_{ck}}$$

$k_1 = 0.1$

(annesso italiano all'Eurocodice)

s_r

passo radiale perimetri di armatura a taglio-punzonamento

A_{sw}

area armatura a taglio-punzonamento all'interno del perimetro di verifica

$$f_{ywd,ef} = \min(f_{ywd}; 250 + 0.25 \cdot d)$$

resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio-punzonamento

α

angolo compreso tra l'armatura a taglio e il piano della piastra

La verifica da effettuare lungo il perimetro del pilastro u_0 , descritto dall'area caricata A_{load} , è la seguente:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max}$$

u_0 = sviluppo del perimetro pilastro

pilastro interno

$$= c_2 + 3d \leq c_2 + 2 \cdot c_1$$

pilastro di bordo

$$= 3d \leq c_1 + c_2$$

pilastro d'angolo

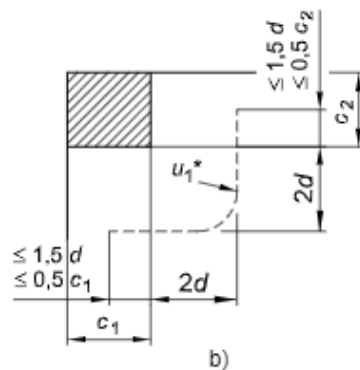
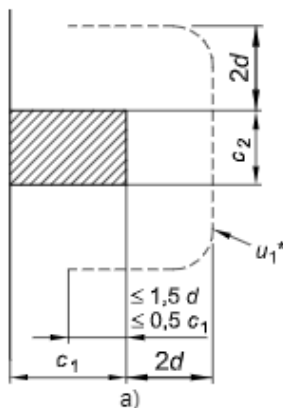


figura 6.20 Perimetro di verifica equivalente u_1 .

Legenda

a) Pilastro di bordo

b) Pilastro d'angolo

Figura 8 – Geometria dei perimetri pilastri per elementi d'angolo e di bordo

<p>MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small></p> <p>MANDANTI HYpro</p>	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>																						
IV01 - Relazione di calcolo pile	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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> <tr> <td>LI0B</td> <td>02</td> <td>E</td> <td>ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV</td> <td>01</td> <td>05</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>63</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	63
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	63													

Le verifiche da effettuare lungo il perimetro di base u_1 sono le seguenti:

$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$ piastra senza armature a taglio-punzonamento

$V_{Ed} \leq V_{Rd,cs}$ piastra con armature a taglio-punzonamento

9.1.2 Stati Limite Ultimi di esercizio (SLE STR, SLD)

9.1.2.1 Limiti tensionali in esercizio

Come riportato al §6.2.4.3 e §5.1.4.2 delle NTC 2008, la verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale. Si dovrà verificare che sia:

$$E_d \leq C_d$$

$E_d = E(Y_F \cdot F_k; X_k / Y_M; a_d)$ Valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione

$C_d = C(Y_F \cdot F_k; X_k / Y_M; a_d)$ Valore nominale o funzione di certe proprietà dei materiali legate agli effetti progettuali delle azioni considerate

Le verifiche si risolvono nel controllare che i valori di tensione nei materiali siano inferiori ai valori limite delle tensioni riportati al paragrafo 2.5.1.8.3.2.1 del MdP ITF:

Calcestruzzo compresso	Combinazione rara	$\sigma_c < 0.55 \cdot f_{ck}$
	Combinazione quasi permanente	$\sigma_c < 0.40 \cdot f_{ck}$
Acciaio teso	Combinazione rara	$\sigma_s < 0.75 \cdot f_{yk}$

9.1.2.2 Verifiche agli Stati Limite di Fessurazione

Viene eseguita la verifica allo stato limite di apertura delle fessure con riferimento al §4.1.2.2.4 delle NTC 2008. Prima di procedere alle verifiche a fessurazione è necessario definire delle apposite combinazioni di carico ed effettuare una valutazione relativa al grado di protezione delle armature metalliche contro la corrosione (in termini di condizioni ambientali e sensibilità delle armature stesse alla corrosione). Si distinguono i seguenti casi:

Combinazioni di azioni	Rara (RA) Quasi Permanente (QP)
Condizioni ambientali	Ordinarie (Gruppo A) Aggressive (Gruppo B) Molto aggressive (Gruppo C)
Sensibilità delle armature alla corrosione	Sensibili (acciai da precompresso) Poco sensibili (acciai ordinari)
Stato limite	Apertura fessure (AF) Formazione fessure (FF) Decompressione (D)
Apertura delle fessure	$w_1 = 0.20 \text{ mm}$ $w_2 = 0.30 \text{ mm}$ $w_3 = 0.40 \text{ mm}$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	64

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 29 - Condizioni ambientali e classi di esposizione secondo NTC 2008

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Tabella 30 - Stati limite di fessurazione secondo NTC 2008

Il calcolo, condotto con riferimento alla procedura analitica prevista al §C4.1.2.2.4 del [15], prevede i seguenti passaggi:

- Valutazione della distanza media tra le fessure (Δ_{sm});
- Valutazione della deformazione media delle barre d'armatura (ε_{sm});
- Valutazione dell'ampiezza delle fessure (valore medio w_m e valore di calcolo w_k).

Come riportato al paragrafo 2.5.1.8.3.2.4 del MdP ITF, la verifica allo stato limite di apertura delle fessure viene calcolata con la combinazione caratteristica (rara) nei riguardi dello stato limite di esercizio. I limiti per l'apertura convenzionale delle fessure vengono valutati secondo le condizioni ambientali della struttura.

La verifica dell'ampiezza di fessurazione può anche essere condotta senza calcolo diretto, limitando la tensione di trazione nell'armatura, valutata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente, ad un massimo correlato al diametro delle barre ed alla loro spaziatura. Si distinguono i seguenti casi:

Elemento strutturale	Classi di esposizione	Gruppo di esigenza	Condizioni ambientali	Combinaz. di azioni	Stato limite	w_k
Elevazioni	XC4-XS1	B	Aggressive	RA	AF	$\leq w_1 = 0.20 \text{ mm}$
Fondazioni	XC2	A	Ordinarie	RA	AF	$\leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$

Tabella 31 – Riepilogo stati limite di fessurazione di verifica

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	65

10. MODELLO DI CALCOLO

10.1 ANALISI STATICA

Le sollecitazioni di verifica della pila sono state determinate a partire dai valori delle risultanti delle azioni trasmesse dagli impalcati alla quota degli apparecchi di appoggio e dalle sollecitazioni lette sugli elementi finiti delle elevazioni implementate nel modello strutturale globale dell'opera.

Le sollecitazioni a fondazione pila sono quindi state ricavate a partire dalle sollecitazioni del modello globale e successivamente combinate in funzione delle combinazioni prescritte dalla normativa attraverso un apposito foglio di calcolo.

10.2 ANALISI SISMICA

Per il dimensionamento delle elevazioni delle pile vengono considerate le sollecitazioni trasmesse dall'analisi dinamica lineare del modello globale FEM dell'intera opera, per ulteriori dettagli di modellazione vedi relazione di calcolo impalcato.

La valutazione degli effetti dell'azione sismica viene effettuata considerando lo spettro di progetto, ossia riducendo lo spettro elastico mediante un fattore di struttura pari a $q=1.50$ in modo da tener conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura.

Ai fini della scelta delle azioni da utilizzare per il dimensionamento delle opere di fondazione, adottando il criterio di gerarchia delle resistenze (GR), vedi quanto descritto nel capitolo precedente di analisi dei carichi per la quantificazione dell'azione sismica E, le sollecitazioni derivanti dall'analisi sismica con gli spettri elastici ($q=1.00$) verranno utilizzati solo nel caso in cui le sollecitazioni delle elevazioni, amplificate secondo i coefficienti di sovreresistenza, γ_{Rd} , risultino superiori alle prime.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

11. ANALISI PILA 1

11.1 SOLLECITAZIONI ELEVAZIONE

Mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'intera opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi.

Per la valutazione delle singole azioni si sono accorpate i pesi permanenti strutturali relativi alla carpenteria metallica (G1-ACCIAIO), soletta (G1-SOLETTA) e al peso proprio del fusto pila (G1-PILA).

L'azione termica include sia la componente di termica differenziale (E3-TERMICA) che la termica uniforme (E3-TERMICA-U).

I carichi da traffico sono stati semplificati ai casi di massima e minima azione verticale (P) e di massima e minima azione trasversale (M2).

Per quanto riguarda le azioni sismiche si sono considerate il secondo set di casi di carico (Q6-SISMA_L, Q6-SISMA_T e Q6-SISMA_V) adottando uno spettro di progetto con $q=1.50$.

Tutte le azioni elementari caratteristiche, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

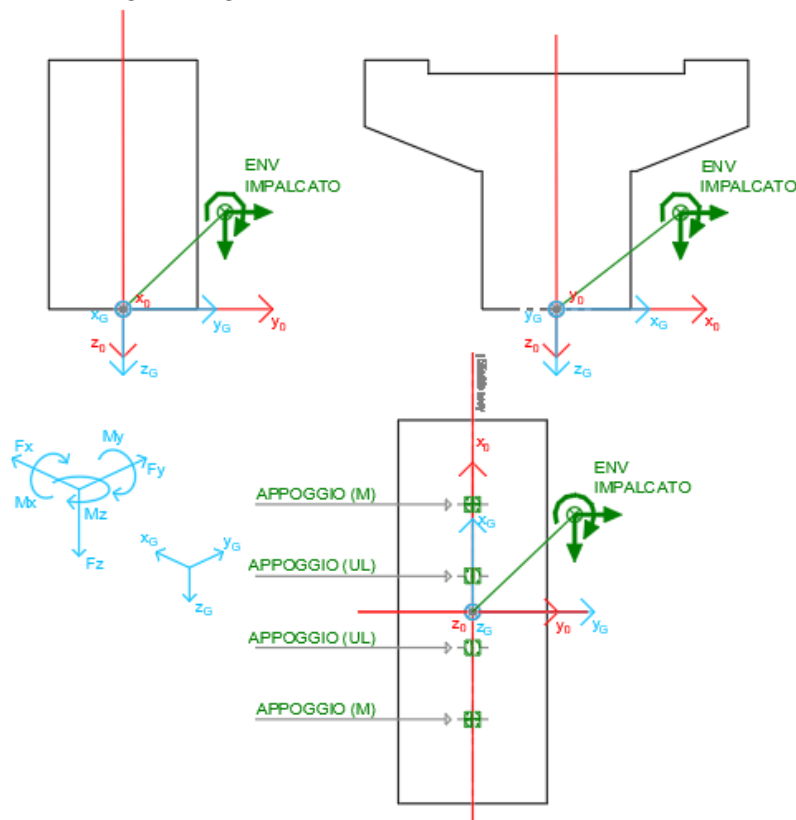


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	67

11.1.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti.

NOME: PILA P1		CALCOLO AZIONI ELEVAZIONI											
SOLLECITAZIONI BASE ELEVAZIONE (da modello globale impalcato)													
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)	
G1 (Permanenti Strutturali)	12,44	0,00	13423,29	0,00	-10,23	0,00	12	0	13423	0	-10	0	
e2 (Ritiro e Viscosità)	-12,44	0,00	559,76	0,00	110,76	0,00	-12	0	560	0	111	0	
G2 (Permanenti Non Strutturali)	9,57	0,00	2089,15	0,00	-55,30	0,00	10	0	2089	0	-55	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale dx)	-60,26	0,00	3576,36	0,00	-2034,56	0,00	-60	0	3576	0	-2035	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale dx)	-122,54	0,00	1752,31	0,00	3381,79	0,00	-123	0	1752	0	3382	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale dx)	50,93	0,00	2109,85	0,00	-5248,00	0,00	51	0	2110	0	-5248	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale centrali)	2,72	0,00	3579,75	0,00	-555,80	0,00	3	0	3580	0	-556	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale centrali)	-65,27	0,00	1787,67	0,00	2695,25	0,00	-65	0	1788	0	2695	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale centrali)	57,38	0,00	2088,19	0,00	-3123,92	0,00	57	0	2088	0	-3124	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale sx)	76,68	0,00	3490,34	0,00	1963,21	0,00	77	0	3490	0	1963	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale sx)	-32,98	0,00	2015,08	0,00	4982,69	0,00	-33	0	2015	0	4983	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale sx)	136,81	0,00	1722,14	0,00	-3264,54	0,00	137	0	1722	0	-3265	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente dx)	-28,02	0,00	1850,10	0,00	-1067,07	0,00	-28	0	1850	0	-1067	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente dx)	-71,68	0,00	981,71	0,00	1797,21	0,00	-72	0	982	0	1797	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente dx)	32,05	0,00	1130,03	0,00	-2737,05	0,00	32	0	1130	0	-2737	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente centrali)	-0,68	0,00	1851,47	0,00	-403,29	0,00	-1	0	1851	0	-403	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente centrali)	-41,83	0,00	1032,74	0,00	1416,52	0,00	-42	0	1033	0	1417	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente centrali)	33,04	0,00	1088,01	0,00	-1724,39	0,00	33	0	1088	0	-1724	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente sx)	34,88	0,00	1852,93	0,00	1039,00	0,00	35	0	1853	0	1039	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente sx)	-22,97	0,00	1093,50	0,00	2695,32	0,00	-23	0	1094	0	2695	0	
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente sx)	81,01	0,00	987,79	0,00	-1840,95	0,00	81	0	988	0	-1841	0	
Q3 (Frenatura)	17,95	0,00	39,65	0,00	-228,29	0,00	18	0	40	0	-228	0	
Q4 (Azione Centrifuga)	20,70	0,00	-0,06	0,00	-302,33	0,00	21	0	0	0	-302	0	
Q7 (Resistenze Passive)	0,00	572,77	0,00	6586,80	0,00	0,00	0	573	0	6587	0	0	
e3 (Variazione Termiche)	-12,64	0,00	-49,97	0,00	185,56	0,00	-13	0	-50	0	186	0	
Q5 (Vento Max)	429,74	0,00	0,97	0,00	-5946,48	0,00	430	0	1	0	-5946	0	
Q6 (Sisma Longitudinale)	517,40	1908,88	2458,56	16365,13	-6895,69	11,08	517	1909	2459	16365	-6896	11	
Q6 (Sisma Direzione Trasversale)	3228,88	120,43	415,81	1015,93	-43774,03	114,68	3229	120	416	1016	-43774	115	
Q6 (Sisma Direzione Verticale)	187,00	0,31	1280,50	3,10	-2265,41	1,70	187	0	1281	3	-2265	2	

Tabella 32 – Riepilogo azioni elementari derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'opera

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	68

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]						
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	12	0	13423	0	-10	0						
e2	Ritiro e viscosità	-12	0	560	0	111	0						
Gk2 Perm. Non Str.	Permanenti Non Strutturali	10	0	2089	0	-55	0						
Qk3	Frenatura	18	0	40	0	-228	0						
Qk4	Centrifuga	21	0	0	0	-302	0						
Qk5	Vento Max	430	0	1	0	-5946	0						
e3	Variazione Termiche	-13	0	-50	0	186	0						
Q1+Q2 Traffico caratteristico	Max Nvert dx	-60	0	3576	0	-2035	0						
	Max Mtrasv dx	-123	0	1752	0	3382	0						
	Min Mtrasv dx	51	0	2110	0	-5248	0						
	Max Nvert centrale	3	0	3580	0	-556	0						
	Max Mtrasv centrale	-65	0	1788	0	2695	0						
	Min Mtrasv centrale	57	0	2088	0	-3124	0						
	Max Nvert sx	77	0	3490	0	1963	0						
	Max Mtrasv sx	-33	0	2015	0	4983	0						
	Min Mtrasv sx	137	0	1722	0	-3265	0						
Q1+Q2 Traffico frequente	Max Nvert dx	-28	0	1850	0	-1067	0						
	Max Mtrasv dx	-72	0	982	0	1797	0						
	Min Mtrasv dx	32	0	1130	0	-2737	0						
	Max Nvert centrale	-1	0	1851	0	-403	0						
	Max Mtrasv centrale	-42	0	1033	0	1417	0						
	Min Mtrasv centrale	33	0	1088	0	-1724	0						
	Max Nvert sx	35	0	1853	0	1039	0						
	Max Mtrasv sx	-23	0	1094	0	2695	0						
	Min Mtrasv sx	81	0	988	0	-1841	0						
Q7	Resistenze Passive	0	573	0	6587	0	0						
E Sisma	Sisma trasversale	517	1909	2459	16365	-6896	11						
	Sisma longitudinale	3229	120	416	1016	-43774	115						
	Sisma verticale	187	0	1281	3	-2265	2						

Tabella 33 – Risultanti azioni elementari al centro dell'elevazione G (quota estradosso fondazione)

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	69

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale	
SLU	1	1	SLU1	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	2	SLU2	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	3	SLU3	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	4	SLU4	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	5	SLU5	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	6	SLU6	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	
SLU	1	7	SLU7	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	
SLU	1	8	SLU8	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	
SLU	1	9	SLU9	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
SLU	1	10	SLU10	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
SLU	2	11	SLU11	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
SLU	2	12	SLU12	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SLU	2	13	SLU13	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	14	SLU14	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	15	SLU15	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	16	SLU16	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	17	SLU17	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	18	SLU18	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	19	SLU19	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	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
SLU	3	20	SLU20	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	21	SLU21	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	22	SLU22	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	23	SLU23	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	24	SLU24	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	25	SLU25	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	26	SLU26	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	27	SLU27	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	1,01	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	28	SLU28	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
SLU	4	29	SLU29	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
SLU	4	30	SLU30	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	31	SLU31	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	32	SLU32	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	33	SLU33	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	34	SLU34	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	35	SLU35	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	36	SLU36	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	37	SLU37	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	38	SLU38	1,35	1,20	1,50	0,00	1,35	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,0																			

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	70

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale
SLE RA	6	59	RA1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	60	RA2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	61	RA3	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	62	RA4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	63	RA5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	64	RA6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00
SLE RA	7	65	RA7	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00
SLE RA	7	66	RA8	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	67	RA9	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	68	RA10	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	69	RA11	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	70	RA12	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	71	RA13	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	72	RA14	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	73	RA15	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	74	RA16	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	75	RA17	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	76	RA18	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	77	RA19	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	78	RA20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	79	RA21	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	80	RA22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	81	RA23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	82	RA24	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	83	RA25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	84	RA26	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	85	RA27	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	86	RA28	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	87	RA29	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	88	RA30	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	89	RA31	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	90	RA32	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	91	RA33	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	92	RA34	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	93	RA35	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	94	RA36	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	95	RA37	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	11	96	RA38	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	11	97	RA39	1,00	1,00	1,00	0,00	1,0																								

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	71

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU4	26715	395	-5899	773	8892	0
N _{vert} Min	SLU37	21883	413	-5455	773	8892	0
V _{trasv} Max	SLU9	24208	576	-9556	773	8892	0
V _{trasv} Min	SLU2	24248	226	-583	773	8892	0
M _{trasv} Max	SLU8	24603	347	1578	773	8892	0
M _{trasv} Min	SLU3	24731	460	-12233	773	8892	0
V _{long} Max	SLU2	24248	226	-583	773	8892	0
V _{long} Min	SLU46	22883	502	-7421	580	6669	0
M _{long} Max	SLU2	24248	226	-583	773	8892	0
M _{long} Min	SLU46	22883	502	-7421	580	6669	0
M _{torc} Max	SLU4	26715	395	-5899	773	8892	0
M _{torc} Min	SLU8	24603	347	1578	773	8892	0
INVILUPPO: SLV		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	19015	1545	-20570	1945	16671	46
N _{vert} Min	SLV2	14098	511	-6778	-1873	-16059	24
V _{trasv} Max	SLV5	17585	3443	-46384	693	5926	119
V _{trasv} Min	SLV7	16753	-3014	41164	452	3895	-111
M _{trasv} Max	SLV7	16753	-3014	41164	452	3895	-111
M _{trasv} Min	SLV5	17585	3443	-46384	693	5926	119
V _{long} Max	SLV1	19015	1545	-20570	1945	16671	46
V _{long} Min	SLV2	14098	511	-6778	-1873	-16059	24
M _{long} Max	SLV1	19015	1545	-20570	1945	16671	46
M _{long} Min	SLV2	14098	511	-6778	-1873	-16059	24
M _{torc} Max	SLV5	17585	3443	-46384	693	5926	119
M _{torc} Min	SLV7	16753	-3014	41164	452	3895	-111

Tabella 35 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	72

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA4	19623	263	-3967	573	6587	0
N _{vert} Min	RA38	16779	227	-2366	430	4940	0
V _{trasv} Max	RA9	17765	397	-6676	573	6587	0
V _{trasv} Min	RA2	17795	137	-30	573	6587	0
M _{trasv} Max	RA8	18058	227	1571	573	6587	0
M _{trasv} Min	RA3	18153	311	-8659	573	6587	0
V _{long} Max	RA2	17795	137	-30	573	6587	0
V _{long} Min	RA45	16784	341	-5094	430	4940	0
M _{long} Max	RA2	17795	137	-30	573	6587	0
M _{long} Min	RA45	16784	341	-5094	430	4940	0
M _{torc} Max	RA4	19623	263	-3967	573	6587	0
M _{torc} Min	RA8	18058	227	1571	573	6587	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP6	16097	16	-48	573	6587	0
N _{vert} Min	QP2	16047	3	138	0	0	0
V _{trasv} Max	QP6	16097	16	-48	573	6587	0
V _{trasv} Min	QP2	16047	3	138	0	0	0
M _{trasv} Max	QP5	16047	3	138	573	6587	0
M _{trasv} Min	QP3	16097	16	-48	0	0	0
V _{long} Max	QP5	16047	3	138	573	6587	0
V _{long} Min	QP3	16097	16	-48	0	0	0
M _{long} Max	QP5	16047	3	138	573	6587	0
M _{long} Min	QP3	16097	16	-48	0	0	0
M _{torc} Max	QP6	16097	16	-48	573	6587	0
M _{torc} Min	QP2	16047	3	138	0	0	0

Tabella 36 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	73

11.2 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

In analogia con quanto svolto per gli scarichi di impalcato, sempre mediante foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) applicate all'elevazione del fusto pila, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a testa pulvino.

Tutte le azioni elementari caratteristiche sopra descritte, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

In analogia con quanto svolto per le elevazioni, sempre mediante foglio di calcolo si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}) e accidentali (Q_{ki}) applicate all'elevazione del fusto pila e alla fondazione, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a estradosso fondazione rispetto al punto G posto al centro palificata a quota testa pali.

Il calcolo è stato suddiviso per le azioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, adottando uno spettro di progetto con $q > 1.00$, secondo le valutazioni sulle sezioni strutturali come descritto nell'analisi dei carichi per le azioni sismiche e nell'analisi delle elevazioni.

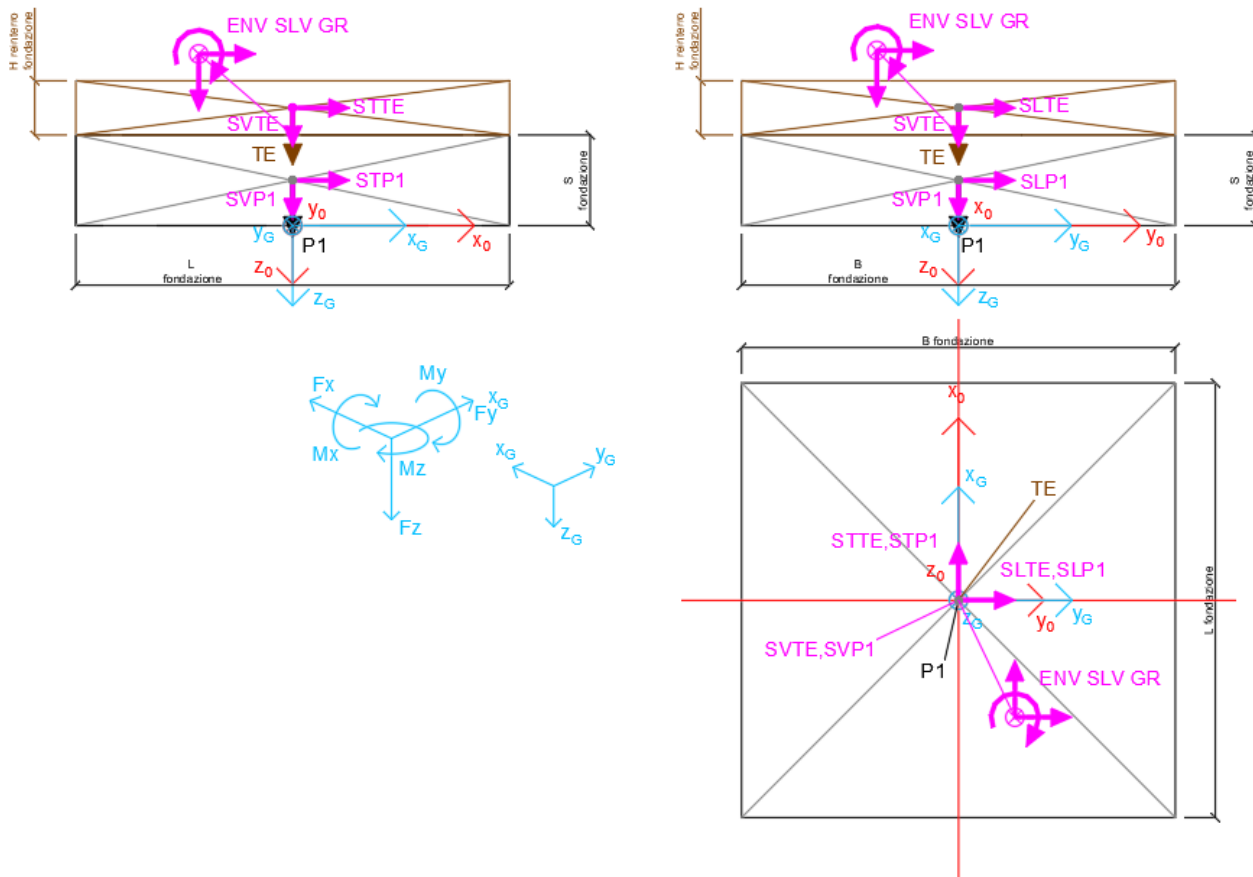


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	74

11.2.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti. Le azioni risultanti sismiche SLV GR della soprastruttura sono quelle ottenute dall'analisi sismica SLV delle elevazioni, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, opportunamente amplificate per i coefficienti γ_{Rd} , secondo il Metodo della Gerarchia delle Resistenze descritto nei capitoli precedenti.

NOME: FONDAZIONE SISMA P1				CALCOLO SPETTRO SISMICO ELASTICO												
PGA orizzontale a_g (g)		0,195		Coeff. sismico orizz. k_h				0,2738								
Coeff. stratigrafico SS		1,404		Coeff. sismico vert. k_v				0,1369								
NOME: FONDAZIONE SISMA P1				CALCOLO AZIONI SISMICHE CORPO PILA												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
Sisma long	SLP1	0	2464	0	0,00	0,00	-1,25	3080	0	0						
	SLTE	0	1183	0	0,00	0,00	-3,25	3844	0	0						
		0	3647	0				6924	0	0	0	3647	0	6924	0	0
Sisma trasv	STP1	2464	0	0	0,00	0,00	-1,25	0	-3080	0						
	STTE	1183	0	0	0,00	0,00	-3,25	0	-3844	0						
		3647	0	0				0	-6924	0	3647	0	0	0	-6924	0
Sisma vert	SVP1	0	0	1232	0,00	0,00	-1,25	0	0	0						
	SVTE	0	0	591	0,00	0,00	-3,25	0	0	0						
		0	0	1823				0	0	0	0	0	1823	0	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P1				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
ENV SLV	Nvert Max	1700	2140	19015	0,00	0,00	-2,50	18338	-22626	46	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Nvert Min	562	-2060	14098	0,00	0,00	-2,50	-17665	-7456	24	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Vtrasv Max	3788	763	17585	0,00	0,00	-2,50	6519	-51023	119	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Vtrasv Min	-3316	498	16753	0,00	0,00	-2,50	4284	45280	-111	-3316	498	16753	5528	53569	-111
	Mtrasv Max	-3316	498	16753	0,00	0,00	-2,50	4284	45280	-111	-3316	498	16753	5528	53569	-111
	Mtrasv Min	3788	763	17585	0,00	0,00	-2,50	6519	-51023	119	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Vlong Max	1700	2140	19015	0,00	0,00	-2,50	18338	-22626	46	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Vlong Min	562	-2060	14098	0,00	0,00	-2,50	-17665	-7456	24	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Mlong Max	1700	2140	19015	0,00	0,00	-2,50	18338	-22626	46	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Mlong Min	562	-2060	14098	0,00	0,00	-2,50	-17665	-7456	24	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Mtorc Max	3788	763	17585	0,00	0,00	-2,50	6519	-51023	119	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Mtorc Min	-3316	498	16753	0,00	0,00	-2,50	4284	45280	-111	-3316	498	16753	5528	53569	-111

Tabella 37 – Riepilogo azioni elementari sismiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	75

NOME: FONDAZIONE SISMA P1			PARAMETRI DI CALCOLO FONDAZIONE												
S fondazione (m)	2,50	Y _{Rd} longitudinale	1,10	Peso terreno (kN/m ³)				20,00	X _G fondazione				0,00		
L fondazione (m)	12,00	Y _{Rd} trasversale	1,10	H reinterro fondazione (m)				1,50	Y _G fondazione				0,00		
B fondazione (m)	12,00											Z _G fondazione	0,00		
NOME: FONDAZIONE SISMA P1			CALCOLO AZIONI CORPO PILA												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
Peso proprio	P1	0	0	9000	0,00	0,00	-1,25	0	0	0	0	0	9000	0	0
Peso terreno	TE	0	0	4320	0,00	0,00	-3,25	0	0	0	0	0	4320	0	0
		0	0	4320				0	0	0	0	0	4320	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P1			CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLU	Nvert Max	395	773	26715	0,00	0,00	-2,50	8892	-5899	0	395	773	26715	10825	-6887
	Nvert Min	413	773	21883	0,00	0,00	-2,50	8892	-5455	0	413	773	21883	10825	-6486
	Vtrasv Max	576	773	24208	0,00	0,00	-2,50	8892	-9556	0	576	773	24208	10825	-10997
	Vtrasv Min	226	773	24248	0,00	0,00	-2,50	8892	-583	0	226	773	24248	10825	-1149
	Mtrasv Max	347	773	24603	0,00	0,00	-2,50	8892	1578	0	347	773	24603	10825	710
	Mtrasv Min	460	773	24731	0,00	0,00	-2,50	8892	-12233	0	460	773	24731	10825	-13384
	Vlong Max	226	773	24248	0,00	0,00	-2,50	8892	-583	0	226	773	24248	10825	-1149
	Vlong Min	502	580	22883	0,00	0,00	-2,50	6669	-7421	0	502	580	22883	8119	-8675
	Mlong Max	226	773	24248	0,00	0,00	-2,50	8892	-583	0	226	773	24248	10825	-1149
	Mlong Min	502	580	22883	0,00	0,00	-2,50	6669	-7421	0	502	580	22883	8119	-8675
Mtorc Max	395	773	26715	0,00	0,00	-2,50	8892	-5899	0	395	773	26715	10825	-6887	
Mtorc Min	347	773	24603	0,00	0,00	-2,50	8892	1578	0	347	773	24603	10825	710	
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLE RA	Nvert Max	263	573	19623	0,00	0,00	-2,50	6587	-3967	0	263	573	19623	8019	-4623
	Nvert Min	227	430	16779	0,00	0,00	-2,50	4940	-2366	0	227	430	16779	6014	-2933
	Vtrasv Max	397	573	17765	0,00	0,00	-2,50	6587	-6676	0	397	573	17765	8019	-7667
	Vtrasv Min	137	573	17795	0,00	0,00	-2,50	6587	-30	0	137	573	17795	8019	-373
	Mtrasv Max	227	573	18058	0,00	0,00	-2,50	6587	1571	0	227	573	18058	8019	1004
	Mtrasv Min	311	573	18153	0,00	0,00	-2,50	6587	-8659	0	311	573	18153	8019	-9436
	Vlong Max	137	573	17795	0,00	0,00	-2,50	6587	-30	0	137	573	17795	8019	-373
	Vlong Min	341	430	16784	0,00	0,00	-2,50	4940	-5094	0	341	430	16784	6014	-5948
	Mlong Max	137	573	17795	0,00	0,00	-2,50	6587	-30	0	137	573	17795	8019	-373
	Mlong Min	341	430	16784	0,00	0,00	-2,50	4940	-5094	0	341	430	16784	6014	-5948
Mtorc Max	263	573	19623	0,00	0,00	-2,50	6587	-3967	0	263	573	19623	8019	-4623	
Mtorc Min	227	573	18058	0,00	0,00	-2,50	6587	1571	0	227	573	18058	8019	1004	
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLE QP	Nvert Max	16	573	16097	0,00	0,00	-2,50	6587	-48	0	16	573	16097	8019	-87
	Nvert Min	3	0	16047	0,00	0,00	-2,50	0	138	0	3	0	16047	0	130
	Vtrasv Max	16	573	16097	0,00	0,00	-2,50	6587	-48	0	16	573	16097	8019	-87
	Vtrasv Min	3	0	16047	0,00	0,00	-2,50	0	138	0	3	0	16047	0	130
	Mtrasv Max	3	573	16047	0,00	0,00	-2,50	6587	138	0	3	573	16047	8019	130
	Mtrasv Min	16	0	16097	0,00	0,00	-2,50	0	-48	0	16	0	16097	0	-87
	Vlong Max	3	573	16047	0,00	0,00	-2,50	6587	138	0	3	573	16047	8019	130
	Vlong Min	16	0	16097	0,00	0,00	-2,50	0	-48	0	16	0	16097	0	-87
	Mlong Max	3	573	16047	0,00	0,00	-2,50	6587	138	0	3	573	16047	8019	130
	Mlong Min	16	0	16097	0,00	0,00	-2,50	0	-48	0	16	0	16097	0	-87
Mtorc Max	16	573	16097	0,00	0,00	-2,50	6587	-48	0	16	573	16097	8019	-87	
Mtorc Min	3	0	16047	0,00	0,00	-2,50	0	138	0	3	0	16047	0	130	

Tabella 38 – Riepilogo azioni elementari statiche

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	76

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	0	0	0	0	9000	0	0	0	0	0	0	0
Gk2 Perm. Non Str.	G2 (terreno)	0	0	0	0	4320	0	0	0	0	0	0	0
SLU Impalcato	Nvert Max	395	773	26715	10825	26715	10825	-6887	0	0	0	0	0
	Nvert Min	413	773	21883	10825	21883	10825	-6486	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	576	773	24208	10825	24208	10825	-10997	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	226	773	24248	10825	24248	10825	-1149	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	347	773	24603	10825	24603	10825	710	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	460	773	24731	10825	24731	10825	-13384	0	0	0	0	0
	Vlong Max	226	773	24248	10825	24248	10825	-1149	0	0	0	0	0
	Vlong Min	502	580	22883	8119	22883	8119	-8675	0	0	0	0	0
	Mlong Max	226	773	24248	10825	24248	10825	-1149	0	0	0	0	0
	Mlong Min	502	580	22883	8119	22883	8119	-8675	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	395	773	26715	10825	26715	10825	-6887	0	0	0	0	0
	Mtorc Min	347	773	24603	10825	24603	10825	710	0	0	0	0	0
SLE RA Impalcato	Nvert Max	263	573	19623	8019	19623	8019	-4623	0	0	0	0	0
	Nvert Min	227	430	16779	6014	16779	6014	-2933	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	397	573	17765	8019	17765	8019	-7667	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	137	573	17795	8019	17795	8019	-373	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	227	573	18058	8019	18058	8019	1004	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	311	573	18153	8019	18153	8019	-9436	0	0	0	0	0
	Vlong Max	137	573	17795	8019	17795	8019	-373	0	0	0	0	0
	Vlong Min	341	430	16784	6014	16784	6014	-5948	0	0	0	0	0
	Mlong Max	137	573	17795	8019	17795	8019	-373	0	0	0	0	0
	Mlong Min	341	430	16784	6014	16784	6014	-5948	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	263	573	19623	8019	19623	8019	-4623	0	0	0	0	0
	Mtorc Min	227	573	18058	8019	18058	8019	1004	0	0	0	0	0
SLE QP Impalcato	Nvert Max	16	573	16097	8019	16097	8019	-87	0	0	0	0	0
	Nvert Min	3	0	16047	0	16047	0	130	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	16	573	16097	8019	16097	8019	-87	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	3	0	16047	0	16047	0	130	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	3	573	16047	8019	16047	8019	130	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	16	0	16097	0	16097	0	-87	0	0	0	0	0
	Vlong Max	3	573	16047	8019	16047	8019	130	0	0	0	0	0
	Vlong Min	16	0	16097	0	16097	0	-87	0	0	0	0	0
	Mlong Max	3	573	16047	8019	16047	8019	130	0	0	0	0	0
	Mlong Min	16	0	16097	0	16097	0	-87	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	16	573	16097	8019	16097	8019	-87	0	0	0	0	0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	77

SLV Impalcato	Mtorc Min	3	0	16047	0	130	0
	Nvert Max	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Nvert Min	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Vtrasv Max	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Vtrasv Min	-3316	498	16753	5528	53569	-111
	Mtrasv Max	-3316	498	16753	5528	53569	-111
	Mtrasv Min	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Vlong Max	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Vlong Min	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Mlong Max	1700	2140	19015	23687	-26876	46
	Mlong Min	562	-2060	14098	-22815	-8860	24
	Mtorc Max	3788	763	17585	8425	-60492	119
	Mtorc Min	-3316	498	16753	5528	53569	-111
E Sisma	Sisma long	0	3577	0	6791	0	0
	Sisma trasv	3577	0	0	0	-6791	0
	Sisma vert	0	0	1788	0	0	0

Tabella 39 – Risultanti azioni elementari al centro della palificata G (quota testa palo)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	79

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU11	45345	395	-6887	773	10825	0
N _{vert} Min	SLU14	35203	413	-6486	773	10825	0
V _{trasv} Max	SLU3	42838	576	-10997	773	10825	0
V _{trasv} Min	SLU4	42878	226	-1149	773	10825	0
M _{long} Max	SLU24	37923	347	710	773	10825	0
M _{long} Min	SLU6	43361	460	-13384	773	10825	0
V _{long} Max	SLU4	42878	226	-1149	773	10825	0
V _{long} Min	SLU8	41513	502	-8675	580	8119	0
M _{trasv} Max	SLU4	42878	226	-1149	773	10825	0
M _{trasv} Min	SLU8	41513	502	-8675	580	8119	0
M _{torc} Max	SLU11	45345	395	-6887	773	10825	0
M _{torc} Min	SLU24	37923	347	710	773	10825	0
INVILUPPO: SLV GR		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	34123	2773	-28914	3213	25724	46
N _{vert} Min	SLV2	25629	1635	-10897	-3133	-24852	24
V _{trasv} Max	SLV3	31441	7364	-67283	1835	10463	119
V _{trasv} Min	SLV4	30610	-6892	60360	1571	7565	-111
M _{trasv} Max	SLV4	30610	-6892	60360	1571	7565	-111
M _{trasv} Min	SLV3	31441	7364	-67283	1835	10463	119
V _{long} Max	SLV7	32871	2773	-28914	5716	30478	46
V _{long} Min	SLV8	27954	1635	-10897	-5637	-29606	24
M _{long} Max	SLV7	32871	2773	-28914	5716	30478	46
M _{long} Min	SLV8	27954	1635	-10897	-5637	-29606	24
M _{torc} Max	SLV11	32693	4861	-62529	1835	10463	119
M _{torc} Min	SLV12	31861	-4389	55607	1571	7565	-111

Tabella 41 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	80

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	32943	263	-4623	573	8019	0
N _{vert} Min	RA2	30099	227	-2933	430	6014	0
V _{trasv} Max	RA3	31085	397	-7667	573	8019	0
V _{trasv} Min	RA4	31115	137	-373	573	8019	0
M _{trasv} Max	RA12	31378	227	1004	573	8019	0
M _{trasv} Min	RA6	31473	311	-9436	573	8019	0
V _{long} Max	RA4	31115	137	-373	573	8019	0
V _{long} Min	RA8	30104	341	-5948	430	6014	0
M _{long} Max	RA4	31115	137	-373	573	8019	0
M _{long} Min	RA8	30104	341	-5948	430	6014	0
M _{torc} Max	RA1	32943	263	-4623	573	8019	0
M _{torc} Min	RA12	31378	227	1004	573	8019	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP1	29417	16	-87	573	8019	0
N _{vert} Min	QP12	29367	3	130	0	0	0
V _{trasv} Max	QP1	29417	16	-87	573	8019	0
V _{trasv} Min	QP12	29367	3	130	0	0	0
M _{trasv} Max	QP5	29367	3	130	573	8019	0
M _{trasv} Min	QP6	29417	16	-87	0	0	0
V _{long} Max	QP5	29367	3	130	573	8019	0
V _{long} Min	QP6	29417	16	-87	0	0	0
M _{long} Max	QP5	29367	3	130	573	8019	0
M _{long} Min	QP6	29417	16	-87	0	0	0
M _{torc} Max	QP1	29417	16	-87	573	8019	0
M _{torc} Min	QP12	29367	3	130	0	0	0

Tabella 42 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA											
		IV01 - Relazione di calcolo pile			COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
			LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	81

11.3 VERIFICHE ELEVAZIONE

Nelle seguenti tabelle sono riportate le sollecitazioni a quota spiccato pila (estradosso plinto) per le combinazioni di carico allo SLU e la relativa verifica di resistenza a pressoflessione.

11.3.1 Verifica a pressoflessione SLU, SLV, SLE

Il fusto è armato con un quantitativo di armatura longitudinale 120Ø26 distribuito lungo il perimetro. La verifica risulta soddisfatta e porge i seguenti risultati. I domini di resistenza M-N e i coefficienti di sicurezza a pressoflessione sono ottenuti attraverso il software SAX 10.0 distribuito da Aztec.

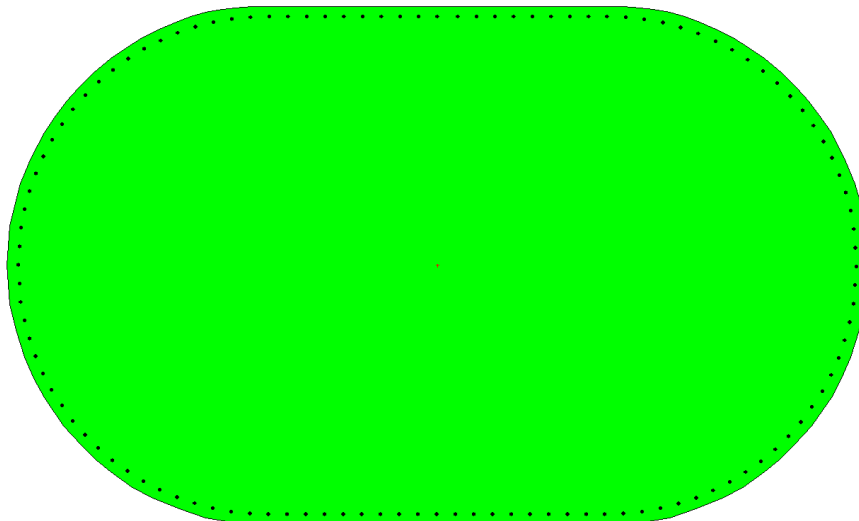


Figura 9 – Sezione trasversale base pila e relativa armatura

Dati

Nome sezione:	PILA P1
Tipo sezione	Sezione generica
Dimensione massima direzione X	580,0 [cm]
Dimensione massima direzione Y	348,0 [cm]

Coordinate dei vertici :

Nr. poligono	Nr. vertici	X[cm]	Y[cm]
	1	0,00	174,00
	2	-115,00	174,00
	3	-125,00	174,00
	4	-136,00	173,00
	5	-145,00	172,00
	6	-156,00	170,00
	7	-166,00	167,00
	8	-175,00	164,00
	9	-186,00	159,00

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	82

10	-199,00	153,00
11	-210,00	146,00
12	-220,00	139,00
13	-232,00	129,00
14	-242,00	119,00
15	-250,00	110,00
16	-258,00	99,00
17	-265,00	89,00
18	-274,00	72,00
19	-281,00	55,00
20	-285,00	40,00
21	-288,00	26,00
22	-290,00	0,00
23	-288,00	-26,00
24	-284,00	-44,00
25	-278,00	-62,00
26	-272,00	-76,00
27	-265,00	-89,00
28	-252,00	-108,00
29	-240,00	-121,00
30	-230,00	-131,00
31	-220,00	-139,00
32	-206,00	-149,00
33	-193,00	-156,00
34	-174,00	-164,00
35	-156,00	-170,00
36	-139,00	-173,00
37	-123,00	-174,00
38	-114,00	-174,00
39	0,00	-174,00
40	115,00	-174,00
41	123,00	-174,00
42	139,00	-173,00
43	156,00	-170,00
44	174,00	-164,00
45	193,00	-156,00
46	206,00	-149,00
47	220,00	-139,00
48	230,00	-131,00
49	240,00	-121,00
50	252,00	-108,00
51	265,00	-89,00
52	272,00	-76,00
53	278,00	-62,00
54	284,00	-44,00
55	288,00	-26,00
56	290,00	0,00
57	288,00	26,00
58	285,00	40,00
59	281,00	55,00
60	274,00	72,00
61	265,00	89,00
62	258,00	99,00
63	250,00	110,00
64	242,00	119,00
65	232,00	129,00
66	220,00	139,00
67	210,00	146,00
68	199,00	153,00

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	83

69	186,00	159,00
70	175,00	164,00
71	166,00	167,00
72	156,00	170,00
73	145,00	172,00
74	136,00	173,00
75	125,00	174,00
76	115,00	174,00

Caratteristiche geometriche

Area sezione	175521,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	3967231190,2	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	1532492918,1	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 0,00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 0,00	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	0,02	167,01	26	5,31
2	-12,56	167,01	26	5,31
3	-25,14	167,01	26	5,31
4	-37,72	167,01	26	5,31
5	-50,30	167,01	26	5,31
6	-62,88	167,01	26	5,31
7	-75,46	167,01	26	5,31
8	-88,04	167,01	26	5,31
9	-100,62	167,01	26	5,31
10	-113,20	167,01	26	5,31
11	-125,77	166,64	26	5,31
12	-138,28	165,31	26	5,31
13	-150,65	163,08	26	5,31
14	-162,84	159,98	26	5,31
15	-174,74	155,91	26	5,31
16	-186,28	150,93	26	5,31
17	-197,47	145,19	26	5,31
18	-208,17	138,57	26	5,31
19	-218,30	131,13	26	5,31
20	-227,95	123,06	26	5,31
21	-236,91	114,23	26	5,31
22	-245,17	104,74	26	5,31
23	-252,70	94,67	26	5,31
24	-259,37	84,01	26	5,31
25	-265,23	72,88	26	5,31
26	-270,23	61,35	26	5,31
27	-274,57	49,55	26	5,31
28	-277,94	37,44	26	5,31
29	-280,33	25,09	26	5,31
30	-281,29	12,54	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	84

31	-282,24	0,00	26	5,31
32	-281,33	-12,54	26	5,31
33	-280,38	-25,09	26	5,31
34	-277,91	-37,42	26	5,31
35	-274,60	-49,54	26	5,31
36	-270,62	-61,47	26	5,31
37	-265,61	-73,00	26	5,31
38	-259,68	-84,09	26	5,31
39	-252,74	-94,57	26	5,31
40	-245,51	-104,86	26	5,31
41	-237,22	-114,32	26	5,31
42	-228,32	-123,20	26	5,31
43	-218,76	-131,38	26	5,31
44	-208,57	-138,73	26	5,31
45	-197,92	-145,41	26	5,31
46	-186,78	-151,23	26	5,31
47	-175,23	-156,19	26	5,31
48	-163,31	-160,18	26	5,31
49	-151,19	-163,49	26	5,31
50	-138,83	-165,86	26	5,31
51	-126,32	-167,10	26	5,31
52	-113,75	-167,59	26	5,31
53	-101,17	-167,59	26	5,31
54	-88,59	-167,59	26	5,31
55	-76,01	-167,59	26	5,31
56	-63,43	-167,59	26	5,31
57	-50,85	-167,59	26	5,31
58	-38,27	-167,59	26	5,31
59	-25,69	-167,59	26	5,31
60	-13,11	-167,59	26	5,31
61	-0,53	-167,59	26	5,31
62	12,05	-167,59	26	5,31
63	24,63	-167,59	26	5,31
64	37,21	-167,59	26	5,31
65	49,79	-167,59	26	5,31
66	62,37	-167,59	26	5,31
67	74,95	-167,59	26	5,31
68	87,53	-167,59	26	5,31
69	100,11	-167,59	26	5,31
70	112,69	-167,59	26	5,31
71	125,26	-167,20	26	5,31
72	137,78	-166,00	26	5,31
73	150,14	-163,70	26	5,31
74	162,30	-160,50	26	5,31
75	174,25	-156,63	26	5,31
76	185,81	-151,66	26	5,31
77	197,00	-145,94	26	5,31
78	207,70	-139,35	26	5,31
79	217,95	-132,07	26	5,31
80	227,56	-123,96	26	5,31
81	236,53	-115,15	26	5,31
82	244,82	-105,69	26	5,31
83	252,15	-95,48	26	5,31
84	259,19	-85,06	26	5,31
85	265,19	-74,00	26	5,31
86	270,22	-62,48	26	5,31
87	274,30	-50,59	26	5,31
88	277,72	-38,50	26	5,31
89	280,26	-26,18	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	85

90	281,29	-13,64	26	5,31
91	282,24	-1,10	26	5,31
92	281,41	11,45	26	5,31
93	280,46	23,99	26	5,31
94	278,19	36,36	26	5,31
95	274,90	48,49	26	5,31
96	270,67	60,33	26	5,31
97	265,78	71,90	26	5,31
98	259,92	83,04	26	5,31
99	253,34	93,74	26	5,31
100	245,87	103,86	26	5,31
101	237,69	113,42	26	5,31
102	228,78	122,29	26	5,31
103	219,19	130,43	26	5,31
104	209,11	137,94	26	5,31
105	198,46	144,62	26	5,31
106	187,31	150,44	26	5,31
107	175,80	155,49	26	5,31
108	163,94	159,69	26	5,31
109	151,77	162,85	26	5,31
110	139,41	165,15	26	5,31
111	126,91	166,54	26	5,31
112	114,34	167,01	26	5,31
113	101,76	167,01	26	5,31
114	89,18	167,01	26	5,31
115	76,60	167,01	26	5,31
116	64,02	167,01	26	5,31
117	51,44	167,01	26	5,31
118	38,86	167,01	26	5,31
119	26,28	167,01	26	5,31
120	13,70	167,01	26	5,31

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _X	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _X	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M_Y	M_X	M_t	T_Y	T_X	VD	VT
-----------	----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------	-----------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	86

1	26715,4300	8892,1900	-5899,0100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	21882,7100	8892,1900	-5454,7900	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	24603,1400	8892,1900	1577,9500	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
4	24731,0600	8892,1800	-12233,4800	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
5	24248,3900	8892,1900	-583,2600	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
6	22882,8400	6669,1400	-7420,7800	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
7	19014,6600	16670,8400	-20569,5100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
8	14097,5400	-16059,4200	-6778,1400	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
9	16753,1200	3894,5400	41163,7100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
10	17584,7400	5926,4000	-46384,3500	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
11	19014,6600	16670,8400	-20569,5100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
12	14097,5400	-16059,4200	-6778,1400	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
13	19622,5500	6586,8000	-3967,1200	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
14	16779,0200	4940,1000	-2365,7400	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
15	18057,8800	6586,8000	1571,3700	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
16	18152,6400	6586,8000	-8659,3200	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
17	17795,1000	6586,8100	-29,5300	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
18	16783,5800	4940,1000	-5094,3600	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
19	16097,1700	6586,8000	-47,5500	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
20	16047,2100	0,0000	138,0100	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
21	16047,2100	6586,8000	138,0100	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
22	16097,1700	0,0000	-47,5500	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
23	16047,2100	6586,8000	138,0100	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
24	16097,1700	0,0000	-47,5500	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
13	468,60	13,37	(-7875,97; -2145,99)	(8476,96; 1739,63)
14	503,59	10,70	(-4769,48; -1214,04)	(72077,68; 13303,40)
15	436,57	-5,38	(-136598,98; 12603,45)	(25937,55; -2693,84)
16	452,94	27,41	(-4534,25; -2605,80)	(8732,29; 4275,14)
17	423,25	0,10	(-4873,28; -257,66)	(238692,01; 174,00)
18	507,89	22,14	(-11658,43; -5055,74)	(7288,45; 2651,82)
19	399,63	0,16	(-4663,31; -238,57)	(140042,59; 174,00)
20	27423,90	-86,54	(-128172,61; 1670013,87)	(-15091,83; -199963,85)
21	399,60	-0,47	(-48230,76; 174,00)	(4960,28; -265,57)
22	78017,82	80,04	(-62083,93; -803321,07)	(437606,63; 2043534,29)
23	399,60	-0,47	(-48230,76; 174,00)	(4960,28; -265,57)
24	78017,82	80,04	(-62083,93; -803321,07)	(437606,63; 2043534,29)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
St-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
St-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	87

N°	S _c -max	S _c -min	t _c	S _f -max	S _f -min
13	1,860	0,000	0,000	27,424	4,356
14	1,484	0,000	0,000	21,921	5,255
15	1,693	0,000	0,000	24,974	4,270
16	1,970	0,000	0,000	29,055	0,342
17	1,634	0,000	0,000	24,108	4,705
18	1,588	0,000	0,000	23,465	3,719
19	1,543	0,000	0,000	22,738	3,322
20	0,876	0,000	0,000	13,141	12,871
21	1,543	0,000	0,000	22,734	3,246
22	0,873	0,000	0,000	13,093	12,999
23	1,543	0,000	0,000	22,734	3,246
24	0,873	0,000	0,000	13,093	12,999

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
M _{xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
M _{yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
<u>270131.1325</u>	<u>-59647.4117</u>	<u>89912.7341</u>	10,11
<u>319381.0817</u>	<u>-70522.2486</u>	8892,1900	11,95
<u>277040.3007</u>	-5899,0100	<u>92212.4402</u>	10,37
<u>348646.8132</u>	-5899,0100	8892,1900	13,05
26715,4300	<u>-119647.5647</u>	8892,1900	20,28
26715,4300	<u>-47360.0664</u>	<u>71390.7433</u>	8,03
26715,4300	-5899,0100	<u>76959.8197</u>	8,65

Combinazione n° 2

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
<u>254411.6709</u>	<u>-63418.2073</u>	<u>103381.9356</u>	11,63
<u>315024.5617</u>	<u>-78527.4232</u>	8892,1900	14,40
<u>261890.2224</u>	-5454,7900	<u>106420.8965</u>	11,97
<u>348707.6999</u>	-5454,7900	8892,1900	15,94
21882,7100	<u>-109998.9045</u>	8892,1900	20,17
21882,7100	<u>-40729.8371</u>	<u>66396.2224</u>	7,47
21882,7100	-5454,7900	<u>70676.6944</u>	7,95

Combinazione n° 3

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
<u>270375.8831</u>	<u>17340.8607</u>	<u>97720.6049</u>	10,99
<u>343672.2229</u>	<u>22041.8038</u>	8892,1900	13,97
<u>271294.2610</u>	1577,9500	<u>98052.5297</u>	11,03
<u>349048.5602</u>	1577,9500	8892,1900	14,19
24603,1400	<u>115472.8104</u>	8892,1900	73,18
24603,1400	<u>13106.2447</u>	<u>73857.3578</u>	8,31
24603,1400	1577,9500	<u>74355.3298</u>	8,36

Combinazione n° 4

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
<u>245377.2156</u>	<u>-121378.4310</u>	<u>88226.6417</u>	9,92

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	88

<u>280409.6988</u>	<u>-138707.6188</u>	<u>8892,1800</u>	<u>11,34</u>
<u>271134.2602</u>	<u>-12233,4800</u>	<u>97487,7197</u>	<u>10,96</u>
<u>347264.7338</u>	<u>-12233,4800</u>	<u>8892,1800</u>	<u>14,04</u>
<u>24731,0600</u>	<u>-115729.5625</u>	<u>8892,1800</u>	<u>9,46</u>
<u>24731,0600</u>	<u>-78832.9739</u>	<u>57301.5196</u>	<u>6,44</u>
<u>24731,0600</u>	<u>-12233,4800</u>	<u>74084.0751</u>	<u>8,33</u>

Combinazione n° 5

<u>N_u</u>	<u>M_{xu}</u>	<u>M_{yu}</u>	<u>FS</u>
<u>269988.8551</u>	<u>-6494.1920</u>	<u>99008.3134</u>	<u>11,13</u>
<u>348219.5844</u>	<u>-8375.9192</u>	<u>8892,1900</u>	<u>14,36</u>
<u>270236.2168</u>	<u>-583,2600</u>	<u>99099.0241</u>	<u>11,14</u>
<u>349082.0317</u>	<u>-583,2600</u>	<u>8892,1900</u>	<u>14,40</u>
<u>24248,3900</u>	<u>-114767.2575</u>	<u>8892,1900</u>	<u>196,77</u>
<u>24248,3900</u>	<u>-4842.3362</u>	<u>73824.6641</u>	<u>8,30</u>
<u>24248,3900</u>	<u>-583,2600</u>	<u>73907.6448</u>	<u>8,31</u>

Combinazione n° 6

<u>N_u</u>	<u>M_{xu}</u>	<u>M_{yu}</u>	<u>FS</u>
<u>271156.1164</u>	<u>-87934.4472</u>	<u>79027.6951</u>	<u>11,85</u>
<u>304055.0577</u>	<u>-98603.3941</u>	<u>6669,1400</u>	<u>13,29</u>
<u>285618.3621</u>	<u>-7420,7800</u>	<u>83242.6763</u>	<u>12,48</u>
<u>349827.6428</u>	<u>-7420,7800</u>	<u>6669,1400</u>	<u>15,29</u>
<u>22882,8400</u>	<u>-112319.1803</u>	<u>6669,1400</u>	<u>15,14</u>
<u>22882,8400</u>	<u>-66772.8963</u>	<u>60009.5669</u>	<u>9,00</u>
<u>22882,8400</u>	<u>-7420,7800</u>	<u>71926.4019</u>	<u>10,78</u>

Combinazione n° 7

<u>N_u</u>	<u>M_{xu}</u>	<u>M_{yu}</u>	<u>FS</u>
<u>133593.8487</u>	<u>-144517.9671</u>	<u>117126.5580</u>	<u>7,03</u>
<u>205792.7081</u>	<u>-222620.6079</u>	<u>16670,8400</u>	<u>10,82</u>
<u>174726.2446</u>	<u>-20569,5100</u>	<u>153188.8168</u>	<u>9,19</u>
<u>340142.7228</u>	<u>-20569,5100</u>	<u>16670,8400</u>	<u>17,89</u>
<u>19014,6600</u>	<u>-102282.9056</u>	<u>16670,8400</u>	<u>4,97</u>
<u>19014,6600</u>	<u>-66704.5908</u>	<u>54061.6456</u>	<u>3,24</u>
<u>19014,6600</u>	<u>-20569,5100</u>	<u>65730.4876</u>	<u>3,94</u>

Combinazione n° 8

<u>N_u</u>	<u>M_{xu}</u>	<u>M_{yu}</u>	<u>FS</u>
<u>127988.8077</u>	<u>-61537.4070</u>	<u>-145800.3324</u>	<u>9,08</u>
<u>281587.1307</u>	<u>-135387.9467</u>	<u>-16059,4200</u>	<u>19,97</u>
<u>135451.0793</u>	<u>-6778,1400</u>	<u>-154301.0888</u>	<u>9,61</u>
<u>343459.2596</u>	<u>-6778,1400</u>	<u>-16059,4200</u>	<u>24,36</u>
<u>14097,5400</u>	<u>-91826.0855</u>	<u>-16059,4200</u>	<u>13,55</u>
<u>14097,5400</u>	<u>-24607.1398</u>	<u>-58301.5980</u>	<u>3,63</u>
<u>14097,5400</u>	<u>-6778,1400</u>	<u>-59825.7428</u>	<u>3,73</u>

Combinazione n° 9

<u>N_u</u>	<u>M_{xu}</u>	<u>M_{yu}</u>	<u>FS</u>
<u>81659.2003</u>	<u>200642.9632</u>	<u>18983.0325</u>	<u>4,87</u>
<u>83240.3536</u>	<u>204527.9791</u>	<u>3894,5400</u>	<u>4,97</u>
<u>294564.1769</u>	<u>41163,7100</u>	<u>68476.3178</u>	<u>17,58</u>
<u>335492.2293</u>	<u>41163,7100</u>	<u>3894,5400</u>	<u>20,03</u>
<u>16753,1200</u>	<u>99932.8550</u>	<u>3894,5400</u>	<u>2,43</u>

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	89

16753,1200	<u>99257,4478</u>	<u>9390,8470</u>	2,41
16753,1200	41163,7100	<u>59150,0851</u>	15,19

Combinazione n° 10

N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
<u>70742,2332</u>	-186601,1386	<u>23841,5109</u>	4,02
<u>73171,2949</u>	-193008,4239	5926,4000	4,16
<u>271782,4896</u>	-46384,3500	<u>91595,9944</u>	15,46
<u>332569,0037</u>	-46384,3500	5926,4000	18,91
17584,7400	-101501,4467	5926,4000	2,19
17584,7400	-100315,2772	<u>12817,0053</u>	2,16
17584,7400	-46384,3500	<u>59047,8154</u>	9,96

Combinazione n° 11

N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
<u>133593,8487</u>	-144517,9671	<u>117126,5580</u>	7,03
<u>205792,7081</u>	-222620,6079	16670,8400	10,82
<u>174726,2446</u>	-20569,5100	<u>153188,8168</u>	9,19
<u>340142,7228</u>	-20569,5100	16670,8400	17,89
19014,6600	-102282,9056	16670,8400	4,97
19014,6600	-66704,5908	<u>54061,6456</u>	3,24
19014,6600	-20569,5100	<u>65730,4876</u>	3,94

Combinazione n° 12

N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
<u>127988,8077</u>	-61537,4070	-145800,3324	9,08
<u>281587,1307</u>	-135387,9467	-16059,4200	19,97
<u>135451,0793</u>	-6778,1400	-154301,0888	9,61
<u>343459,2596</u>	-6778,1400	-16059,4200	24,36
14097,5400	-91826,0855	-16059,4200	13,55
14097,5400	-24607,1398	-58301,5980	3,63
14097,5400	-6778,1400	-59825,7428	3,73

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M _x	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M _y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
s _r	Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
s _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
e	Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
S _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M_X	M_Y	s_r	s_c	A_{eff}	e	S_{rm}	w
13	-16132,6964	26785,8912	-99,465	-6,872	31104,84	0,0000	0	0,0000
14	-12686,2807	26491,2863	-116,552	-8,031	34445,00	0,0000	0	0,0000
15	6926,3043	29033,3794	-117,386	-8,097	34450,42	0,0000	0	0,0000
16	-27772,4011	21125,3599	-103,242	-7,085	32952,64	0,0000	0	0,0000
17	-138,4103	30873,0989	-130,579	-8,984	34453,78	0,0000	0	0,0000
18	-23209,1878	22506,4009	-110,569	-7,581	33546,75	0,0000	0	0,0000
19	-216,2225	29951,9292	-139,937	-9,618	36826,82	0,0000	0	0,0000
20	45576,0774	0,0000	-147,683	-10,065	45952,85	0,0000	0	0,0000
21	624,6031	29810,4159	-139,400	-9,583	36827,93	0,0000	0	0,0000
22	-45617,0925	0,0000	-147,334	-10,042	45946,32	0,0000	0	0,0000

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	90

23	624,6031	29810,4159	-139,400	-9,583	36827,93	0,0000	0	0,0000
24	-45617,0925	0,0000	-147,334	-10,042	45946,32	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N	Sforzo normale espresso in [kN]
Mx	Momento in direzione X espresso in [kNm]
My	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
Nu	Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mx,u	Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
My,u	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - PILA P1

N	Mx	My	N	Mx,u	My,u	FS	Comb.
17584,74	-46384,35	5926,40	70742,23	-186601,14	23841,51	4.023	10
17584,74	-46384,35	5926,40	73171,29	-193008,42	5926,40	4.161	10
19014,66	-20569,51	16670,84	174726,24	-20569,51	153188,82	9.189	7
26715,43	-5899,01	8892,19	348646,81	-5899,01	8892,19	13.050	1
17584,74	-46384,35	5926,40	17584,74	-101501,45	5926,40	2.188	10
17584,74	-46384,35	5926,40	17584,74	-100315,28	12817,01	2.163	10
14097,54	-6778,14	-16059,42	14097,54	-6778,14	-59825,74	3.725	8

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - PILA P1

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	1,543	14,940	0,197	3,099	3,322	22,738	450,000	19
SLER	1,970	18,260	-0,008	3,099	0,342	29,055	337,500	16

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [%]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl	ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - PILA P1

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-139,937	-9,618	3611,534	0,0000	0,000	0,000	0,200	19
SLER	-99,465	-6,872	3050,392	0,0000	0,000	0,000	0,200	13

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA											
		IV01 - Relazione di calcolo pile			COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

11.3.2 Verifica a taglio SLU, SLV

Secondo le sollecitazioni a quota spiccato elevazione (estradosso plinto) per le combinazioni di carico allo SLU riportate nel capitolo precedente, si riporta la relativa verifica di resistenza a taglio.

Il valore dei tagli resistenti è stato, invece, ricavato attraverso un apposito foglio di calcolo realizzato in accordo con il D.M. 14/01/2008 p.to 4.1.2.1.3.2. Per ricavare il valore del taglio resistente della sezione, si considera una geometria semplificata, considerando la sezione armata a taglio con staffe chiuse $1\varnothing 14/20$, ganci interni in direzione longitudinale $4\varnothing 14/20$, ganci interni in direzione trasversale $3\varnothing 14/20$.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento per le pile non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

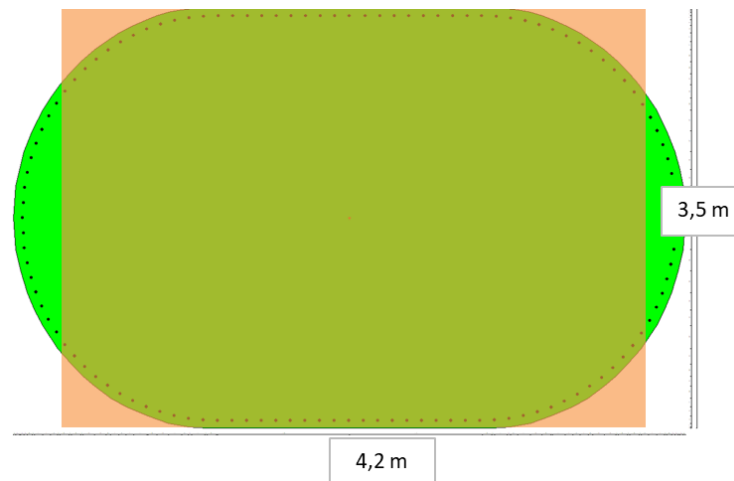


Figura 10 – Sezione considerata per la verifica a taglio

NOME: SLV LONG		CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)										Rev. 10.1
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO						CALCESTRUZZO		
b_w	d	θ	$\cotg \theta$	N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	γ_c			
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)				
4,20	3,42	21,80	2,50	-19014,7	1945,1	16670,8	33,20	18,81	1,50			
				$1,00 \leq \cotg \theta \leq 2,50$								
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)												
				A_{sl}	k_1	k	ρ_l (%)	V_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}
				(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)	
				185,83	0,15	1,24	0,13%	0,28	1,32	1,07	6863,9	28,3% VERIFICA OK
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)												
		f_{ywd}	n_b	\varnothing	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}
		(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Staffe / Pioli (1)		391,3	6,0	14	9,24	90	0,20	13917,8	44920,3	13917,8	13917,8	14,0% VERIFICA OK

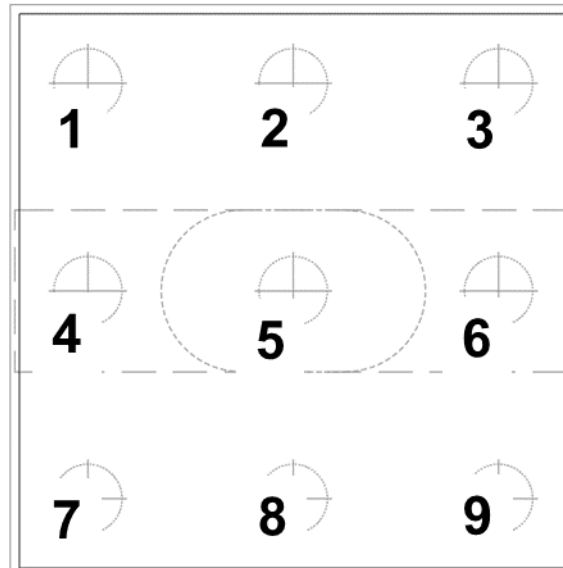
IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	92

NOME: SLV TRASV	CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)							Rev. 10.1					
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO			CALCESTRUZZO						
b_w (m)	d (m)	θ (°)	$\cotg \theta$	N_{Ed} (kN)	V_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	f_{ck} (MPa)	f_{cd} (MPa)	γ_c				
3,50	4,12	21,80	2,50	-17584,7	3443,4	46384,3	33,20	18,81	1,50				
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)													
				A_{sl} (cm ²)	k_1	k	ρ_l (%) (%)	v_{min} (MPa)	σ_{cp} (MPa)	α_c	V_{Rd} (kN)	V_{Ed}/V_{Rd}	
				138,04	0,15	1,22	0,10%	0,27	1,22	1,06	6560,5	52,5% VERIFICA OK	
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)													
				f_{ywd} (MPa)	n_b	\emptyset (mm)	A_{sw} (cm ²)	α (°)	s (m)	V_{Rsd} (kN)	V_{Rcd} (kN)	V_{Rd} (kN)	V_{Ed}/V_{Rd}
Staffe / Pioli (1)				391,3	5,0	14	7,70	90	0,20	13970,0	44855,8	13970,0	24,6% VERIFICA OK

11.4 VERIFICHE PLINTO FONDAZIONE

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei plinti di fondazione, considerando le reazioni in testa palo riportate nella specifica relazione di dimensionamento geotecnico delle palificate, di cui di seguito si riportano gli schemi generali e le azioni calcolate per i vari stati limite.



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	93

Azioni		Ripartizione degli sforzi normali sui pali della palificata									
Combo		Palo n.1	Palo n.2	Palo n.3	Palo n.4	Palo n.5	Palo n.6	Palo n.7	Palo n.8	Palo n.9	Hmax, singolo palo
		N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]
Nvert Max	SLU11	4382	4637	4893	4783	5038	5293	5184	5439	5694	96
Nvert Min	SLU14	3751	3510	3270	4152	3911	3671	4553	4312	4072	97
Vtrasv Max	SLU3	4766	4359	3952	5167	4760	4352	5568	5161	4753	107
Vtrasv Min	SLU4	4406	4363	4321	4807	4764	4722	5208	5165	5123	90
Mtrasv Max	SLU24	3786	3813	3839	4187	4214	4240	4588	4615	4641	94
Mtrasv Min	SLU6	4913	4417	3921	5314	4818	4322	5715	5219	4723	100
Vlong Max	SLU4	4406	4363	4321	4807	4764	4722	5208	5165	5123	90
Vlong Min	SLU8	4633	4312	3991	4934	4613	4291	5235	4913	4592	85
Mlong Max	SLU4	4406	4363	4321	4807	4764	4722	5208	5165	5123	90
Mlong Min	SLU8	4633	4312	3991	4934	4613	4291	5235	4913	4592	85
Mtorc Max	SLU11	4893	4637	4382	5293	5038	4783	5694	5439	5184	96
Mtorc Min	SLU24	3786	3813	3839	4187	4214	4240	4588	4615	4641	94
Nvert Max	SLV1	3910	2839	1768	4862	3791	2721	5815	4744	3673	472
Nvert Min	SLV2	4172	3768	3365	3251	2848	2444	2331	1927	1524	393
Vtrasv Max	SLV3	5598	3106	614	5985	3493	1002	6373	3881	1389	843
Vtrasv Min	SLV4	885	3121	5356	1166	3401	5637	1446	3681	5917	785
Mtrasv Max	SLV4	885	3121	5356	1166	3401	5637	1446	3681	5917	785
Mtrasv Min	SLV3	5598	3106	614	5985	3493	1002	6373	3881	1389	843
Vlong Max	SLV7	3594	2524	1453	4723	3652	2581	5852	4781	3710	706
Vlong Min	SLV8	4606	4203	3799	3510	3106	2702	2413	2009	1606	652
Mlong Max	SLV7	3594	2524	1453	4723	3652	2581	5852	4781	3710	706
Mlong Min	SLV8	4606	4203	3799	3510	3106	2702	2413	2009	1606	652
Mtorc Max	SLV11	5561	3245	929	5948	3633	1317	6336	4020	1704	577
Mtorc Min	SLV12	1200	3260	5319	1481	3540	5600	1761	3820	5880	518

SLU	4913		4893	5314		5293	5715		5694	107
SLV	5598		5356	5985		5637	6373		5917	843

Tabella 43 – ENV SLU, SLV - Azioni normali sulla palificata

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	94

Azioni		Ripartizione degli sforzi normali sui pali della palificata									
Combo		Palo n.1	Palo n.2	Palo n.3	Palo n.4	Palo n.5	Palo n.6	Palo n.7	Palo n.8	Palo n.9	Hmax, singolo palo
		N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]
Nvert Max	RA1	3192	3363	3535	3489	3660	3832	3786	3957	4129	70
Nvert Min	RA2	3013	3122	3230	3236	3344	3453	3458	3567	3676	54
Vtrasv Max	RA3	2873	3157	3441	3170	3454	3738	3467	3751	4035	77
Vtrasv Min	RA4	3146	3160	3174	3443	3457	3471	3740	3754	3768	65
Mtrasv Max	RA12	3227	3189	3152	3524	3486	3449	3821	3783	3746	68
Mtrasv Min	RA6	2850	3200	3549	3147	3497	3846	3444	3794	4143	72
Vlong Max	RA4	3146	3160	3174	3443	3457	3471	3740	3754	3768	65
Vlong Min	RA8	2902	3122	3342	3125	3345	3565	3347	3568	3788	61
Mlong Max	RA4	3146	3160	3174	3443	3457	3471	3740	3754	3768	65
Mlong Min	RA8	2902	3122	3342	3125	3345	3565	3347	3568	3788	61
Mtorc Max	RA1	3192	3363	3535	3489	3660	3832	3786	3957	4129	70
Mtorc Min	RA12	3227	3189	3152	3524	3486	3449	3821	3783	3746	68
Nvert Max	QP1	2968	2972	2975	3265	3269	3272	3562	3566	3569	64
Nvert Min	QP12	3268	3263	3258	3268	3263	3258	3268	3263	3258	0
Vtrasv Max	QP1	2968	2972	2975	3265	3269	3272	3562	3566	3569	64
Vtrasv Min	QP12	3268	3263	3258	3268	3263	3258	3268	3263	3258	0
Mtrasv Max	QP5	2971	2966	2961	3268	3263	3258	3565	3560	3555	64
Mtrasv Min	QP6	3265	3269	3272	3265	3269	3272	3265	3269	3272	2
Vlong Max	QP5	2971	2966	2961	3268	3263	3258	3565	3560	3555	64
Vlong Min	QP6	3265	3269	3272	3265	3269	3272	3265	3269	3272	2
Mlong Max	QP5	2971	2966	2961	3268	3263	3258	3565	3560	3555	64
Mlong Min	QP6	3265	3269	3272	3265	3269	3272	3265	3269	3272	2
Mtorc Max	QP1	2968	2972	2975	3265	3269	3272	3562	3566	3569	64
Mtorc Min	QP12	3268	3263	3258	3268	3263	3258	3268	3263	3258	0

SLE RA	3227		3549	3524		3846	3821		4143	77
SLE QP	3268		3272	3268		3272	3565		3569	64

Tabella 44 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni normali sulla palificata

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	95

11.4.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del plinto di fondazione, si considerano due schemi di trave a mensola incastrata con luce libera L che vanno dal filo esterno del fusto pila fino al bordo libero della fondazione, applicato al caso del palo più sollecitato d'angolo e laterale per la verifica della armatura longitudinale e trasversale, rispettivamente.

La larghezza di collaborazione B è stata determinata dall'interasse tra i pali. La mensola è sollecitata da una azione verticale N_{Ed} e da una orizzontale H_{Ed} applicate ad una distanza x dall'incastro, e stabilizzate dall'azione distribuita del peso proprio strutturale PP e del peso del terreno PT di rinterro del plinto (valutati a favore di sicurezza con coefficiente 1.35 e 1.50).

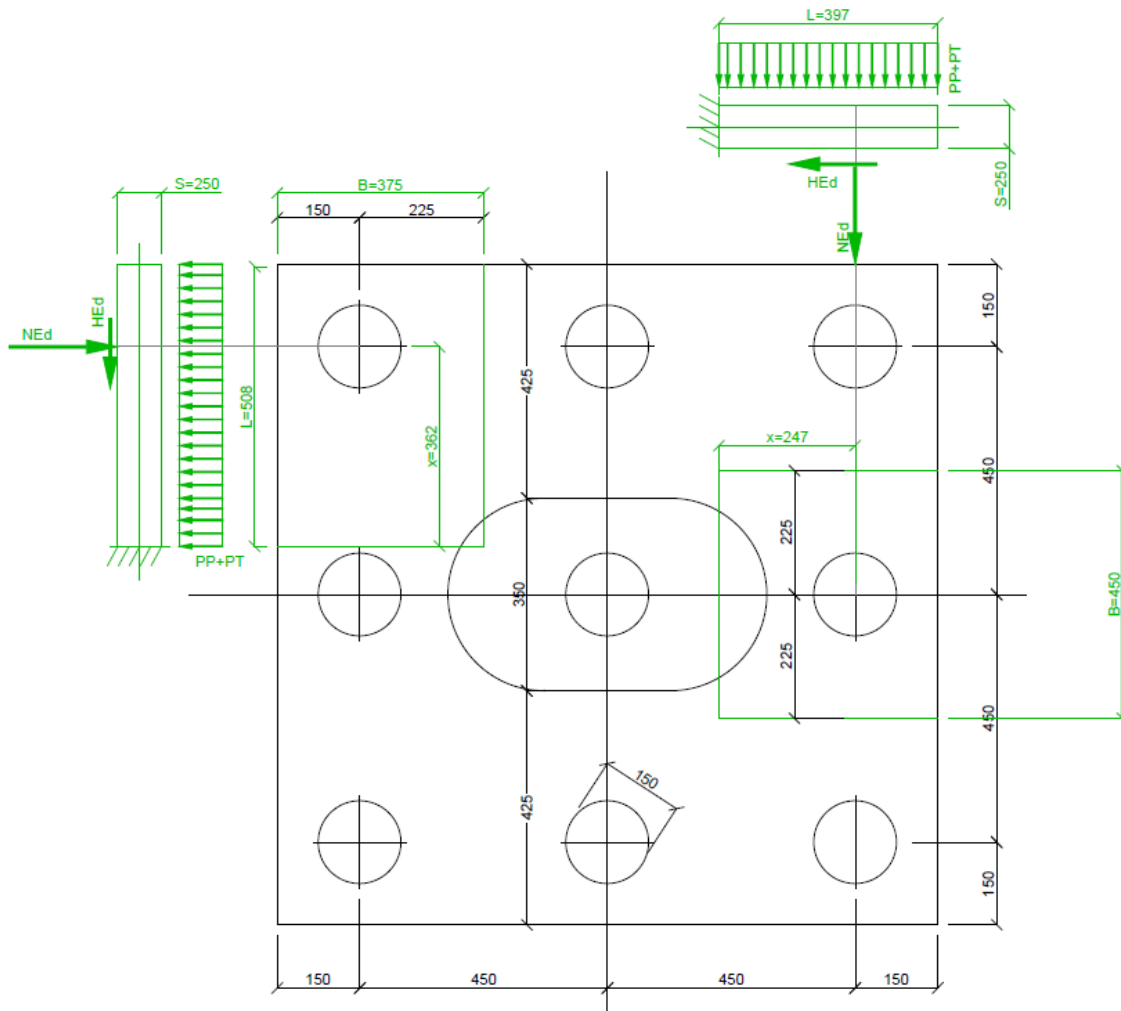
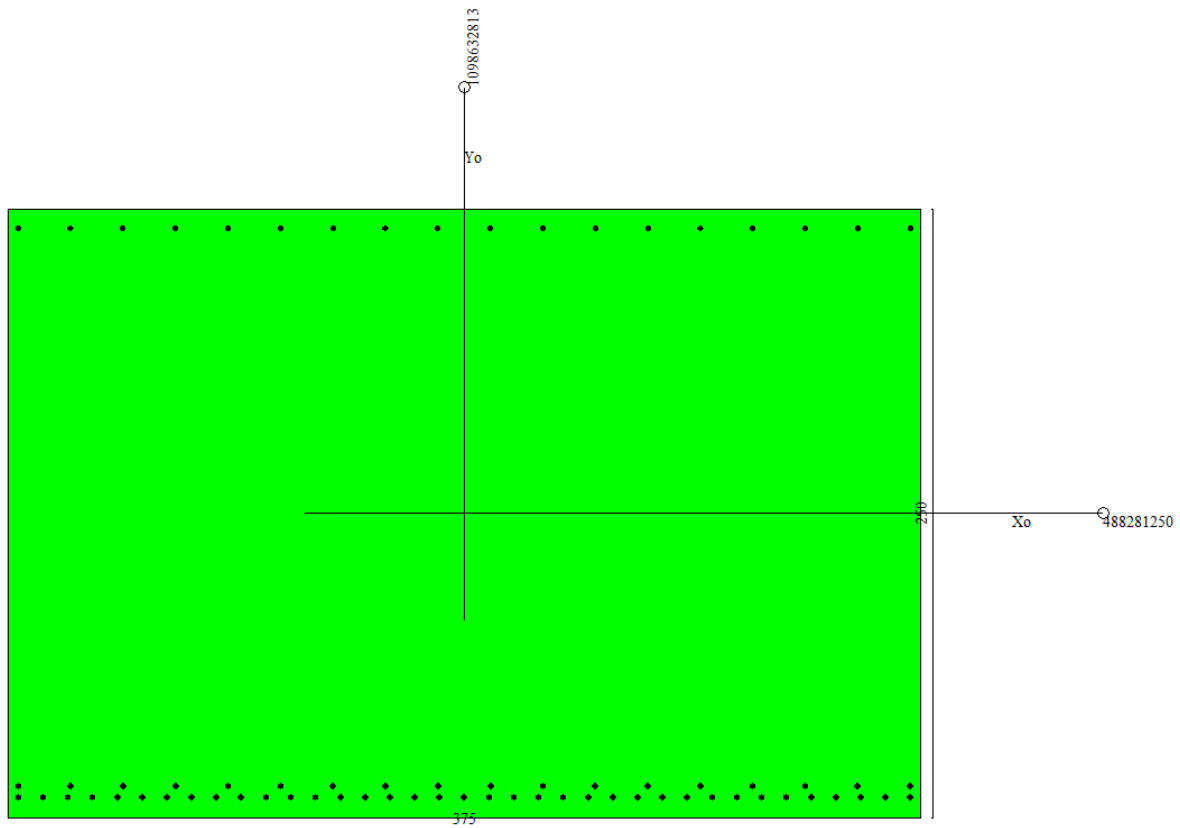


Figura 11 – Schema delle verifiche a flessione del plinto per il palo più caricato

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	96

NOME: PALO 7			CALCOLO MOMENTI PLINTO			
HT (m)	B (m)	S (m)	PP (kN/m)	PT (kN/m)	L (m)	
1,50	3,75	2,50	234,4	112,5	5,08	
	x (m)		SLU	SLV	SLE RA	SLE QP
Palo 7	3,62	N _{Ed} (kN)	5715	6373	4143	3569
		H _{Ed} (kN)	107	843	77	64
		M _{Ed} (kNm)	14561	19648	10620	8523



Dati

Nome sezione: PILA P1 H=11.5m

Tipo sezione Rettangolare

Base 375,0 [cm]

Altezza 250,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione 93750,00 [cmq]

Inerzia in direzione X 1098632812,5 [cm⁴]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	97

Inerzia in direzione Y	488281250,0	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 187,50	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 125,00	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	4,30	8,30	26	5,31
2	14,48	8,30	26	5,31
3	24,66	8,30	26	5,31
4	34,83	8,30	26	5,31
5	45,01	8,30	26	5,31
6	55,19	8,30	26	5,31
7	65,37	8,30	26	5,31
8	75,54	8,30	26	5,31
9	85,72	8,30	26	5,31
10	95,90	8,30	26	5,31
11	106,08	8,30	26	5,31
12	116,26	8,30	26	5,31
13	126,43	8,30	26	5,31
14	136,61	8,30	26	5,31
15	146,79	8,30	26	5,31
16	156,97	8,30	26	5,31
17	167,14	8,30	26	5,31
18	177,32	8,30	26	5,31
19	187,50	8,30	26	5,31
20	197,68	8,30	26	5,31
21	207,86	8,30	26	5,31
22	218,03	8,30	26	5,31
23	228,21	8,30	26	5,31
24	238,39	8,30	26	5,31
25	248,57	8,30	26	5,31
26	258,74	8,30	26	5,31
27	268,92	8,30	26	5,31
28	279,10	8,30	26	5,31
29	289,28	8,30	26	5,31
30	299,46	8,30	26	5,31
31	309,63	8,30	26	5,31
32	319,81	8,30	26	5,31
33	329,99	8,30	26	5,31
34	340,17	8,30	26	5,31
35	350,34	8,30	26	5,31
36	360,52	8,30	26	5,31
37	370,70	8,30	26	5,31
38	4,30	12,90	26	5,31
39	25,85	12,90	26	5,31
40	47,41	12,90	26	5,31
41	68,96	12,90	26	5,31
42	90,51	12,90	26	5,31
43	112,06	12,90	26	5,31
44	133,62	12,90	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	98

45	155,17	12,90	26	5,31
46	176,72	12,90	26	5,31
47	198,28	12,90	26	5,31
48	219,83	12,90	26	5,31
49	241,38	12,90	26	5,31
50	262,94	12,90	26	5,31
51	284,49	12,90	26	5,31
52	306,04	12,90	26	5,31
53	327,59	12,90	26	5,31
54	349,15	12,90	26	5,31
55	370,70	12,90	26	5,31
56	370,80	241,80	24	4,52
57	349,24	241,80	24	4,52
58	327,67	241,80	24	4,52
59	306,11	241,80	24	4,52
60	284,54	241,80	24	4,52
61	262,98	241,80	24	4,52
62	241,41	241,80	24	4,52
63	219,85	241,80	24	4,52
64	198,28	241,80	24	4,52
65	176,72	241,80	24	4,52
66	155,15	241,80	24	4,52
67	133,59	241,80	24	4,52
68	112,02	241,80	24	4,52
69	90,46	241,80	24	4,52
70	68,89	241,80	24	4,52
71	47,33	241,80	24	4,52
72	25,76	241,80	24	4,52
73	4,20	241,80	24	4,52

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	30,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	210000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLEP - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	0,0000	14560,5400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	99

2	0,0000	19648,3400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	0,0000	10620,2200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	0,0000	8522,8300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
 a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
 (xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
3	61,79	0,00	(0,00; 188,21)	(375,00; 188,21)
4	61,79	0,00	(0,00; 188,21)	(375,00; 188,21)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
 Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
 tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
3	3,806	0,000	0,000	49,514	-166,210
4	3,054	0,000	0,000	39,735	-133,385

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
0,0000	0,0000	<u>26197.0927</u>	1,80

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
0,0000	0,0000	<u>26197.0927</u>	1,33

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Mx Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
 My Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
 sr Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
 Sc Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
 Aeff Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
 e Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	100

S_{rm} Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M _X	M _Y	S _f	S _c	A _{eff}	e	S _{rm}	w
3	0,0000	8367,7563	-130,958	-9,133	10989,55	0,0546	218	0,2022
4	0,0000	8367,7563	-130,958	-9,133	10989,55	0,0329	218	0,1219

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
scc tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 1 - PILA P1 H=11.5m

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	3,054	9,960	-9,303	2,558	-133,385	39,735	450,000	4
SLER	3,806	13,695	-11,592	2,558	-166,210	49,514	337,500	3

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
sf tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Esp Deformazione espressa in [%]
sr spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb. Combinazione critica

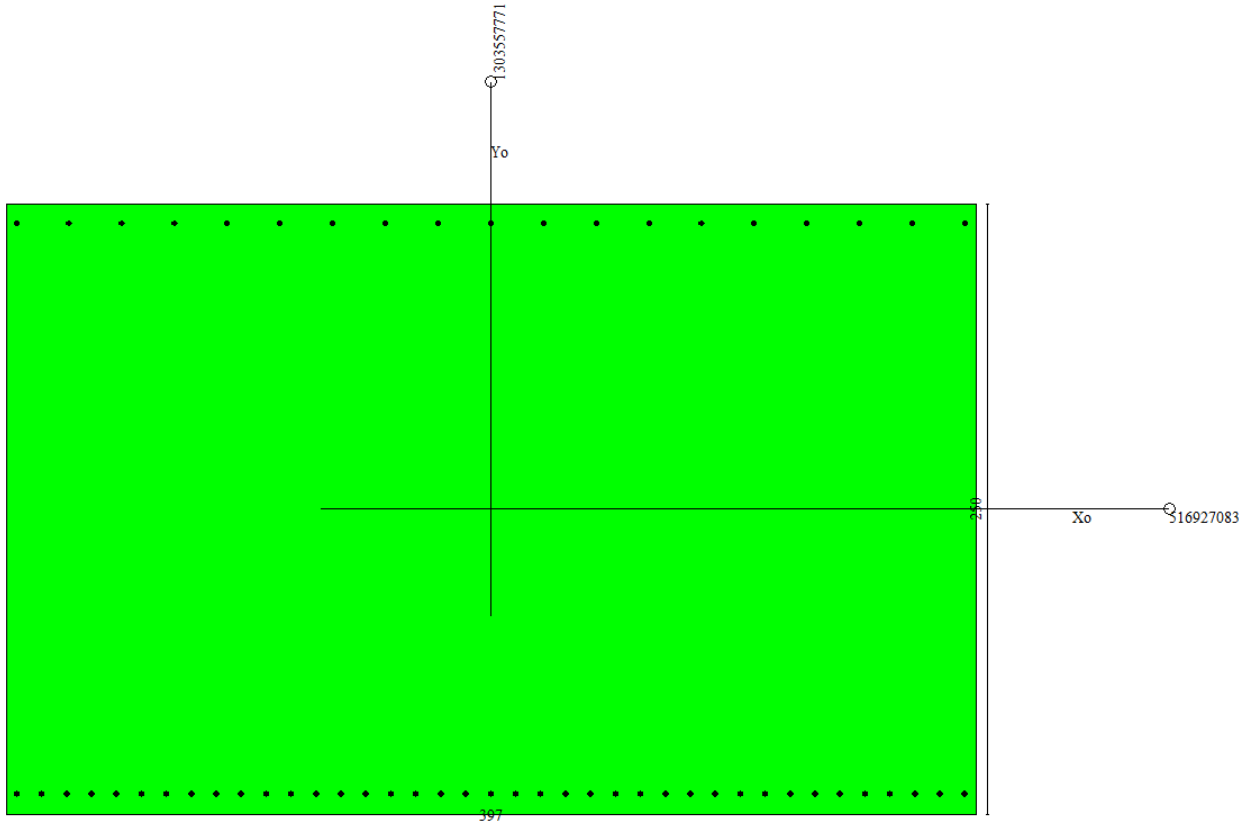
Sezione n° 1 - PILA P1 H=11.5m

TC	sf	sc	Aeff	Exp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-130,958	-9,133	1077,723	0,0329	217,902	0,122	0,300	4
SLER	-130,958	-9,133	1077,723	0,0546	217,902	0,202	0,300	3

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	101

NOME: PALO 4			CALCOLO MOMENTI PLINTO			
HT (m)	B (m)	S (m)	PP (kN/m)	PT (kN/m)	L (m)	
1,50	4,50	2,50	281,3	135,0	3,97	
	x (m)		SLU	SLV	SLE RA	SLE QP
Palo 4	2,47					
		N _{Ed} (kN)	5314	5985	3846	3272
		H _{Ed} (kN)	107	843	77	64
		M _{Ed} (kNm)	8671	11250	5010	3573



Dati

Nome sezione: PILA P1 H=11.5m - Pali laterali

Tipo sezione Rettangolare
Base 397,0 [cm]
Altezza 250,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione 99250,00 [cmq]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	102

Inerzia in direzione X	1303557770,8	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	516927083,3	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 198,50	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 125,00	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	4,30	8,30	26	5,31
2	14,52	8,30	26	5,31
3	24,74	8,30	26	5,31
4	34,96	8,30	26	5,31
5	45,18	8,30	26	5,31
6	55,41	8,30	26	5,31
7	65,63	8,30	26	5,31
8	75,85	8,30	26	5,31
9	86,07	8,30	26	5,31
10	96,29	8,30	26	5,31
11	106,51	8,30	26	5,31
12	116,73	8,30	26	5,31
13	126,95	8,30	26	5,31
14	137,17	8,30	26	5,31
15	147,39	8,30	26	5,31
16	157,62	8,30	26	5,31
17	167,84	8,30	26	5,31
18	178,06	8,30	26	5,31
19	188,28	8,30	26	5,31
20	198,50	8,30	26	5,31
21	208,72	8,30	26	5,31
22	218,94	8,30	26	5,31
23	229,16	8,30	26	5,31
24	239,38	8,30	26	5,31
25	249,61	8,30	26	5,31
26	259,83	8,30	26	5,31
27	270,05	8,30	26	5,31
28	280,27	8,30	26	5,31
29	290,49	8,30	26	5,31
30	300,71	8,30	26	5,31
31	310,93	8,30	26	5,31
32	321,15	8,30	26	5,31
33	331,37	8,30	26	5,31
34	341,59	8,30	26	5,31
35	351,82	8,30	26	5,31
36	362,04	8,30	26	5,31
37	372,26	8,30	26	5,31
38	382,48	8,30	26	5,31
39	392,70	8,30	26	5,31
40	392,80	241,80	24	4,52
41	371,21	241,80	24	4,52
42	349,62	241,80	24	4,52
43	328,03	241,80	24	4,52

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	103

44	306,44	241,80	24	4,52
45	284,86	241,80	24	4,52
46	263,27	241,80	24	4,52
47	241,68	241,80	24	4,52
48	220,09	241,80	24	4,52
49	198,50	241,80	24	4,52
50	176,91	241,80	24	4,52
51	155,32	241,80	24	4,52
52	133,73	241,80	24	4,52
53	112,14	241,80	24	4,52
54	90,56	241,80	24	4,52
55	68,97	241,80	24	4,52
56	47,38	241,80	24	4,52
57	25,79	241,80	24	4,52
58	4,20	241,80	24	4,52

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	30,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	210000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLER - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	0,0000	8670,6700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	0,0000	11250,2400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	0,0000	5009,6000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	0,0000	3573,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
X _c	posizione asse neutro espresso in [cm]
a	inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(x _i ; y _i) - (x _f ; y _f)	Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	104

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
3	51,84	0,00	(0,00; 198,16)	(397,00; 198,16)
4	51,84	0,00	(0,00; 198,16)	(397,00; 198,16)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
S _{c-max}	Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _{c-min}	Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _{f-max}	Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
S _{f-min}	Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
t _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	S _{c-max}	S _{c-min}	t _c	S _{f-max}	S _{f-min}
3	1,955	0,000	0,000	24,684	-107,391
4	1,394	0,000	0,000	17,605	-76,595

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
0,0000	0,0000	<u>18869,3077</u>	2,18

Combinazione n° 2

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
0,0000	0,0000	<u>18869,3078</u>	1,68

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M _X	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M _Y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
s _f	Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
s _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cm ²]
e	Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
S _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M _X	M _Y	s _f	s _c	A _{eff}	e	S _{rm}	w
3	0,0000	8473,7916	-181,652	-12,640	11036,60	0,0000	0	0,0000
4	0,0000	8473,7916	-181,652	-12,640	11036,60	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	105

sf tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 2 - PILA P1 H=11.5m - Pali laterali

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	1,394	9,960	-5,330	2,558	-76,595	17,605	450,000	4
SLER	1,955	13,695	-7,472	2,558	-107,391	24,684	337,500	3

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
sf tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps Deformazione espressa in [%]
sr spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 2 - PILA P1 H=11.5m - Pali laterali

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-181,652	-12,640	1082,338	0,0000	0,000	0,000	0,300	4
SLER	-181,652	-12,640	1082,338	0,0000	0,000	0,000	0,300	3

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	106

11.4.2 Verifiche a taglio-punzonamento (SLU, SLV)

La verifica a taglio-punzonamento viene condotta, in accordo con i paragrafi descrittivi iniziali, rispetto al palo d'angolo caricato con la massima reazione verticale di $V_{Ed} = 6372.9$ kN, vedi schemi di calcolo seguenti.

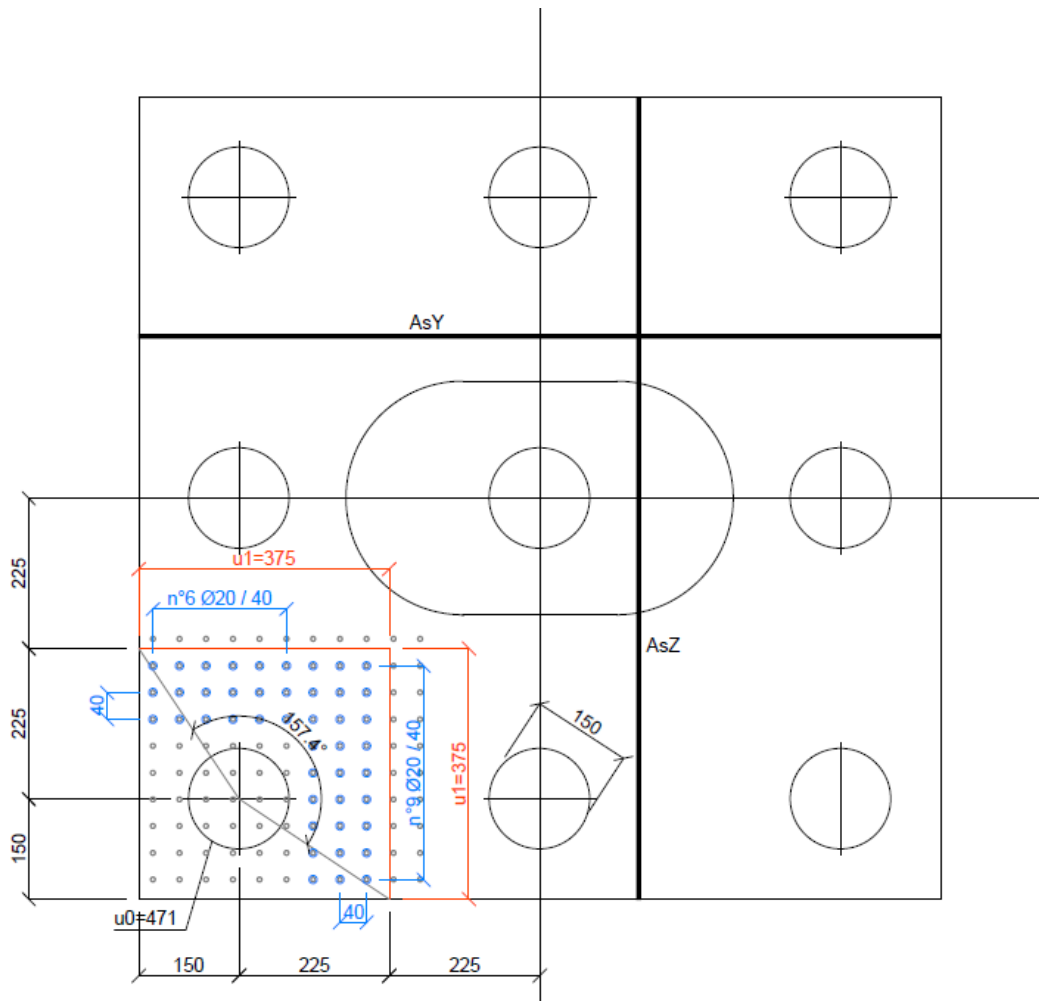


Figura 12 – Schema delle verifiche a taglio-punzonamento per il palo più caricato

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	107

NOME: PILA P1 H=11.5m					CALCOLO TAGLIO-PUNZONAMENTO - UNI ENV 1992-1-1: 2005					Rev. 10	
DATI SEZIONE E ARMATURE						AZIONE CALCOLO			CALCESTRUZZO		
	d	A _c	A _s	ρ _i	N _{Ed}	σ _{cp}	V _{ed}	β	f _{ck}	f _{cd}	γ _c
	(m)	(m ²)	(cm ²)	(%)	(kN)	(MPa)	(kN)		(MPa)	(MPa)	
direzione Y	2,41	2,41	79,60	0,33%	0,0	0,00	6372,9	1,50	24,90	14,11	1,50
direzione Z	2,39	2,39	53,07	0,22%	0,0	0,00					
VERIFICA AREA CARICATA (§6.4.5)											
Verifiche a taglio-punzonamento eseguite sul perimetro u ₁ posto a 0,83d < 2d da bordo pilastro						c	u ₀	v	V _{Ed}	V _{Rd,max}	V _{Ed} /V _{Rd,max}
						(m)	(m)		(MPa)	(MPa)	
						1,50	4,71	0,54	0,85	3,81	22,2% VERIFICA OK
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§6.4.4)											
Angolo settore di verifica (°)	a	k ₁	k	d	ρ _i	V _{min}	σ _{cp}	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Ed} /V _{Rd,c}	
	(m)			(m)	(%)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)		
157	1,98	0,10	1,29	2,40	0,27%	0,26	0,00	0,53	0,71	75,0% VERIFICA OK	
A	Perimetro di verifica più esterno che richiede armatura a taglio						Perimetro A (u ₁ con V _{Ed} < V _{Rd,cs})			u ₁ (m)	r _{u1} (m)
B	Primo perimetro di verifica entro il quale non è richiesta armatura a taglio						da bordo pilastro a 0,83d			7,50	2,73
							Perimetro B (u _{out} con V _{Ed} < V _{Rd,c})			u _{out,ef} (m)	r _{min} (m)
							oltre 0,54d da bordo pilastro			5,63	2,05
						(*) Staffe / Pli: n° totale barre su una fila di passo radiale s, estesa a u ₁ Ferri piegati: n° totale barre all'interno del campo radiale s,=1,5d esteso a u ₁					

Non si è reso necessario l'inserimento di armatura trasversale per questa sezione.

11.5 VERIFICHE PULVINO A SBALZO

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei pulvini a sbalzo sui quali poggiano le travi degli impalcati, considerando le massime azioni di scarico agli appoggi individuate nelle tabelle di riepilogo seguenti delle capacità dei dispositivi per i vari stati limite.

Per le azioni allo SLE RA e QP si considerano uguale al massimo valore di SLE per restare a favore di sicurezza.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-2-1	max	-1734	0	0	-2410	0	0	-471	0	0	-156	0	0	P1	MD
AP-M-2-1	min	-3239	0	0	-4438	0	0	-3513	0	0	-3827	0	0	P1	MD
AP-M-2-2	max	-1959	0	329	-2716	0	478	-788	0	2084	-503	0	2499	P1	UL
AP-M-2-2	min	-3574	0	-299	-4888	0	-438	-3513	0	-2014	-3798	0	-2428	P1	UL
AP-M-2-3	max	-1978	0	282	-2742	0	410	-905	0	2025	-642	0	2446	P1	UL
AP-M-2-3	min	-3574	0	-347	-4889	0	-503	-3424	0	-2127	-3686	0	-2548	P1	UL
AP-M-2-4	max	-1780	0	0	-2475	0	0	-530	0	0	-221	0	0	P1	MD
AP-M-2-4	min	-3248	0	0	-4453	0	0	-3521	0	0	-3830	0	0	P1	MD

Figura 13 – Scarichi appoggi sul pulvino a sbalzo della pila

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	108

11.5.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del pulvino, si considera uno schema di trave a mensola incastrata con luce trasversale libera LT1 che va dall'interno del fusto pila fino all'esterno del bordo libero del pulvino, larghezza longitudinale B, secondo la geometria illustrata nello schema seguente.

Si considera un appoggio sulla mensola con vari casi di dispositivi (UL)-(MD) in modo da considerare ogni possibile configurazione di carico, individuando sulla sezione di attacco al fusto pila le peggiori condizioni di sollecitazione per ogni direzione principale.

Si hanno quindi una terna di azioni V, T, L per lo appoggio considerato, posto a delle distanze x, y, z rispetto al baricentro della sezione di attacco, che producono sulla stessa dei momenti flettenti e dei tagli longitudinali $M_{L_{Ed}}$, $V_{L_{Ed}}$ e trasversali $M_{T_{Ed}}$, $V_{T_{Ed}}$, oltre un'azione normale di N_{Ed} .

Si considera il peso proprio della mensola stessa e il peso proprio del ritegno laterale di bordo, amplificati del fattore 1.35 allo SLU e 1.00 allo SLV e SLE.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	109

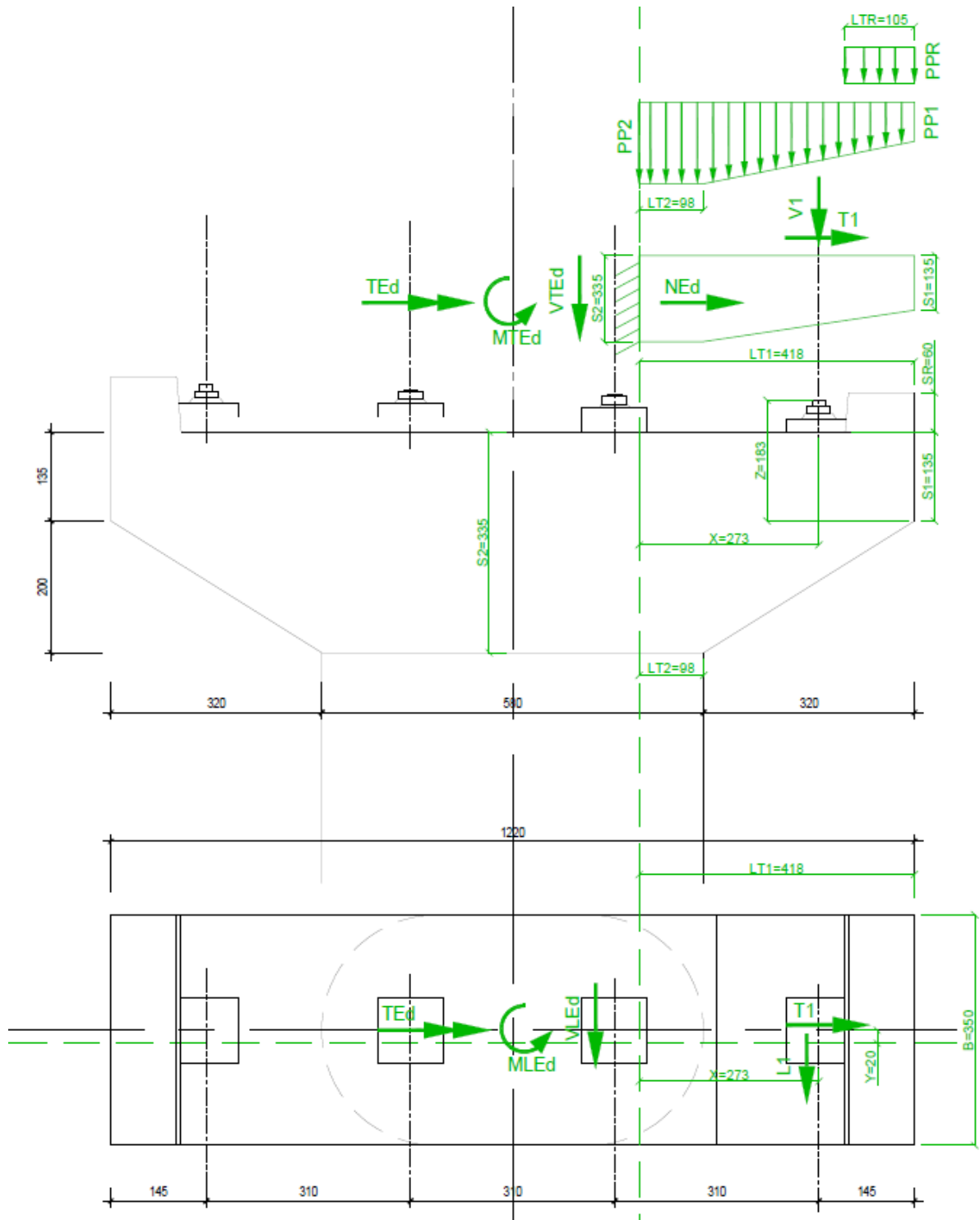
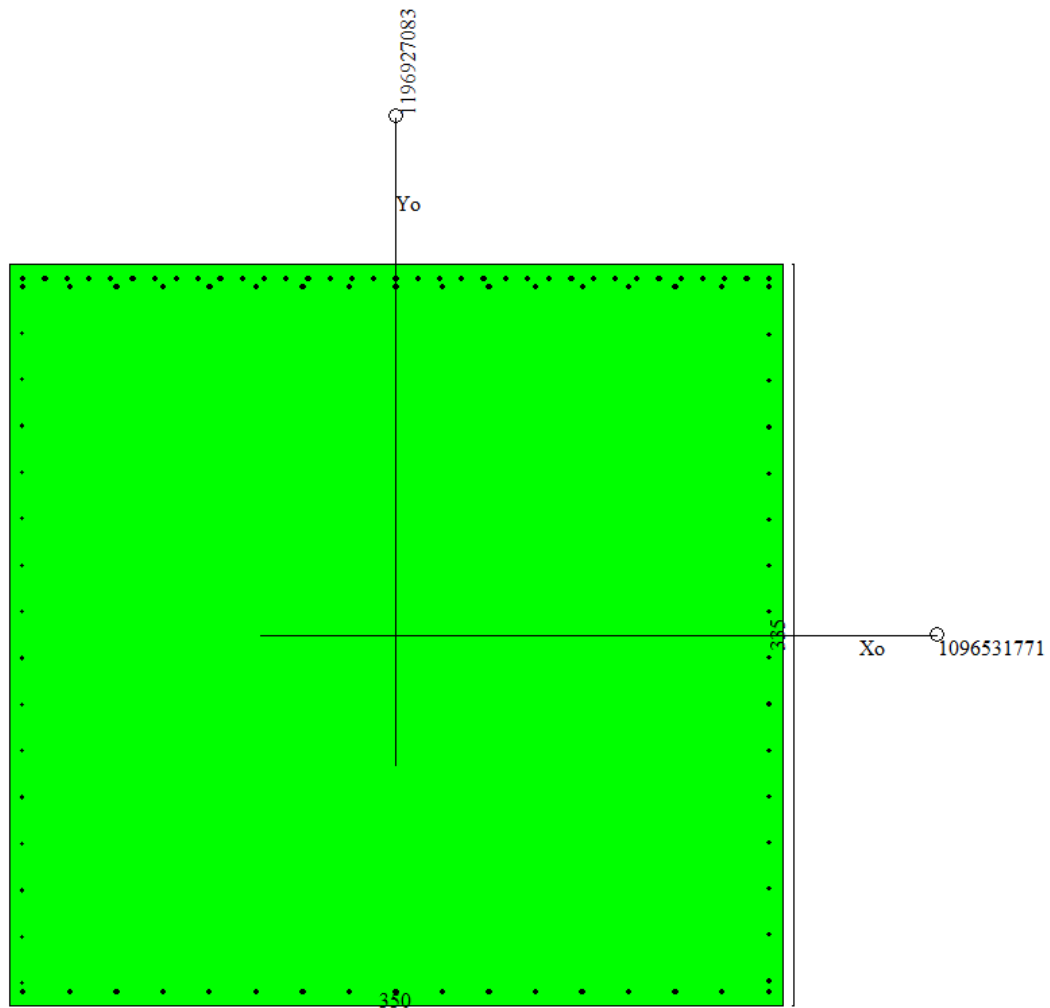


Figura 14 – Schema di calcolo del pulvino a sbalzo della pila

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	110

NOME: PILA P1				CALCOLO SOLLECITAZIONI SBALZO PULVINO						
B (m)	S1 (m)	S2 (m)	SR (m)	PP1 (kN/m)	PP2 (kN/m)	PPR (kN/m)	LT1 (m)	LT2 (m)	LTR (m)	
3,50	1,35	3,35	0,60	118,1	293,1	52,5	4,18	0,98	1,05	
						SLU	SLV	SLE RA	SLE QP	
		x (m)	y (m)	z (m)						
Appoggio		2,73	-0,20	1,83	V ₁ (kN)	4453	3521	3248	3248	
					T ₁ (kN)	503	2127	347	347	
					L ₁ (kN)	0	0	0	0	
Pesi permanenti caratteristici				MT _{Ed} (kNm)	-15629	-15395	-11393	-11393		
				ML _{Ed} (kNm)	-891	-704	-650	-650		
MT _{Ed} (kNm)		1891		VT _{Ed} (kN)	5804	4521	4248	4248		
VT _{Ed} (kN)		1000		VL _{Ed} (kN)	0	0	0	0		
				N _{Ed} (kN)	503	2127	347	347		
				T _{Ed} (kNm)	-891	-704	-650	-650		



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	111

Dati

Nome sezione:

Pulvino P1

Tipo sezione

Rettangolare

Base

350,0 [cm]

Altezza

335,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	117250,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	1196927083,3	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	1096531770,8	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 175,00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 167,50	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	6,30	6,30	26	5,31
2	27,39	6,30	26	5,31
3	48,47	6,30	26	5,31
4	69,56	6,30	26	5,31
5	90,65	6,30	26	5,31
6	111,74	6,30	26	5,31
7	132,82	6,30	26	5,31
8	153,91	6,30	26	5,31
9	175,00	6,30	26	5,31
10	196,09	6,30	26	5,31
11	217,18	6,30	26	5,31
12	238,26	6,30	26	5,31
13	259,35	6,30	26	5,31
14	280,44	6,30	26	5,31
15	301,52	6,30	26	5,31
16	322,61	6,30	26	5,31
17	343,70	6,30	26	5,31
18	343,70	328,70	26	5,31
19	333,78	328,70	26	5,31
20	323,85	328,70	26	5,31
21	313,93	328,70	26	5,31
22	304,01	328,70	26	5,31
23	294,08	328,70	26	5,31
24	284,16	328,70	26	5,31
25	274,24	328,70	26	5,31
26	264,31	328,70	26	5,31
27	254,39	328,70	26	5,31
28	244,46	328,70	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	112

29	234,54	328,70	26	5,31
30	224,62	328,70	26	5,31
31	214,69	328,70	26	5,31
32	204,77	328,70	26	5,31
33	194,85	328,70	26	5,31
34	184,92	328,70	26	5,31
35	175,00	328,70	26	5,31
36	165,08	328,70	26	5,31
37	155,15	328,70	26	5,31
38	145,23	328,70	26	5,31
39	135,31	328,70	26	5,31
40	125,38	328,70	26	5,31
41	115,46	328,70	26	5,31
42	105,54	328,70	26	5,31
43	95,61	328,70	26	5,31
44	85,69	328,70	26	5,31
45	75,76	328,70	26	5,31
46	65,84	328,70	26	5,31
47	55,92	328,70	26	5,31
48	45,99	328,70	26	5,31
49	36,07	328,70	26	5,31
50	26,15	328,70	26	5,31
51	16,22	328,70	26	5,31
52	6,30	328,70	26	5,31
53	343,70	324,70	26	5,31
54	322,61	324,70	26	5,31
55	301,52	324,70	26	5,31
56	280,44	324,70	26	5,31
57	259,35	324,70	26	5,31
58	238,26	324,70	26	5,31
59	217,18	324,70	26	5,31
60	196,09	324,70	26	5,31
61	175,00	324,70	26	5,31
62	153,91	324,70	26	5,31
63	132,82	324,70	26	5,31
64	111,74	324,70	26	5,31
65	90,65	324,70	26	5,31
66	69,56	324,70	26	5,31
67	48,48	324,70	26	5,31
68	27,39	324,70	26	5,31
69	6,30	324,70	26	5,31
70	344,00	11,00	20	3,14
71	344,00	31,87	20	3,14
72	344,00	52,73	20	3,14
73	344,00	73,60	20	3,14
74	344,00	94,47	20	3,14
75	344,00	115,33	20	3,14
76	344,00	136,20	20	3,14
77	344,00	157,07	20	3,14
78	344,00	177,93	20	3,14
79	344,00	198,80	20	3,14
80	344,00	219,67	20	3,14
81	344,00	240,53	20	3,14
82	344,00	261,40	20	3,14
83	344,00	282,27	20	3,14
84	344,00	303,13	20	3,14
85	6,00	304,00	20	3,14
86	6,00	283,00	20	3,14
87	6,00	262,00	20	3,14

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	113

88	6,00	241,00	20	3,14
89	6,00	220,00	20	3,14
90	6,00	199,00	20	3,14
91	6,00	178,00	20	3,14
92	6,00	157,00	20	3,14
93	6,00	136,00	20	3,14
94	6,00	115,00	20	3,14
95	6,00	94,00	20	3,14
96	6,00	73,00	20	3,14
97	6,00	52,00	20	3,14
98	6,00	31,00	20	3,14
99	6,00	10,00	20	3,14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	-503,0000	-15629,4200	-890,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	-2127,0000	-15395,2900	-704,2000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	-347,0000	-11392,6000	-649,6000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	-347,0000	-11392,6000	-649,6000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
X _c	posizione asse neutro espresso in [cm]
a	inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf)	Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	X _c	a	(xi; yi)	(xf; yf)
3	83,33	-2,98	(1603,84; 0,00)	(-4835,25; 335,00)
4	83,33	-2,98	(1603,84; 0,00)	(-4835,25; 335,00)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	114

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
 Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
 tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
3	2,870	0,000	0,000	39,629	-135,759
4	2,870	0,000	0,000	39,629	-135,759

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
-1204,4424	-2132,5574	-37424,9219	2,39
-8591,6435	-15212,1624	-15629,4200	17,08
-1205,3463	-890,6000	-37453,0076	2,40
-15242,4211	-890,6000	-15629,4200	30,30
-503,0000	-27783,5566	-15629,4200	31,20
-503,0000	-2191,7917	-38464,4438	2,46
-503,0000	-890,6000	-38495,7892	2,46

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
-4490,5624	-1486,7203	-32502,8259	2,11
-14839,9489	-4913,1603	-15395,2900	6,98
-4491,8560	-704,2000	-32512,1886	2,11
-15393,0012	-704,2000	-15395,2900	7,24
-2127,0000	-25320,8371	-15395,2900	35,96
-2127,0000	-1649,5050	-36061,6410	2,34
-2127,0000	-704,2000	-36079,8477	2,34

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Mx Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
 My Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
 Sf Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
 Sc Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
 Aeff Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
 e Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
 Srm Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
 w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	Mx	My	Sf	Sc	Aeff	e	Srm	w
3	-886,3487	-15544,6687	-183,356	-12,533	18709,71	0,0000	0	0,0000
4	-886,3487	-15544,6687	-183,356	-12,533	18709,71	0,0000	0	0,0000

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	115

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N	Storzo normale espresso in [kN]
Mx	Momento in direzione X espresso in [kNm]
My	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
Nu	Storzo normale ultimo espresso in [kN]
Mx,u	Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
My,u	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - Pulvino P1

N	Mx	My	N	Mx,u	My,u	FS	Comb.
-2127,00	-704,20	-15395,29	-4490,56	-1486,72	-32502,83	2.111	2
-2127,00	-704,20	-15395,29	-14839,95	-4913,16	-15395,29	6.977	2
-2127,00	-704,20	-15395,29	-4491,86	-704,20	-32512,19	2.112	2
-2127,00	-704,20	-15395,29	-15393,00	-704,20	-15395,29	7.237	2
-503,00	-890,60	-15629,42	-503,00	-27783,56	-15629,42	31.196	1
-2127,00	-704,20	-15395,29	-2127,00	-1649,50	-36061,64	2.342	2
-2127,00	-704,20	-15395,29	-2127,00	-704,20	-36079,85	2.344	2

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - Pulvino P1

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	2,870	14,940	-9,279	3,099	-135,759	39,629	450,000	4
SLER	2,870	18,260	-9,279	3,099	-135,759	39,629	337,500	3


Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [%]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl	ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 1 - Pulvino P1

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-183,356	-12,533	1834,825	0,0000	0,000	0,000	0,200	4
SLER	-183,356	-12,533	1834,825	0,0000	0,000	0,000	0,200	3

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	116

11.5.2 Verifiche a taglio (SLU, SLV)

Si effettuano le verifiche a taglio per la direzione trasversale, considerando la condizione critica tra SLU e SLV ed un'armatura a taglio in direzione trasversale composta sia da staffe 1Ø16/20 a n°6 braccia verticali.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

NOME: SLU TRASV PULVINO P1	CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)										Rev. 10.1
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO					CALCESTRUZZO		
b_w	d	$\theta \cotg \theta$		N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	Y_c		
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)			
3,50	3,26	45,00	1,00	503,0	5803,5	15629,0	33,20	18,81	1,50		
$1,00 \leq \cotg \theta \leq 2,50$											
VERIFICA ARMATURE LONGITUDINALI (§4.1.2.1.3.1)											
	f_{yd}	n	\emptyset	$A_{sl,\emptyset}$	A_{sl}	F_{Rd}	ΔF_{td}	F_{Ed}	F_{Rd}	F_{Ed}/F_{Rd}	
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(cm ²)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)		
Barre B450C	391,3	35	26	5,31	185,83	7271,4	2901,8	8231,9	10803,3	76,2%	VERIFICA OK
		17	26	5,31	90,26	3531,8					
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)											
	A_{sl}	k_1	k	ρ_l (%)	V_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}		
	(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)			
	276,08	0,15	1,25	0,24%	0,28	0,00	1,00	3420,2	169,7%	Necessaria armatura	
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)											
	f_{ywd}	n_b	\emptyset	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Staffe / Pioli (1)	391,3	6,0	16	12,06	90	0,20	6920,8	48268,9	6920,8	6920,8	83,9% VERIFICA OK

Si omettono inoltre le verifiche taglio-torsione in quanto, rispetto alle dimensioni geometriche della sezione, le sollecitazioni di torsione valutate risultano poco significative nei confronti della resistenza globale della sezione strutturale complessiva.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

12. ANALISI PILA P2

12.1 SOLLECITAZIONI ELEVAZIONE

Mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'intera opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi.

Per la valutazione delle singole azioni si sono accorpate i pesi permanenti strutturali relativi alla carpenteria metallica (G1-ACCIAIO), soletta (G1-SOLETTA) e al peso proprio del fusto pila (G1-PILA).

L'azione termica include sia la componente di termica differenziale (E3-TERMICA) che la termica uniforme (E3-TERMICA-U).

I carichi da traffico sono stati semplificati ai casi di massima e minima azione verticale (P) e di massima e minima azione trasversale (M2).

Per quanto riguarda le azioni sismiche si sono considerate il secondo set di casi di carico (Q6-SISMA_L, Q6-SISMA_T e Q6-SISMA_V) adottando uno spettro di progetto con $q=1.50$.

Tutte le azioni elementari caratteristiche, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

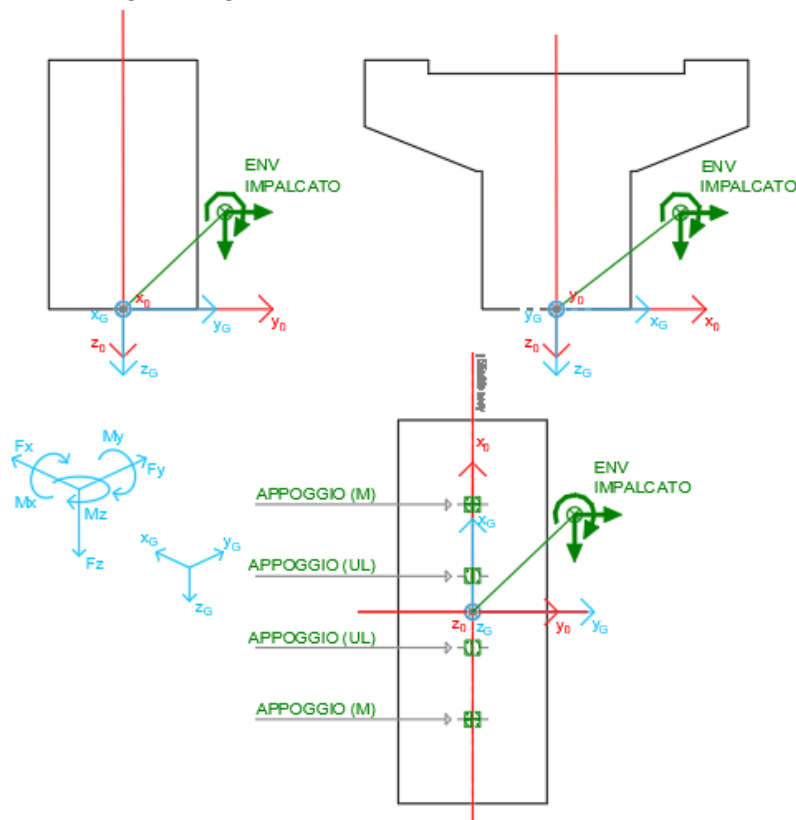


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001	REV B

12.1.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti.

NOME: PILA P2		CALCOLO AZIONI ELEVAZIONI											
SOLLECITAZIONI BASE ELEVAZIONE (da modello globale impalcato)													
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)	
G1 (Permanenti Strutturali)	2,36	0,00	14189,04	0,00	-107,50	0,00	2	0	14189	0	-107	0	0
e2 (Ritiro e Viscosità)	-1,61	0,00	-189,70	0,00	-163,24	0,00	-2	0	-190	0	-163	0	0
G2 (Permanenti Non Strutturali)	-1,84	0,00	1823,13	0,00	-5,01	0,00	-2	0	1823	0	-5	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale dx)	-33,27	0,00	3497,81	0,00	-2468,67	0,00	-33	0	3498	0	-2469	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale dx)	1,74	0,00	1317,22	0,00	3014,85	0,00	2	0	1317	0	3015	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale dx)	-15,47	0,00	1777,62	0,00	-5541,88	0,00	-15	0	1778	0	-5542	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale centrali)	-8,54	0,00	3495,92	0,00	-464,72	0,00	-9	0	3496	0	-465	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale centrali)	2,48	0,00	2302,71	0,00	2591,98	0,00	2	0	2303	0	2592	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale centrali)	-8,68	0,00	630,74	0,00	-3083,87	0,00	-9	0	631	0	-3084	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale sx)	26,72	0,00	3404,42	0,00	2547,53	0,00	27	0	3404	0	2548	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale sx)	16,08	0,00	1826,54	0,00	5297,62	0,00	16	0	1827	0	5298	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale sx)	-1,82	0,00	1217,83	0,00	-2849,00	0,00	-2	0	1218	0	-2849	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente dx)	-17,21	0,00	1817,77	0,00	-1231,86	0,00	-17	0	1818	0	-1232	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente dx)	1,94	0,00	719,90	0,00	1474,77	0,00	2	0	720	0	1475	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente dx)	-10,86	0,00	899,48	0,00	-2723,64	0,00	-11	0	899	0	-2724	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente centrali)	-5,29	0,00	1817,04	0,00	-361,61	0,00	-5	0	1817	0	-362	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente centrali)	2,15	0,00	1135,18	0,00	1244,90	0,00	2	0	1135	0	1245	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente centrali)	-6,80	0,00	363,60	0,00	-1608,91	0,00	-7	0	364	0	-1609	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente sx)	14,53	0,00	1816,39	0,00	1264,71	0,00	15	0	1816	0	1265	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente sx)	11,16	0,00	948,03	0,00	2707,70	0,00	11	0	948	0	2708	0	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente sx)	-1,79	0,00	693,04	0,00	-1508,65	0,00	-2	0	693	0	-1509	0	0
Q3 (Frenatura)	0,76	0,00	-8,12	0,00	-18,15	0,00	1	0	-8	0	-18	0	0
Q4 (Azione Centrifuga)	20,09	0,00	0,02	0,00	-355,99	0,00	20	0	0	0	-356	0	0
Q7 (Resistenze Passive)	0,00	585,30	0,00	8486,84	0,00	0,00	0	585	0	8487	0	0	0
e3 (Variazione Termiche)	30,76	0,00	8,94	0,00	-540,71	0,00	31	0	9	0	-541	0	0
Q5 (Vento Max)	410,32	0,00	-0,35	0,00	-6949,46	0,00	410	0	0	0	-6949	0	0
Q6 (Sisma Direzione Longitudinale)	395,00	2548,18	1362,86	27606,10	-6455,23	14,88	395	2548	1363	27606	-6455	15	0
Q6 (Sisma Direzione Trasversale)	4255,61	153,22	291,17	1633,24	-71481,54	144,93	4256	153	291	1633	-71482	145	0
Q6 (Sisma Direzione Verticale)	184,87	0,94	1824,19	11,31	-2982,94	2,74	185	1	1824	11	-2983	3	0

Tabella 45 – Riepilogo azioni elementari derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'opera

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	119

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]						
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	2	0	14189	0	-107	0						
e2	Ritiro e viscosità	-2	0	-190	0	-163	0						
Gk2 Perm. Non Str.	Permanenti Non Strutturali	-2	0	1823	0	-5	0						
Qk3	Frenatura	1	0	-8	0	-18	0						
Qk4	Centrifuga	20	0	0	0	-356	0						
Qk5	Vento Max	410	0	0	0	-6949	0						
e3	Variazione Termiche	31	0	9	0	-541	0						
Q1+Q2 Traffico caratteristico	Max Nvert dx	-33	0	3498	0	-2469	0						
	Max Mtrasv dx	2	0	1317	0	3015	0						
	Min Mtrasv dx	-15	0	1778	0	-5542	0						
	Max Nvert centrale	-9	0	3496	0	-465	0						
	Max Mtrasv centrale	2	0	2303	0	2592	0						
	Min Mtrasv centrale	-9	0	631	0	-3084	0						
	Max Nvert sx	27	0	3404	0	2548	0						
	Max Mtrasv sx	16	0	1827	0	5298	0						
	Min Mtrasv sx	-2	0	1218	0	-2849	0						
Q1+Q2 Traffico frequente	Max Nvert dx	-17	0	1818	0	-1232	0						
	Max Mtrasv dx	2	0	720	0	1475	0						
	Min Mtrasv dx	-11	0	899	0	-2724	0						
	Max Nvert centrale	-5	0	1817	0	-362	0						
	Max Mtrasv centrale	2	0	1135	0	1245	0						
	Min Mtrasv centrale	-7	0	364	0	-1609	0						
	Max Nvert sx	15	0	1816	0	1265	0						
	Max Mtrasv sx	11	0	948	0	2708	0						
	Min Mtrasv sx	-2	0	693	0	-1509	0						
Q7	Resistenze Passive	0	585	0	8487	0	0						
E Sisma	Sisma trasversale	395	2548	1363	27606	-6455	15						
	Sisma longitudinale	4256	153	291	1633	-71482	145						
	Sisma verticale	185	1	1824	11	-2983	3						

Tabella 46 – Risultanti azioni elementari al centro dell'elevazione G (quota estradosso fondazione)

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	120

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale	
SLU	1	1	SLU1	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	2	SLU2	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	3	SLU3	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	4	SLU4	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	5	SLU5	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	6	SLU6	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	7	SLU7	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	8	SLU8	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	9	SLU9	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	10	SLU10	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	11	SLU11	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	12	SLU12	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	13	SLU13	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	14	SLU14	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	15	SLU15	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	16	SLU16	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	17	SLU17	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	18	SLU18	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	19	SLU19	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	20	SLU20	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	21	SLU21	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	22	SLU22	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	23	SLU23	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	24	SLU24	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	25	SLU25	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	26	SLU26	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	
SLU	3	27	SLU27	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	1,01	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	28	SLU28	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	29	SLU29	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	30	SLU30	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	31	SLU31	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	32	SLU32	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	33	SLU33	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	34	SLU34	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	35	SLU35	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	36	SLU36	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	37	SLU37	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	38	SLU																														

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	122

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU1	26392	351	-10422	790	11457	0
N _{vert} Min	SLU37	21670	416	-7450	790	11457	0
V _{trasv} Max	SLU44	23509	437	-6290	593	8593	0
V _{trasv} Min	SLU1	26392	351	-10422	790	11457	0
M _{trasv} Max	SLU8	24136	417	62	790	11457	0
M _{trasv} Min	SLU3	24070	375	-14571	790	11457	0
V _{long} Max	SLU16	24114	436	-5757	790	11457	0
V _{long} Min	SLU19	23500	379	-8361	593	8593	0
M _{long} Max	SLU16	24114	436	-5757	790	11457	0
M _{long} Min	SLU19	23500	379	-8361	593	8593	0
M _{torc} Max	SLU3	24070	375	-14571	790	11457	0
M _{torc} Min	SLU4	26389	384	-7717	790	11457	0
INVILUPPO: SLV		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV9	18147	1594	-26910	811	8783	51
N _{vert} Min	SLV12	14499	1225	-20944	809	8760	45
V _{trasv} Max	SLV5	17074	4444	-74859	918	9918	150
V _{trasv} Min	SLV7	16492	-4067	68104	612	6652	-140
M _{trasv} Max	SLV7	16492	-4067	68104	612	6652	-140
M _{trasv} Min	SLV5	17074	4444	-74859	918	9918	150
V _{long} Max	SLV1	17824	1741	-29341	2594	28099	59
V _{long} Min	SLV2	15099	951	-16430	-2502	-27113	29
M _{long} Max	SLV1	17824	1741	-29341	2594	28099	59
M _{long} Min	SLV2	15099	951	-16430	-2502	-27113	29
M _{torc} Max	SLV5	17074	4444	-74859	918	9918	150
M _{torc} Min	SLV7	16492	-4067	68104	612	6652	-140

Tabella 48 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	123

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	19325	230	-7239	585	8487	0
N _{vert} Min	RA24	16092	259	-5995	439	6365	0
V _{trasv} Max	RA43	17190	295	-4177	439	6365	0
V _{trasv} Min	RA1	19325	230	-7239	585	8487	0
M _{trasv} Max	RA8	17654	280	528	585	8487	0
M _{trasv} Min	RA3	17605	248	-10312	585	8487	0
V _{long} Max	RA34	17644	293	-3772	585	8487	0
V _{long} Min	RA19	17183	251	-5712	439	6365	0
M _{long} Max	RA34	17644	293	-3772	585	8487	0
M _{long} Min	RA19	17183	251	-5712	439	6365	0
M _{torc} Max	RA3	17605	248	-10312	585	8487	0
M _{torc} Min	RA4	19324	255	-5235	585	8487	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP5	15827	14	-546	585	8487	0
N _{vert} Min	QP6	15818	-16	-5	585	8487	0
V _{trasv} Max	QP5	15827	14	-546	585	8487	0
V _{trasv} Min	QP3	15818	-16	-5	0	0	0
M _{trasv} Max	QP6	15818	-16	-5	585	8487	0
M _{trasv} Min	QP2	15827	14	-546	0	0	0
V _{long} Max	QP5	15827	14	-546	585	8487	0
V _{long} Min	QP3	15818	-16	-5	0	0	0
M _{long} Max	QP5	15827	14	-546	585	8487	0
M _{long} Min	QP3	15818	-16	-5	0	0	0
M _{torc} Max	QP5	15827	14	-546	585	8487	0
M _{torc} Min	QP3	15818	-16	-5	0	0	0

Tabella 49 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	124

12.2 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

In analogia con quanto svolto per gli scarichi di impalcato, sempre mediante foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) applicate all'elevazione del fusto pila, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuipi di azioni totali ricavate a testa pulvino.

Tutte le azioni elementari caratteristiche sopra descritte, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

In analogia con quanto svolto per le elevazioni, sempre mediante foglio di calcolo si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}) e accidentali (Q_{ki}) applicate all'elevazione del fusto pila e alla fondazione, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuipi di azioni totali ricavate a estradosso fondazione rispetto al punto G posto al centro palificata a quota testa pali.

Il calcolo è stato suddiviso per le azioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, adottando uno spettro di progetto con $q > 1.00$, secondo le valutazioni sulle sezioni strutturali come descritto nell'analisi dei carichi per le azioni sismiche e nell'analisi delle elevazioni.

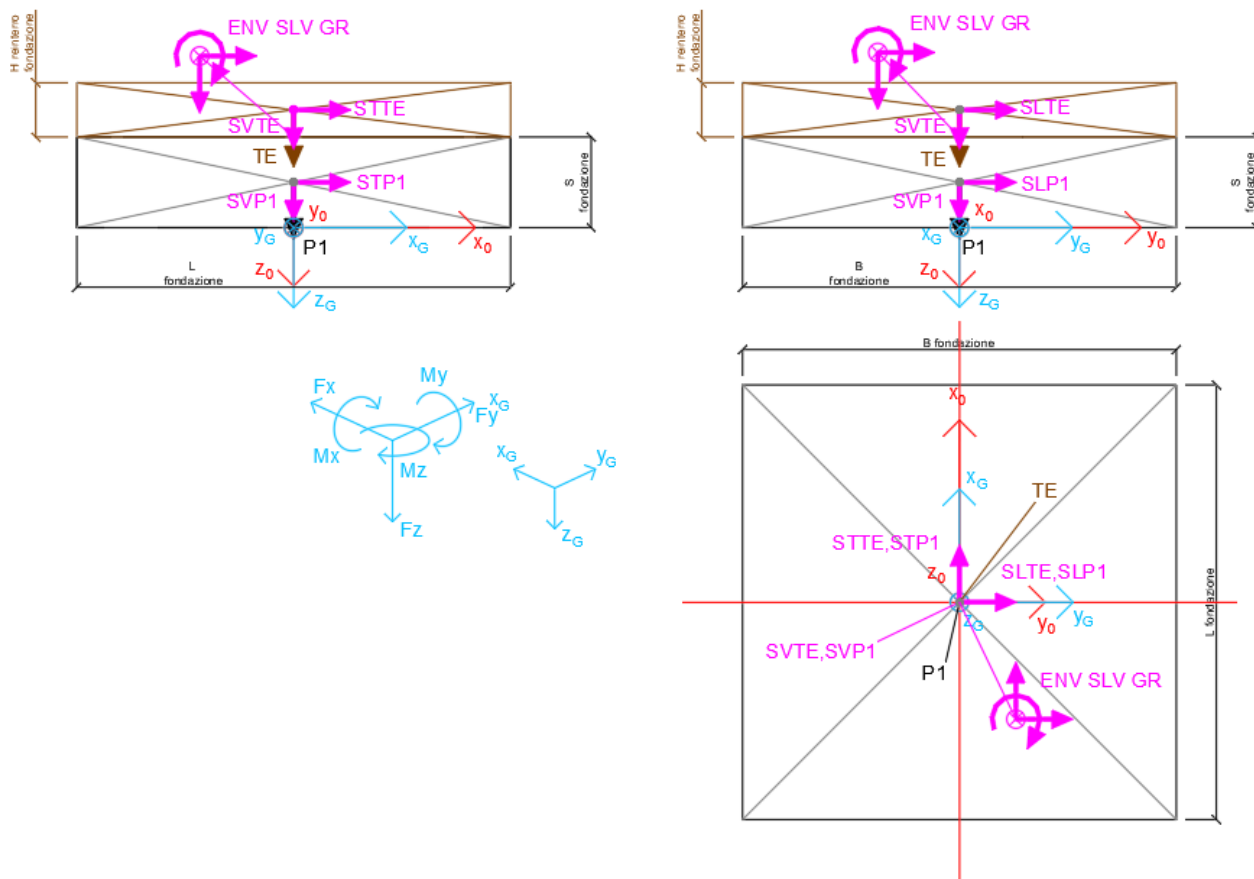


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	125

12.2.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti. Le azioni risultanti sismiche SLV GR della soprastruttura sono quelle ottenute dall'analisi sismica SLV delle elevazioni, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, opportunamente amplificate per i coefficienti γ_{Rd} , secondo il Metodo della Gerarchia delle Resistenze descritto nei capitoli precedenti.

NOME: FONDAZIONE SISMA P2				CALCOLO SPETTRO SISMICO ELASTICO												
PGA orizzontale a_g (g)		0,195		Coeff. sismico orizz. k_h				0,2738								
Coeff. stratigrafico SS		1,404		Coeff. sismico vert. k_v				0,1369								
NOME: FONDAZIONE SISMA P2				CALCOLO AZIONI SISMICHE CORPO PILA												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
Sisma long	SLP1	0	2464	0	0,00	0,00	-1,25	3080	0	0						
	SLTE	0	788	0	0,00	0,00	-3,00	2365	0	0						
		0	3253	0				5445	0	0	0	3253	0	5445	0	0
Sisma trasv	STP1	2464	0	0	0,00	0,00	-1,25	0	-3080	0						
	STTE	788	0	0	0,00	0,00	-3,00	0	-2365	0						
		3253	0	0				0	-5445	0	3253	0	0	0	-5445	0
Sisma vert	SVP1	0	0	1232	0,00	0,00	-1,25	0	0	0						
	SVTE	0	0	394	0,00	0,00	-3,00	0	0	0						
		0	0	1626				0	0	0	0	0	1626	0	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P2				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
ENV SLV	Nvert Max	1754	892	18147	0,00	0,00	-2,50	9661	-29601	51	1754	892	18147	11893	-33986	51
	Nvert Min	1347	890	14499	0,00	0,00	-2,50	9637	-23039	45	1347	890	14499	11863	-26406	45
	Vtrasv Max	4888	1010	17074	0,00	0,00	-2,50	10910	-82345	150	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Vtrasv Min	-4474	673	16492	0,00	0,00	-2,50	7317	74914	-140	-4474	673	16492	8999	86100	-140
	Mtrasv Max	-4474	673	16492	0,00	0,00	-2,50	7317	74914	-140	-4474	673	16492	8999	86100	-140
	Mtrasv Min	4888	1010	17074	0,00	0,00	-2,50	10910	-82345	150	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Vlong Max	1916	2854	17824	0,00	0,00	-2,50	30909	-32275	59	1916	2854	17824	38044	-37064	59
	Vlong Min	1047	-2752	15099	0,00	0,00	-2,50	-29824	-18073	29	1047	-2752	15099	-36704	-20690	29
	Mlong Max	1916	2854	17824	0,00	0,00	-2,50	30909	-32275	59	1916	2854	17824	38044	-37064	59
	Mlong Min	1047	-2752	15099	0,00	0,00	-2,50	-29824	-18073	29	1047	-2752	15099	-36704	-20690	29
	Mtorc Max	4888	1010	17074	0,00	0,00	-2,50	10910	-82345	150	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Mtorc Min	-4474	673	16492	0,00	0,00	-2,50	7317	74914	-140	-4474	673	16492	8999	86100	-140

Tabella 50 – Riepilogo azioni elementari sismiche

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	126

NOME: FONDAZIONE SISMA P2				PARAMETRI DI CALCOLO FONDAZIONE											
S fondazione (m)	2,50	Y _{Rd} longitudinale	1,10	Peso terreno (kN/m ³)				20,00	X ₃ fondazione				0,00		
L fondazione (m)	12,00	Y _{Rd} trasversale	1,10	H reinterro fondazione (m)				1,00	Y ₃ fondazione				0,00		
B fondazione (m)	12,00									Z ₃ fondazione				0,00	
NOME: FONDAZIONE SISMA P2				CALCOLO AZIONI CORPO PILA											
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
Peso proprio	P1	0	0	9000	0,00	0,00	-1,25	0	0	0	0	0	9000	0	0
Peso terreno	TE	0	0	2880	0,00	0,00	-3,00	0	0	0	0	0	2880	0	0
		0	0	2880				0	0	0	0	0			
NOME: FONDAZIONE SISMA P2				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO											
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLU	Nvert Max	351	790	26392	0,00	0,00	-2,50	11457	-10422	0	351	790	26392	13433	-11299
	Nvert Min	416	790	21670	0,00	0,00	-2,50	11457	-7450	0	416	790	21670	13433	-8490
	Vtrasv Max	437	593	23509	0,00	0,00	-2,50	8593	-6290	0	437	593	23509	10074	-7383
	Vtrasv Min	351	790	26392	0,00	0,00	-2,50	11457	-10422	0	351	790	26392	13433	-11299
	Mtrasv Max	417	790	24136	0,00	0,00	-2,50	11457	62	0	417	790	24136	13433	-981
	Mtrasv Min	375	790	24070	0,00	0,00	-2,50	11457	-14571	0	375	790	24070	13433	-15508
	Vlong Max	436	790	24114	0,00	0,00	-2,50	11457	-5757	0	436	790	24114	13433	-6847
	Vlong Min	379	593	23500	0,00	0,00	-2,50	8593	-8361	0	379	593	23500	10074	-9309
	Mlong Max	436	790	24114	0,00	0,00	-2,50	11457	-5757	0	436	790	24114	13433	-6847
	Mlong Min	379	593	23500	0,00	0,00	-2,50	8593	-8361	0	379	593	23500	10074	-9309
	Mtorc Max	375	790	24070	0,00	0,00	-2,50	11457	-14571	0	375	790	24070	13433	-15508
	Mtorc Min	384	790	26389	0,00	0,00	-2,50	11457	-7717	0	384	790	26389	13433	-8677
ENV SLE RA	Nvert Max	230	585	19325	0,00	0,00	-2,50	8487	-7239	0	230	585	19325	9950	-7814
	Nvert Min	259	439	16092	0,00	0,00	-2,50	6365	-5995	0	259	439	16092	7463	-6643
	Vtrasv Max	295	439	17190	0,00	0,00	-2,50	6365	-4177	0	295	439	17190	7463	-4914
	Vtrasv Min	230	585	19325	0,00	0,00	-2,50	8487	-7239	0	230	585	19325	9950	-7814
	Mtrasv Max	280	585	17654	0,00	0,00	-2,50	8487	528	0	280	585	17654	9950	-171
	Mtrasv Min	248	585	17605	0,00	0,00	-2,50	8487	-10312	0	248	585	17605	9950	-10932
	Vlong Max	293	585	17644	0,00	0,00	-2,50	8487	-3772	0	293	585	17644	9950	-4505
	Vlong Min	251	439	17183	0,00	0,00	-2,50	6365	-5712	0	251	439	17183	7463	-6340
	Mlong Max	293	585	17644	0,00	0,00	-2,50	8487	-3772	0	293	585	17644	9950	-4505
	Mlong Min	251	439	17183	0,00	0,00	-2,50	6365	-5712	0	251	439	17183	7463	-6340
	Mtorc Max	248	585	17605	0,00	0,00	-2,50	8487	-10312	0	248	585	17605	9950	-10932
	Mtorc Min	255	585	19324	0,00	0,00	-2,50	8487	-5235	0	255	585	19324	9950	-5872
ENV SLE QP	Nvert Max	14	585	15827	0,00	0,00	-2,50	8487	-546	0	14	585	15827	9950	-582
	Nvert Min	-16	585	15818	0,00	0,00	-2,50	8487	-5	0	-16	585	15818	9950	36
	Vtrasv Max	14	585	15827	0,00	0,00	-2,50	8487	-546	0	14	585	15827	9950	-582
	Vtrasv Min	-16	0	15818	0,00	0,00	-2,50	0	-5	0	-16	0	15818	0	36
	Mtrasv Max	-16	585	15818	0,00	0,00	-2,50	8487	-5	0	-16	585	15818	9950	36
	Mtrasv Min	14	0	15827	0,00	0,00	-2,50	0	-546	0	14	0	15827	0	-582
	Vlong Max	14	585	15827	0,00	0,00	-2,50	8487	-546	0	14	585	15827	9950	-582
	Vlong Min	-16	0	15818	0,00	0,00	-2,50	0	-5	0	-16	0	15818	0	36
	Mlong Max	14	585	15827	0,00	0,00	-2,50	8487	-546	0	14	585	15827	9950	-582
	Mlong Min	-16	0	15818	0,00	0,00	-2,50	0	-5	0	-16	0	15818	0	36
	Mtorc Max	14	585	15827	0,00	0,00	-2,50	8487	-546	0	14	585	15827	9950	-582
	Mtorc Min	-16	0	15818	0,00	0,00	-2,50	0	-5	0	-16	0	15818	0	36

Tabella 51 – Riepilogo azioni elementari statiche

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	127

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	0	0	0	0	9000	0	0	0	0	0	0	0
Gk2 Perm. Non Str.	G2 (terreno)	0	0	0	0	2880	0	0	0	0	0	0	0
SLU Impalcato	Nvert Max	351	790	26392	13433	26392	13433	-11299	0	0	0	0	0
	Nvert Min	416	790	21670	13433	21670	13433	-8490	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	437	593	23509	10074	23509	10074	-7383	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	351	790	26392	13433	26392	13433	-11299	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	417	790	24136	13433	24136	13433	-981	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	375	790	24070	13433	24070	13433	-15508	0	0	0	0	0
	Vlong Max	436	790	24114	13433	24114	13433	-6847	0	0	0	0	0
	Vlong Min	379	593	23500	10074	23500	10074	-9309	0	0	0	0	0
	Mlong Max	436	790	24114	13433	24114	13433	-6847	0	0	0	0	0
	Mlong Min	379	593	23500	10074	23500	10074	-9309	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	375	790	24070	13433	24070	13433	-15508	0	0	0	0	0
	Mtorc Min	384	790	26389	13433	26389	13433	-8677	0	0	0	0	0
SLE RA Impalcato	Nvert Max	230	585	19325	9950	19325	9950	-7814	0	0	0	0	0
	Nvert Min	259	439	16092	7463	16092	7463	-6643	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	295	439	17190	7463	17190	7463	-4914	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	230	585	19325	9950	19325	9950	-7814	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	280	585	17654	9950	17654	9950	-171	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	248	585	17605	9950	17605	9950	-10932	0	0	0	0	0
	Vlong Max	293	585	17644	9950	17644	9950	-4505	0	0	0	0	0
	Vlong Min	251	439	17183	7463	17183	7463	-6340	0	0	0	0	0
	Mlong Max	293	585	17644	9950	17644	9950	-4505	0	0	0	0	0
	Mlong Min	251	439	17183	7463	17183	7463	-6340	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	248	585	17605	9950	17605	9950	-10932	0	0	0	0	0
	Mtorc Min	255	585	19324	9950	19324	9950	-5872	0	0	0	0	0
SLE QP Impalcato	Nvert Max	14	585	15827	9950	15827	9950	-582	0	0	0	0	0
	Nvert Min	-16	585	15818	9950	15818	9950	36	0	0	0	0	0
	Vtrasv Max	14	585	15827	9950	15827	9950	-582	0	0	0	0	0
	Vtrasv Min	-16	0	15818	0	15818	0	36	0	0	0	0	0
	Mtrasv Max	-16	585	15818	9950	15818	9950	36	0	0	0	0	0
	Mtrasv Min	14	0	15827	0	15827	0	-582	0	0	0	0	0
	Vlong Max	14	585	15827	9950	15827	9950	-582	0	0	0	0	0
	Vlong Min	-16	0	15818	0	15818	0	36	0	0	0	0	0
	Mlong Max	14	585	15827	9950	15827	9950	-582	0	0	0	0	0
	Mlong Min	-16	0	15818	0	15818	0	36	0	0	0	0	0
	Mtorc Max	14	585	15827	9950	15827	9950	-582	0	0	0	0	0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	128

SLV Impalcato	Mtorc Min	-16	0	15818	0	36	0
	Nvert Max	1754	892	18147	11893	-33986	51
	Nvert Min	1347	890	14499	11863	-26406	45
	Vtrasv Max	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Vtrasv Min	-4474	673	16492	8999	86100	-140
	Mtrasv Max	-4474	673	16492	8999	86100	-140
	Mtrasv Min	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Vlong Max	1916	2854	17824	38044	-37064	59
	Vlong Min	1047	-2752	15099	-36704	-20690	29
	Mlong Max	1916	2854	17824	38044	-37064	59
	Mlong Min	1047	-2752	15099	-36704	-20690	29
	Mtorc Max	4888	1010	17074	13435	-94566	150
	Mtorc Min	-4474	673	16492	8999	86100	-140
E Sisma	Sisma long	0	3190	0	5341	0	0
	Sisma trasv	3190	0	0	0	-5341	0
	Sisma vert	0	0	1595	0	0	0

Tabella 52 – Risultanti azioni elementari al centro della palificata G (quota testa palo)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	130

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU4	42862	351	-11299	790	13433	0
N _{vert} Min	SLU14	33550	416	-8490	790	13433	0
V _{trasv} Max	SLU3	39979	437	-7383	593	10074	0
V _{trasv} Min	SLU4	42862	351	-11299	790	13433	0
M _{long} Max	SLU5	40606	417	-981	790	13433	0
M _{long} Min	SLU6	40540	375	-15508	790	13433	0
V _{long} Max	SLU7	40584	436	-6847	790	13433	0
V _{long} Min	SLU8	39970	379	-9309	593	10074	0
M _{trasv} Max	SLU7	40584	436	-6847	790	13433	0
M _{trasv} Min	SLU8	39970	379	-9309	593	10074	0
M _{torc} Max	SLU6	40540	375	-15508	790	13433	0
M _{torc} Min	SLU24	38269	384	-8677	790	13433	0
INVILUPPO: SLV GR		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	31622	2711	-35588	1849	13495	51
N _{vert} Min	SLV2	24784	2304	-28009	-67	10260	45
V _{trasv} Max	SLV3	29433	8078	-99906	1967	15037	150
V _{trasv} Min	SLV4	28850	-7664	91440	1630	10601	-140
M _{trasv} Max	SLV4	28850	-7664	91440	1630	10601	-140
M _{trasv} Min	SLV3	29433	8078	-99906	1967	15037	150
V _{long} Max	SLV7	30183	2873	-38666	6044	43385	59
V _{long} Min	SLV8	27457	2004	-22292	-5942	-42045	29
M _{long} Max	SLV7	30183	2873	-38666	6044	43385	59
M _{long} Min	SLV8	27457	2004	-22292	-5942	-42045	29
M _{torc} Max	SLV11	30549	5845	-96168	1967	15037	150
M _{torc} Min	SLV12	29967	-5431	87702	1630	10601	-140

Tabella 54 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	131

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	31205	230	-7814	585	9950	0
N _{vert} Min	RA2	27972	259	-6643	439	7463	0
V _{trasv} Max	RA3	29070	295	-4914	439	7463	0
V _{trasv} Min	RA1	31205	230	-7814	585	9950	0
M _{trasv} Max	RA5	29534	280	-171	585	9950	0
M _{trasv} Min	RA6	29485	248	-10932	585	9950	0
V _{long} Max	RA7	29524	293	-4505	585	9950	0
V _{long} Min	RA8	29063	251	-6340	439	7463	0
M _{long} Max	RA7	29524	293	-4505	585	9950	0
M _{long} Min	RA8	29063	251	-6340	439	7463	0
M _{torc} Max	RA6	29485	248	-10932	585	9950	0
M _{torc} Min	RA12	31204	255	-5872	585	9950	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP1	27707	14	-582	585	9950	0
N _{vert} Min	QP12	27698	-16	36	0	0	0
V _{trasv} Max	QP1	27707	14	-582	585	9950	0
V _{trasv} Min	QP12	27698	-16	36	0	0	0
M _{trasv} Max	QP2	27698	-16	36	585	9950	0
M _{trasv} Min	QP6	27707	14	-582	0	0	0
V _{long} Max	QP1	27707	14	-582	585	9950	0
V _{long} Min	QP12	27698	-16	36	0	0	0
M _{long} Max	QP1	27707	14	-582	585	9950	0
M _{long} Min	QP12	27698	-16	36	0	0	0
M _{torc} Max	QP1	27707	14	-582	585	9950	0
M _{torc} Min	QP12	27698	-16	36	0	0	0

Tabella 55 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IV01 - Relazione di calcolo pile		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	132

12.3 VERIFICHE ELEVAZIONE

Il fusto è armato con un quantitativo di armatura longitudinale disposta su due strati: 120Ø26 nello strato più esterno e 60Ø26 in quello più interno, per un totale di 180 ferri.

Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P3 per ulteriori dettagli.

12.4 VERIFICHE PLINTO FONDAZIONE

Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P3 per ulteriori dettagli.

12.5 VERIFICHE PULVINO A SBALZO

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei pulvini a sbalzo sui quali poggiano le travi degli impalcati, considerando le massime azioni di scarico agli appoggi individuate nelle tabelle di riepilogo seguenti delle capacità dei dispositivi per i vari stati limite.

Per le azioni allo SLE RA e QP si considerano uguale al massimo valore di SLE per restare a favore di sicurezza.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-3-1	max	-1413	0	0	-1974	0	0	447	0	0	912	0	0	P2	MD
AP-M-3-1	min	-2871	0	0	-3953	0	0	-3808	0	0	-4273	0	0	P2	MD
AP-M-3-2	max	-1566	0	264	-2184	0	387	-641	0	2488	-389	0	3005	P2	UL
AP-M-3-2	min	-3092	0	-296	-4248	0	-428	-2850	0	-2482	-3102	0	-2998	P2	UL
AP-M-3-3	max	-1590	0	314	-2213	0	456	-746	0	2502	-513	0	3020	P2	UL
AP-M-3-3	min	-3090	0	-280	-4247	0	-412	-2781	0	-2509	-3015	0	-3026	P2	UL
AP-M-3-4	max	-1357	0	0	-1905	0	0	434	0	0	878	0	0	P2	MD
AP-M-3-4	min	-2797	0	0	-3851	0	0	-3697	0	0	-4141	0	0	P2	MD

Figura 15 – Scarichi appoggi sul pulvino a sbalzo della pila

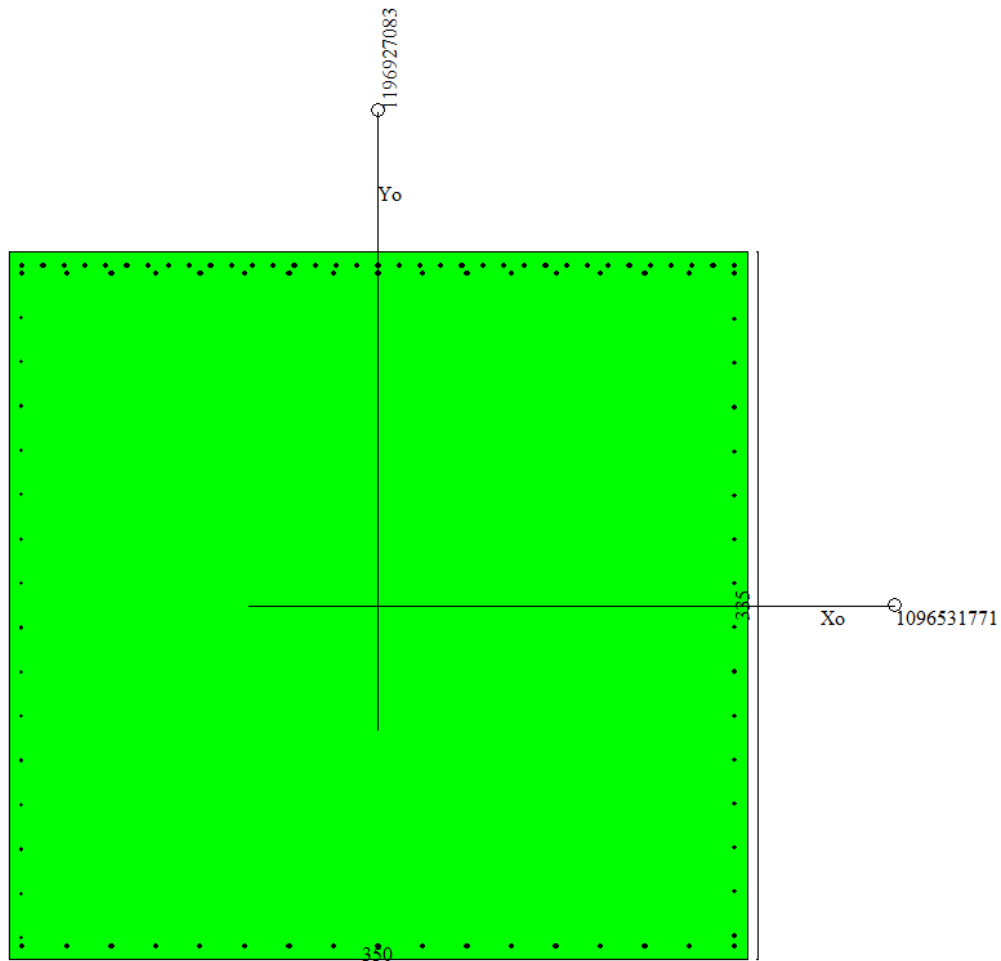
12.5.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del pulvino, si considera lo schema di trave a mensola incastrata come per le pile precedenti.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	133

NOME: PILA P2				CALCOLO SOLLECITAZIONI SBALZO PULVINO						
B (m)	S1 (m)	S2 (m)	SR (m)	PP1 (kN/m)	PP2 (kN/m)	PPR (kN/m)	LT1 (m)	LT2 (m)	LTR (m)	
3,50	1,35	3,35	0,60	118,1	293,1	52,5	4,18	0,98	1,05	
	x (m)	y (m)	z (m)		SLU	SLV (1)	SLV (2)	SLE RA	SLE QP	
Appoggio	2,73	-0,20	1,80	V ₁ (kN)	3953	3808	-447	2871	2871	
				T ₁ (kN)	456	2509	2509	314	314	
				L ₁ (kN)	0	0	0	0	0	
Pesì permanenti caratteristici				MT _{Ed} (kNm)	-14165	-16803	-5186	-10294	-10294	
				ML _{Ed} (kNm)	-791	-762	89	-574	-574	
MT _{Ed} (kNm)		1891		VT _{Ed} (kN)	5304	4808	553	3871	3871	
VT _{Ed} (kN)		1000		VL _{Ed} (kN)	0	0	0	0	0	
				N _{Ed} (kN)	456	2509	2509	314	314	
				T _{Ed} (kNm)	-791	-762	89	-574	-574	



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	134

Dati

Nome sezione:

Pulvino P2

Tipo sezione

Rettangolare

Base

350,0 [cm]

Altezza

335,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	117250,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	1196927083,3	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	1096531770,8	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 175,00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 167,50	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	6,30	6,30	26	5,31
2	27,39	6,30	26	5,31
3	48,47	6,30	26	5,31
4	69,56	6,30	26	5,31
5	90,65	6,30	26	5,31
6	111,74	6,30	26	5,31
7	132,82	6,30	26	5,31
8	153,91	6,30	26	5,31
9	175,00	6,30	26	5,31
10	196,09	6,30	26	5,31
11	217,18	6,30	26	5,31
12	238,26	6,30	26	5,31
13	259,35	6,30	26	5,31
14	280,44	6,30	26	5,31
15	301,52	6,30	26	5,31
16	322,61	6,30	26	5,31
17	343,70	6,30	26	5,31
18	343,70	328,70	26	5,31
19	333,78	328,70	26	5,31
20	323,85	328,70	26	5,31
21	313,93	328,70	26	5,31
22	304,01	328,70	26	5,31
23	294,08	328,70	26	5,31
24	284,16	328,70	26	5,31
25	274,24	328,70	26	5,31
26	264,31	328,70	26	5,31
27	254,39	328,70	26	5,31
28	244,46	328,70	26	5,31

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	135

29	234,54	328,70	26	5,31
30	224,62	328,70	26	5,31
31	214,69	328,70	26	5,31
32	204,77	328,70	26	5,31
33	194,85	328,70	26	5,31
34	184,92	328,70	26	5,31
35	175,00	328,70	26	5,31
36	165,08	328,70	26	5,31
37	155,15	328,70	26	5,31
38	145,23	328,70	26	5,31
39	135,31	328,70	26	5,31
40	125,38	328,70	26	5,31
41	115,46	328,70	26	5,31
42	105,54	328,70	26	5,31
43	95,61	328,70	26	5,31
44	85,69	328,70	26	5,31
45	75,76	328,70	26	5,31
46	65,84	328,70	26	5,31
47	55,92	328,70	26	5,31
48	45,99	328,70	26	5,31
49	36,07	328,70	26	5,31
50	26,15	328,70	26	5,31
51	16,22	328,70	26	5,31
52	6,30	328,70	26	5,31
53	343,70	324,70	26	5,31
54	322,61	324,70	26	5,31
55	301,52	324,70	26	5,31
56	280,44	324,70	26	5,31
57	259,35	324,70	26	5,31
58	238,26	324,70	26	5,31
59	217,18	324,70	26	5,31
60	196,09	324,70	26	5,31
61	175,00	324,70	26	5,31
62	153,91	324,70	26	5,31
63	132,82	324,70	26	5,31
64	111,74	324,70	26	5,31
65	90,65	324,70	26	5,31
66	69,56	324,70	26	5,31
67	48,48	324,70	26	5,31
68	27,39	324,70	26	5,31
69	6,30	324,70	26	5,31
70	344,00	11,00	20	3,14
71	344,00	31,87	20	3,14
72	344,00	52,73	20	3,14
73	344,00	73,60	20	3,14
74	344,00	94,47	20	3,14
75	344,00	115,33	20	3,14
76	344,00	136,20	20	3,14
77	344,00	157,07	20	3,14
78	344,00	177,93	20	3,14
79	344,00	198,80	20	3,14
80	344,00	219,67	20	3,14
81	344,00	240,53	20	3,14
82	344,00	261,40	20	3,14
83	344,00	282,27	20	3,14
84	344,00	303,13	20	3,14
85	6,00	304,00	20	3,14
86	6,00	283,00	20	3,14
87	6,00	262,00	20	3,14

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	136

88	6,00	241,00	20	3,14
89	6,00	220,00	20	3,14
90	6,00	199,00	20	3,14
91	6,00	178,00	20	3,14
92	6,00	157,00	20	3,14
93	6,00	136,00	20	3,14
94	6,00	115,00	20	3,14
95	6,00	94,00	20	3,14
96	6,00	73,00	20	3,14
97	6,00	52,00	20	3,14
98	6,00	31,00	20	3,14
99	6,00	10,00	20	3,14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	-456,0000	-14164,7300	-790,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	-2509,0000	-16802,5900	-761,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	-2509,0000	-5186,4400	89,4000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
4	-314,0000	-10293,5800	-574,2000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
5	-314,0000	-10293,5800	-574,2000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
X _c	posizione asse neutro espresso in [cm]
a	inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(x _i ; y _i) - (x _f ; y _f)	Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	X _c	a	(x _i ; y _i)	(x _f ; y _f)
----	----------------	---	------------------------------------	------------------------------------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	137

4	83,14	-2,91	(1635,66; 0,00)	(-4946,69; 335,00)
5	83,14	-2,91	(1635,66; 0,00)	(-4946,69; 335,00)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
S _c -max	Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _c -min	Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _f -max	Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
S _f -min	Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
t _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	S _c -max	S _c -min	t _c	S _f -max	S _f -min
4	2,587	0,000	0,000	35,720	-122,578
5	2,587	0,000	0,000	35,720	-122,578

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
<u>-1204,8288</u>	<u>-2088,8984</u>	<u>-37425,6026</u>	2,64
<u>-8703,0821</u>	<u>-15089,1595</u>	<u>-14164,7300</u>	19,09
<u>-1205,7499</u>	<u>-790,6000</u>	<u>-37454,2146</u>	2,64
<u>-16166,0158</u>	<u>-790,6000</u>	<u>-14164,7300</u>	35,45
<u>-456,0000</u>	<u>-27931,3150</u>	<u>-14164,7300</u>	35,33
<u>-456,0000</u>	<u>-2150,8336</u>	<u>-38535,2605</u>	2,72
<u>-456,0000</u>	<u>-790,6000</u>	<u>-38567,2374</u>	2,72

Combinazione n° 2

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
<u>-4786,3291</u>	<u>-1452,8769</u>	<u>-32053,6967</u>	1,91
<u>-14382,5299</u>	<u>-4365,7771</u>	<u>-16802,5900</u>	5,73
<u>-4787,5493</u>	<u>-761,6000</u>	<u>-32061,8682</u>	1,91
<u>-14508,1132</u>	<u>-761,6000</u>	<u>-16802,5900</u>	5,78
<u>-2509,0000</u>	<u>-24647,5331</u>	<u>-16802,5900</u>	32,36
<u>-2509,0000</u>	<u>-1608,6566</u>	<u>-35490,5424</u>	2,11
<u>-2509,0000</u>	<u>-761,6000</u>	<u>-35506,2990</u>	2,11

Combinazione n° 3

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
<u>-10913,5021</u>	<u>388,8669</u>	<u>-22559,6748</u>	4,35
<u>-14267,1974</u>	<u>508,3649</u>	<u>-5186,4400</u>	5,69
<u>-10914,0623</u>	<u>89,4000</u>	<u>-22560,8327</u>	4,35
<u>-14268,2834</u>	<u>89,4000</u>	<u>-5186,4400</u>	5,69
<u>-2509,0000</u>	<u>24657,0156</u>	<u>-5186,4400</u>	275,81
<u>-2509,0000</u>	<u>612,0528</u>	<u>-35507,5534</u>	6,85
<u>-2509,0000</u>	<u>89,4000</u>	<u>-35512,3672</u>	6,85

Risultati fessurazione

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	138

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Mx Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
My Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
sr Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
sc Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
e Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
Srm Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	Mx	My	sr	sc	Aeff	e	Srm	w
4	-869,2065	-15582,1078	-183,158	-12,519	18709,95	0,0000	0	0,0000
5	-869,2065	-15582,1078	-183,158	-12,519	18709,95	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N Sforzo normale espresso in [kN]
Mx Momento in direzione X espresso in [kNm]
My Momento in direzione Y espresso in [kNm]
Nu Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mx,u Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
My,u Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 2 - Pulvino P2

N	Mx	My	N	Mx,u	My,u	FS	Comb.
-2509,00	-761,60	-16802,59	-4786,33	-1452,88	-32053,70	1.908	2
-2509,00	89,40	-5186,44	-14267,20	508,36	-5186,44	5.686	3
-2509,00	-761,60	-16802,59	-4787,55	-761,60	-32061,87	1.908	2
-2509,00	89,40	-5186,44	-14268,28	89,40	-5186,44	5.687	3
-2509,00	-761,60	-16802,59	-2509,00	-24647,53	-16802,59	32.363	2
-2509,00	-761,60	-16802,59	-2509,00	-1608,66	-35490,54	2.112	2
-2509,00	-761,60	-16802,59	-2509,00	-761,60	-35506,30	2.113	2

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
scc tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 2 - Pulvino P2

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	2,587	14,940	-8,378	3,099	-122,578	35,720	450,000	5
SLER	2,587	18,260	-8,378	3,099	-122,578	35,720	337,500	4

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
sf tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps Deformazione espressa in [%]
sr spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	139

Comb. Combinazione critica

Sezione n° 2 - Pulvino P2

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-183,158	-12,519	1834,848	0,0000	0,000	0,000	0,200	5
SLER	-183,158	-12,519	1834,848	0,0000	0,000	0,000	0,200	4

12.5.2 Verifiche a taglio (SLU, SLV)

Si effettuano le verifiche a taglio per la direzione trasversale, considerando la condizione critica tra SLU e SLV ed un'armatura a taglio in direzione trasversale composta sia da staffe 1Ø16/20 a n°6 braccia verticali.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

NOME: SLU TRASV PULVINO P2				CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)							Rev. 10.1		
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO				CALCESTRUZZO					
b_w	d	θ	$\cotg \theta$	N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	Y_c				
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)					
3,50	3,26	45,00	1,00	456,0	5303,5	14165,0	33,20	18,81	1,50				
$1,00 \leq \cotg \theta \leq 2,50$													
VERIFICA ARMATURE LONGITUDINALI (§4.1.2.1.3.1)													
	f_{yd}	n	\emptyset	$A_{s1,\emptyset}$	A_{s1}	F_{Rd}	ΔF_{td}	F_{Ed}	F_{Rd}	F_{Ed}/F_{Rd}			
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(cm ²)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)				
Barre B450C	391,3	35	26	5,31	185,83	7271,4	2651,8	7482,6	10803,3	69,3%	VERIFICA OK		
		17	26	5,31	90,26	3531,8							
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)													
	A_{s1}	k_1	k	ρ_l (%)	V_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}				
	(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)					
	276,08	0,15	1,25	0,24%	0,28	0,00	1,00	3420,2	155,1%	Necessaria armatura			
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)													
	f_{ywd}	n_b	\emptyset	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}		
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)			
Staffe / Pioli (1)	391,3	6,0	16	12,06	90	0,20	6920,8	48268,9	6920,8	6920,8	76,6%	VERIFICA OK	

Si omettono inoltre le verifiche taglio-torsione in quanto, rispetto alle dimensioni geometriche della sezione, le sollecitazioni di torsione valutate risultano poco significative nei confronti della resistenza globale della sezione strutturale complessiva.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

13. ANALISI PILA P3

13.1 SOLLECITAZIONI ELEVAZIONE

Mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'intera opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi.

Per la valutazione delle singole azioni si sono accorpate i pesi permanenti strutturali relativi alla carpenteria metallica (G1-ACCIAIO), soletta (G1-SOLETTA) e al peso proprio del fusto pila (G1-PILA).

L'azione termica include sia la componente di termica differenziale (E3-TERMICA) che la termica uniforme (E3-TERMICA-U).

I carichi da traffico sono stati semplificati ai casi di massima e minima azione verticale (P) e di massima e minima azione trasversale (M2).

Per quanto riguarda le azioni sismiche si sono considerate il secondo set di casi di carico (Q6-SISMA_L, Q6-SISMA_T e Q6-SISMA_V) adottando uno spettro di progetto con $q=1.50$.

Tutte le azioni elementari caratteristiche, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

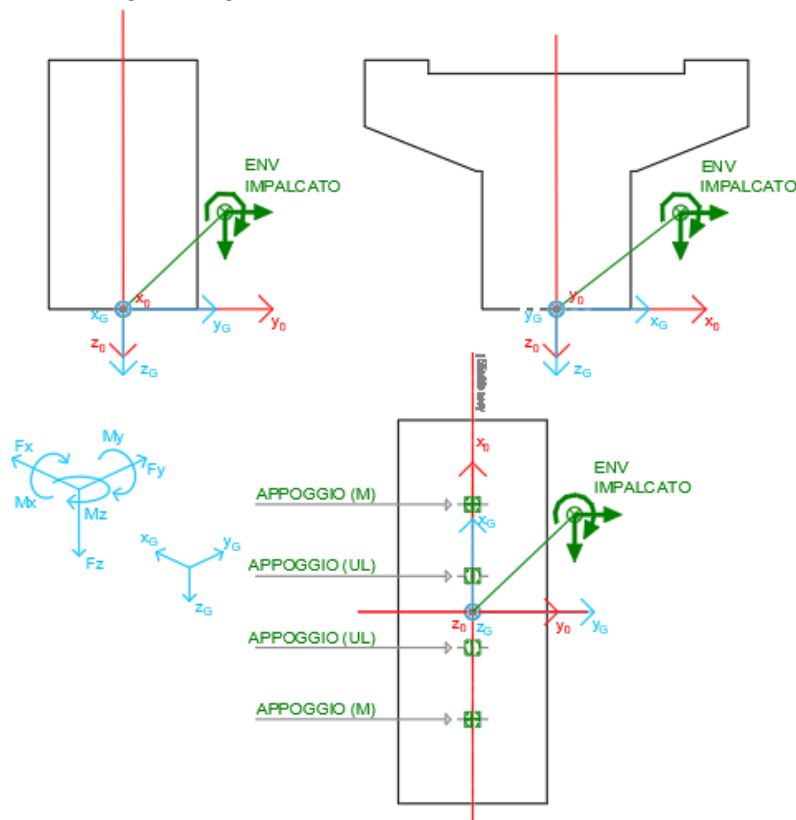


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	141

13.1.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti.

NOME: PILA P3		CALCOLO AZIONI ELEVAZIONI										
SOLLECITAZIONI BASE ELEVAZIONE (da modello globale impalcato)												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
G1 (Permanenti Strutturali)	4,44	0,00	15367,55	0,00	-118,78	0,00	4	0	15368	0	-119	0
e2 (Ritiro e Viscosità)	-44,15	0,00	40,98	0,00	1063,40	0,00	-44	0	41	0	1063	0
G2 (Permanenti Non Strutturali)	3,02	0,00	1921,77	0,00	-65,05	0,00	3	0	1922	0	-65	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale dx)	-37,09	0,00	3538,20	0,00	-2510,03	0,00	-37	0	3538	0	-2510	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale dx)	-11,67	0,00	1419,20	0,00	2771,15	0,00	-12	0	1419	0	2771	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale dx)	3,22	0,00	1825,40	0,00	-5470,04	0,00	3	0	1825	0	-5470	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale centrali)	-8,20	0,00	3531,97	0,00	-533,84	0,00	-8	0	3532	0	-534	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale centrali)	-4,14	0,00	1737,05	0,00	2447,75	0,00	-4	0	1737	0	2448	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale centrali)	-1,59	0,00	1835,43	0,00	-3024,20	0,00	-2	0	1835	0	-3024	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale sx)	32,10	0,00	3435,13	0,00	2415,14	0,00	32	0	3435	0	2415	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale sx)	4,57	0,00	1858,72	0,00	5156,33	0,00	5	0	1859	0	5156	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale sx)	8,51	0,00	1375,57	0,00	-2593,46	0,00	9	0	1376	0	-2593	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente dx)	-19,03	0,00	1833,88	0,00	-1237,17	0,00	-19	0	1834	0	-1237	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente dx)	-4,60	0,00	783,40	0,00	1349,02	0,00	-5	0	783	0	1349	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente dx)	-2,62	0,00	924,27	0,00	-2665,09	0,00	-3	0	924	0	-2665	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente centrali)	-5,34	0,00	1831,38	0,00	-382,69	0,00	-5	0	1831	0	-383	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente centrali)	-0,49	0,00	923,53	0,00	1160,92	0,00	0	0	924	0	1161	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente centrali)	-4,51	0,00	1029,49	0,00	-1567,37	0,00	-5	0	1029	0	-1567	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente sx)	17,01	0,00	1829,05	0,00	1198,73	0,00	17	0	1829	0	1199	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente sx)	6,71	0,00	978,67	0,00	2618,06	0,00	7	0	979	0	2618	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente sx)	3,02	0,00	780,68	0,00	-1361,33	0,00	3	0	781	0	-1361	0
Q3 (Frenatura)	-4,78	0,00	1,56	0,00	85,59	0,00	-5	0	2	0	86	0
Q4 (Azione Centrifuga)	19,31	0,00	-0,02	0,00	-370,34	0,00	19	0	0	0	-370	0
Q7 (Resistenze Passive)	0,00	624,83	0,00	9997,21	0,00	0,00	0	625	0	9997	0	0
e3 (Variazione Termiche)	86,16	0,00	1,88	0,00	-1659,74	0,00	86	0	2	0	-1660	0
Q5 (Vento Max)	392,64	0,00	-0,10	0,00	-7206,14	0,00	393	0	0	0	-7206	0
Q6 (Sisma Direzione Longitudinale)	290,77	2929,34	900,50	35035,75	-4713,61	12,86	291	2929	901	35036	-4714	13
Q6 (Sisma Direzione Trasversale)	5704,78	190,23	380,06	2252,12	-101218,73	162,37	5705	190	380	2252	-101219	162
Q6 (Sisma Direzione Verticale)	148,23	1,51	2000,47	19,06	-2027,01	2,00	148	2	2000	19	-2027	2

Tabella 56 – Riepilogo azioni elementari derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'opera

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	142

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}	N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}
		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]				
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	4	0	15368	0	-119	0				
e2	Ritiro e viscosità	-44	0	41	0	1063	0				
Gk2 Perm. Non Str.	Permanenti Non Strutturali	3	0	1922	0	-65	0				
Qk3	Frenatura	-5	0	2	0	86	0				
Qk4	Centrifuga	19	0	0	0	-370	0				
Qk5	Vento Max	393	0	0	0	-7206	0				
e3	Variazione Termiche	86	0	2	0	-1660	0				
Q1+Q2 Traffico caratteristico	Max Nvert dx	-37	0	3538	0	-2510	0				
	Max Mtrasv dx	-12	0	1419	0	2771	0				
	Min Mtrasv dx	3	0	1825	0	-5470	0				
	Max Nvert centrale	-8	0	3532	0	-534	0				
	Max Mtrasv centrale	-4	0	1737	0	2448	0				
	Min Mtrasv centrale	-2	0	1835	0	-3024	0				
	Max Nvert sx	32	0	3435	0	2415	0				
	Max Mtrasv sx	5	0	1859	0	5156	0				
	Min Mtrasv sx	9	0	1376	0	-2593	0				
Q1+Q2 Traffico frequente	Max Nvert dx	-19	0	1834	0	-1237	0				
	Max Mtrasv dx	-5	0	783	0	1349	0				
	Min Mtrasv dx	-3	0	924	0	-2665	0				
	Max Nvert centrale	-5	0	1831	0	-383	0				
	Max Mtrasv centrale	0	0	924	0	1161	0				
	Min Mtrasv centrale	-5	0	1029	0	-1567	0				
	Max Nvert sx	17	0	1829	0	1199	0				
	Max Mtrasv sx	7	0	979	0	2618	0				
	Min Mtrasv sx	3	0	781	0	-1361	0				
Q7	Resistenze Passive	0	625	0	9997	0	0				
E Sisma	Sisma trasversale	291	2929	901	35036	-4714	13				
	Sisma longitudinale	5705	190	380	2252	-101219	162				
	Sisma verticale	148	2	2000	19	-2027	2				

Tabella 57 – Risultanti azioni elementari al centro dell'elevazione G (quota estradosso fondazione)

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	143

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale
SLU	1	1	SLU1	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	1	2	SLU2	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	1	3	SLU3	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	1	4	SLU4	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	1	5	SLU5	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	1	6	SLU6	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00
SLU	1	7	SLU7	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00
SLU	1	8	SLU8	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00
SLU	1	9	SLU9	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
SLU	1	10	SLU10	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
SLU	2	11	SLU11	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	12	SLU12	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	13	SLU13	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	14	SLU14	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	15	SLU15	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	16	SLU16	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	2	17	SLU17	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	1,35	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	18	SLU18	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	19	SLU19	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	20	SLU20	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	21	SLU21	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	22	SLU22	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	23	SLU23	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	24	SLU24	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	25	SLU25	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	26	SLU26	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	27	SLU27	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	1,01	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	3	28	SLU28	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	29	SLU29	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	30	SLU30	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	31	SLU31	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	32	SLU32	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	33	SLU33	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	34	SLU34	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	35	SLU35	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	36	SLU36	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	37	SLU37	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	4	38	SLU38	1,35	1,20	1,50	0,00	1,35	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLU	5	39	SLU39	1,35	1,20	1,50																										

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	144

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale	
SLE RA	6	59	RA1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	60	RA2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	61	RA3	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	62	RA4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	63	RA5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	64	RA6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	65	RA7	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00
SLE RA	7	66	RA8	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00
SLE RA	7	67	RA9	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	68	RA10	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	69	RA11	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	70	RA12	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	71	RA13	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	72	RA14	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	73	RA15	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	74	RA16	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	75	RA17	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	76	RA18	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	77	RA19	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	78	RA20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	79	RA21	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	80	RA22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	81	RA23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	82	RA24	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	83	RA25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	84	RA26	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	85	RA27	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	86	RA28	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	10	87	RA29	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	88	RA30	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	89	RA31	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	90	RA32	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	91	RA33	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	92	RA34	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	93	RA35	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	94	RA36	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	95	RA37	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	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
SLE RA	11	96	RA38	1,0																													

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	145

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU1	28456	338	-10350	844	13496	0
N _{vert} Min	SLU37	23680	408	-7336	844	13496	0
V _{trasv} Max	SLU7	28317	432	-3701	844	13496	0
V _{trasv} Min	SLU1	28456	338	-10350	844	13496	0
M _{trasv} Max	SLU8	26189	395	0	844	13496	0
M _{trasv} Min	SLU3	26144	393	-14346	844	13496	0
V _{long} Max	SLU7	28317	432	-3701	844	13496	0
V _{long} Min	SLU19	25539	363	-8098	633	10122	0
M _{long} Max	SLU7	28317	432	-3701	844	13496	0
M _{long} Min	SLU19	25539	363	-8098	633	10122	0
M _{torc} Max	SLU8	26189	395	0	844	13496	0
M _{torc} Min	SLU4	28448	377	-7682	844	13496	0
INVILUPPO: SLV		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV9	19716	1953	-33757	937	11205	55
N _{vert} Min	SLV12	15715	1657	-29703	934	11167	51
V _{trasv} Max	SLV5	18582	5843	-103191	1069	12769	167
V _{trasv} Min	SLV7	17821	-5567	99246	689	8264	-158
M _{trasv} Max	SLV7	17821	-5567	99246	689	8264	-158
M _{trasv} Min	SLV5	18582	5843	-103191	1069	12769	167
V _{long} Max	SLV1	18946	2053	-35638	2987	35717	62
V _{long} Min	SLV2	17145	1472	-26210	-2872	-34354	36
M _{long} Max	SLV1	18946	2053	-35638	2987	35717	62
M _{long} Min	SLV2	17145	1472	-26210	-2872	-34354	36
M _{torc} Max	SLV5	18582	5843	-103191	1069	12769	167
M _{torc} Min	SLV7	17821	-5567	99246	689	8264	-158

Tabella 59 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	146

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	20870	213	-6950	625	9997	0
N _{vert} Min	RA45	17917	272	-5831	469	7498	0
V _{trasv} Max	RA7	20766	283	-2025	625	9997	0
V _{trasv} Min	RA1	20870	213	-6950	625	9997	0
M _{trasv} Max	RA8	19190	255	716	625	9997	0
M _{trasv} Min	RA3	19157	254	-9910	625	9997	0
V _{long} Max	RA7	20766	283	-2025	625	9997	0
V _{long} Min	RA19	18708	232	-5282	469	7498	0
M _{long} Max	RA7	20766	283	-2025	625	9997	0
M _{long} Min	RA19	18708	232	-5282	469	7498	0
M _{torc} Max	RA8	19190	255	716	625	9997	0
M _{torc} Min	RA4	20863	242	-4974	625	9997	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP5	17331	6	50	625	9997	0
N _{vert} Min	QP6	17329	-80	1709	625	9997	0
V _{trasv} Max	QP5	17331	6	50	625	9997	0
V _{trasv} Min	QP3	17329	-80	1709	0	0	0
M _{trasv} Max	QP6	17329	-80	1709	625	9997	0
M _{trasv} Min	QP2	17331	6	50	0	0	0
V _{long} Max	QP5	17331	6	50	625	9997	0
V _{long} Min	QP3	17329	-80	1709	0	0	0
M _{long} Max	QP5	17331	6	50	625	9997	0
M _{long} Min	QP3	17329	-80	1709	0	0	0
M _{torc} Max	QP5	17331	6	50	625	9997	0
M _{torc} Min	QP3	17329	-80	1709	0	0	0

Tabella 60 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	147

13.2 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

In analogia con quanto svolto per gli scarichi di impalcato, sempre mediante foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) applicate all'elevazione del fusto pila, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a testa pulvino.

Tutte le azioni elementari caratteristiche sopra descritte, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

In analogia con quanto svolto per le elevazioni, sempre mediante foglio di calcolo si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}) e accidentali (Q_{ki}) applicate all'elevazione del fusto pila e alla fondazione, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a estradosso fondazione rispetto al punto G posto al centro palificata a quota testa pali.

Il calcolo è stato suddiviso per le azioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, adottando uno spettro di progetto con $q > 1.00$, secondo le valutazioni sulle sezioni strutturali come descritto nell'analisi dei carichi per le azioni sismiche e nell'analisi delle elevazioni.

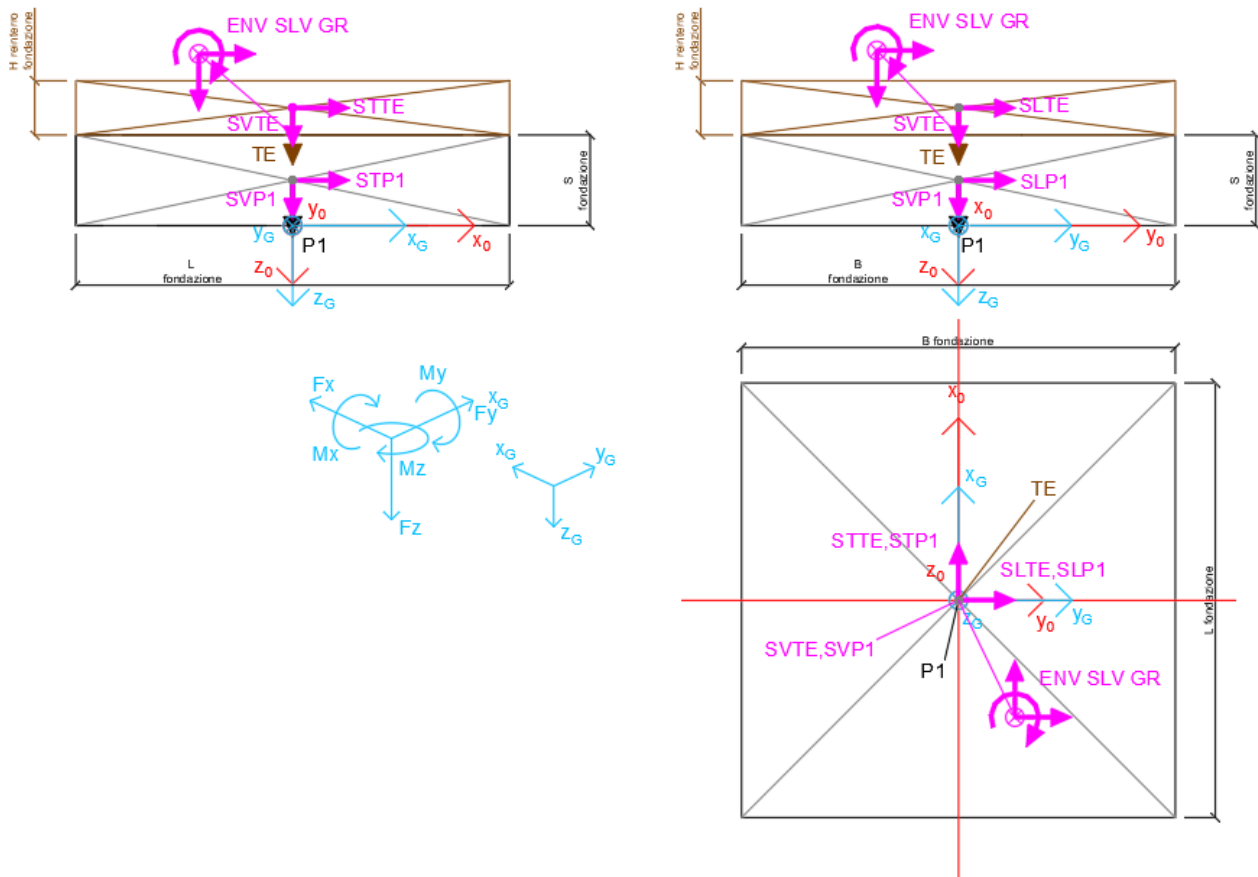


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	148

13.2.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti. Le azioni risultanti sismiche SLV GR della soprastruttura sono quelle ottenute dall'analisi sismica SLV delle elevazioni, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, opportunamente amplificate per i coefficienti γ_{Rd} , secondo il Metodo della Gerarchia delle Resistenze descritto nei capitoli precedenti.

NOME: FONDAZIONE SISMA P3		CALCOLO SPETTRO SISMICO ELASTICO														
PGA orizzontale a_g (g)		0,195		Coeff. sismico orizz. k_h									0,2738			
Coeff. stratigrafico SS		1,404		Coeff. sismico vert. k_v									0,1369			
NOME: FONDAZIONE SISMA P3		CALCOLO AZIONI SISMICHE CORPO PILA														
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
Sisma long	SLP1	0	2464	0	0,00	0,00	-1,25	3080	0	0						
	SLTE	0	1577	0	0,00	0,00	-3,50	5519	0	0						
		0	4041	0				8599	0	0	0	4041	0	8599	0	0
Sisma trasv	STP1	2464	0	0	0,00	0,00	-1,25	0	-3080	0						
	STTE	1577	0	0	0,00	0,00	-3,50	0	-5519	0						
		4041	0	0				0	-8599	0	4041	0	0	0	-8599	0
Sisma vert	SVP1	0	0	1232	0,00	0,00	-1,25	0	0	0						
	SVTE	0	0	788	0,00	0,00	-3,50	0	0	0						
		0	0	2020				0	0	0	0	0	2020	0	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P3		CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO														
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
ENV SLV	Nvert Max	2149	1031	19716	0,00	0,00	-2,50	12326	-37133	55	2149	1031	19716	14904	-42504	55
	Nvert Min	1823	1028	15715	0,00	0,00	-2,50	12284	-32673	51	1823	1028	15715	14854	-37230	51
	Vtrasv Max	6427	1176	18582	0,00	0,00	-2,50	14045	-113510	167	6427	1176	18582	16986	-129578	167
	Vtrasv Min	-6123	758	17821	0,00	0,00	-2,50	9091	109171	-158	-6123	758	17821	10986	124479	-158
	Mtrasv Max	-6123	758	17821	0,00	0,00	-2,50	9091	109171	-158	-6123	758	17821	10986	124479	-158
	Mtrasv Min	6427	1176	18582	0,00	0,00	-2,50	14045	-113510	167	6427	1176	18582	16986	-129578	167
	Vlong Max	2258	3286	18946	0,00	0,00	-2,50	39289	-39201	62	2258	3286	18946	47503	-44847	62
	Vlong Min	1619	-3159	17145	0,00	0,00	-2,50	-37790	-28831	36	1619	-3159	17145	-45687	-32878	36
	Mlong Max	2258	3286	18946	0,00	0,00	-2,50	39289	-39201	62	2258	3286	18946	47503	-44847	62
	Mlong Min	1619	-3159	17145	0,00	0,00	-2,50	-37790	-28831	36	1619	-3159	17145	-45687	-32878	36
	Mtorc Max	6427	1176	18582	0,00	0,00	-2,50	14045	-113510	167	6427	1176	18582	16986	-129578	167
	Mtorc Min	-6123	758	17821	0,00	0,00	-2,50	9091	109171	-158	-6123	758	17821	10986	124479	-158

Tabella 61 – Riepilogo azioni elementari sismiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	149

NOME: FONDAZIONE SISMA P3				PARAMETRI DI CALCOLO FONDAZIONE												
S fondazione (m)	2,50	Y _{Rd} longitudinale	1,10	Peso terreno (kN/m ³)				20,00	X _G fondazione				0,00			
L fondazione (m)	12,00	Y _{Rd} trasversale	1,10	H reinterro fondazione (m)				2,00	Y _G fondazione				0,00			
B fondazione (m)	12,00									Z _G fondazione				0,00		
NOME: FONDAZIONE SISMA P3				CALCOLO AZIONI CORPO PILA												
		F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
Peso proprio	P1	0	0	9000	0,00	0,00	-1,25	0	0	0	0	0	9000	0	0	0
Peso terreno	TE	0	0	5760	0,00	0,00	-3,50	0	0	0	0	0	5760	0	0	0
		0	0	5760												
NOME: FONDAZIONE SISMA P3				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
		F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLU	Nvert Max	338	844	28456	0,00	0,00	-2,50	13496	-10350	0	338	844	28456	15605	-11196	0
	Nvert Min	408	844	23680	0,00	0,00	-2,50	13496	-7336	0	408	844	23680	15605	-8356	0
	Vtrasv Max	432	844	28317	0,00	0,00	-2,50	13496	-3701	0	432	844	28317	15605	-4780	0
	Vtrasv Min	338	844	28456	0,00	0,00	-2,50	13496	-10350	0	338	844	28456	15605	-11196	0
	Mtrasv Max	395	844	26189	0,00	0,00	-2,50	13496	0	0	395	844	26189	15605	-987	0
	Mtrasv Min	393	844	26144	0,00	0,00	-2,50	13496	-14346	0	393	844	26144	15605	-15328	0
	Vlong Max	432	844	28317	0,00	0,00	-2,50	13496	-3701	0	432	844	28317	15605	-4780	0
	Vlong Min	363	633	25539	0,00	0,00	-2,50	10122	-8098	0	363	633	25539	11704	-9005	0
	Mlong Max	432	844	28317	0,00	0,00	-2,50	13496	-3701	0	432	844	28317	15605	-4780	0
	Mlong Min	363	633	25539	0,00	0,00	-2,50	10122	-8098	0	363	633	25539	11704	-9005	0
	Mtorc Max	395	844	26189	0,00	0,00	-2,50	13496	0	0	395	844	26189	15605	-987	0
	Mtorc Min	377	844	28448	0,00	0,00	-2,50	13496	-7682	0	377	844	28448	15605	-8625	0
ENV SLE RA	Nvert Max	213	625	20870	0,00	0,00	-2,50	9997	-6950	0	213	625	20870	11559	-7484	0
	Nvert Min	272	469	17917	0,00	0,00	-2,50	7498	-5831	0	272	469	17917	8669	-6512	0
	Vtrasv Max	283	625	20766	0,00	0,00	-2,50	9997	-2025	0	283	625	20766	11559	-2732	0
	Vtrasv Min	213	625	20870	0,00	0,00	-2,50	9997	-6950	0	213	625	20870	11559	-7484	0
	Mtrasv Max	255	625	19190	0,00	0,00	-2,50	9997	716	0	255	625	19190	11559	78	0
	Mtrasv Min	254	625	19157	0,00	0,00	-2,50	9997	-9910	0	254	625	19157	11559	-10545	0
	Vlong Max	283	625	20766	0,00	0,00	-2,50	9997	-2025	0	283	625	20766	11559	-2732	0
	Vlong Min	232	469	18708	0,00	0,00	-2,50	7498	-5282	0	232	469	18708	8669	-5861	0
	Mlong Max	283	625	20766	0,00	0,00	-2,50	9997	-2025	0	283	625	20766	11559	-2732	0
	Mlong Min	232	469	18708	0,00	0,00	-2,50	7498	-5282	0	232	469	18708	8669	-5861	0
	Mtorc Max	255	625	19190	0,00	0,00	-2,50	9997	716	0	255	625	19190	11559	78	0
	Mtorc Min	242	625	20863	0,00	0,00	-2,50	9997	-4974	0	242	625	20863	11559	-5580	0
ENV SLE QP	Nvert Max	6	625	17331	0,00	0,00	-2,50	9997	50	0	6	625	17331	11559	34	0
	Nvert Min	-80	625	17329	0,00	0,00	-2,50	9997	1709	0	-80	625	17329	11559	1909	0
	Vtrasv Max	6	625	17331	0,00	0,00	-2,50	9997	50	0	6	625	17331	11559	34	0
	Vtrasv Min	-80	0	17329	0,00	0,00	-2,50	0	1709	0	-80	0	17329	0	1909	0
	Mtrasv Max	-80	625	17329	0,00	0,00	-2,50	9997	1709	0	-80	625	17329	11559	1909	0
	Mtrasv Min	6	0	17331	0,00	0,00	-2,50	0	50	0	6	0	17331	0	34	0
	Vlong Max	6	625	17331	0,00	0,00	-2,50	9997	50	0	6	625	17331	11559	34	0
	Vlong Min	-80	0	17329	0,00	0,00	-2,50	0	1709	0	-80	0	17329	0	1909	0
	Mlong Max	6	625	17331	0,00	0,00	-2,50	9997	50	0	6	625	17331	11559	34	0
	Mlong Min	-80	0	17329	0,00	0,00	-2,50	0	1709	0	-80	0	17329	0	1909	0
	Mtorc Max	6	625	17331	0,00	0,00	-2,50	9997	50	0	6	625	17331	11559	34	0
	Mtorc Min	-80	0	17329	0,00	0,00	-2,50	0	1709	0	-80	0	17329	0	1909	0

Tabella 62 – Riepilogo azioni elementari statiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	151

SLV Impalcato	Mtorc Min	-80	0	17329	0	1909	0
	Nvert Max	2149	1031	19716	14904	-42504	55
	Nvert Min	1823	1028	15715	14854	-37230	51
	Vtrasv Max	6427	1176	18582	16986	-129578	167
	Vtrasv Min	-6123	758	17821	10986	124479	-158
	Mtrasv Max	-6123	758	17821	10986	124479	-158
	Mtrasv Min	6427	1176	18582	16986	-129578	167
	Vlong Max	2258	3286	18946	47503	-44847	62
	Vlong Min	1619	-3159	17145	-45687	-32878	36
	Mlong Max	2258	3286	18946	47503	-44847	62
	Mlong Min	1619	-3159	17145	-45687	-32878	36
	Mtorc Max	6427	1176	18582	16986	-129578	167
Mtorc Min	-6123	758	17821	10986	124479	-158	
E Sisma	Sisma long	0	3963	0	8434	0	0
	Sisma trasv	3963	0	0	0	-8434	0
	Sisma vert	0	0	1982	0	0	0

Tabella 63 – Risultanti azioni elementari al centro della palificata G (quota testa palo)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	153

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU4	49246	338	-11196	844	15605	0
N _{vert} Min	SLU14	38440	408	-8356	844	15605	0
V _{trasv} Max	SLU3	49107	432	-4780	844	15605	0
V _{trasv} Min	SLU4	49246	338	-11196	844	15605	0
M _{long} Max	SLU5	46979	395	-987	844	15605	0
M _{long} Min	SLU6	46934	393	-15328	844	15605	0
V _{long} Max	SLU3	49107	432	-4780	844	15605	0
V _{long} Min	SLU8	46329	363	-9005	633	11704	0
M _{trasv} Max	SLU3	49107	432	-4780	844	15605	0
M _{trasv} Min	SLU8	46329	363	-9005	633	11704	0
M _{torc} Max	SLU5	46979	395	-987	844	15605	0
M _{torc} Min	SLU24	43208	377	-8625	844	15605	0
INVILUPPO: SLV GR		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	36458	3338	-45034	2220	17434	55
N _{vert} Min	SLV2	28493	3011	-39760	-161	12323	51
V _{trasv} Max	SLV3	33936	10390	-138012	2365	19517	167
V _{trasv} Min	SLV4	33176	-10087	132913	1947	13516	-158
M _{trasv} Max	SLV4	33176	-10087	132913	1947	13516	-158
M _{trasv} Min	SLV3	33936	10390	-138012	2365	19517	167
V _{long} Max	SLV7	34300	3447	-47377	7249	55937	62
V _{long} Min	SLV8	32499	2808	-35408	-7122	-54121	36
M _{long} Max	SLV7	34300	3447	-47377	7249	55937	62
M _{long} Min	SLV8	32499	2808	-35408	-7122	-54121	36
M _{torc} Max	SLV11	35323	7616	-132108	2365	19517	167
M _{torc} Min	SLV12	34563	-7312	127009	1947	13516	-158

Tabella 65 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	154

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	35630	213	-7484	625	11559	0
N _{vert} Min	RA2	32677	272	-6512	469	8669	0
V _{trasv} Max	RA3	35526	283	-2732	625	11559	0
V _{trasv} Min	RA1	35630	213	-7484	625	11559	0
M _{trasv} Max	RA5	33950	255	78	625	11559	0
M _{trasv} Min	RA6	33917	254	-10545	625	11559	0
V _{long} Max	RA3	35526	283	-2732	625	11559	0
V _{long} Min	RA8	33468	232	-5861	469	8669	0
M _{long} Max	RA3	35526	283	-2732	625	11559	0
M _{long} Min	RA8	33468	232	-5861	469	8669	0
M _{torc} Max	RA5	33950	255	78	625	11559	0
M _{torc} Min	RA12	35623	242	-5580	625	11559	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP1	32091	6	34	625	11559	0
N _{vert} Min	QP12	32089	-80	1909	0	0	0
V _{trasv} Max	QP1	32091	6	34	625	11559	0
V _{trasv} Min	QP12	32089	-80	1909	0	0	0
M _{trasv} Max	QP2	32089	-80	1909	625	11559	0
M _{trasv} Min	QP6	32091	6	34	0	0	0
V _{long} Max	QP1	32091	6	34	625	11559	0
V _{long} Min	QP12	32089	-80	1909	0	0	0
M _{long} Max	QP1	32091	6	34	625	11559	0
M _{long} Min	QP12	32089	-80	1909	0	0	0
M _{torc} Max	QP1	32091	6	34	625	11559	0
M _{torc} Min	QP12	32089	-80	1909	0	0	0

Tabella 66 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA											
		IV01 - Relazione di calcolo pile			COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

13.3 VERIFICHE ELEVAZIONE

Nelle seguenti tabelle sono riportate le sollecitazioni a quota spiccato pila (estradosso plinto) per le combinazioni di carico allo SLU e la relativa verifica di resistenza a pressoflessione.

13.3.1 Verifica a pressoflessione SLU, SLV, SLE

Il fusto è armato con un quantitativo di armatura longitudinale disposta su due strati: 120Ø26 nello strato più esterno e 60Ø26 in quello più interno, per un totale di 180 ferri.

La verifica risulta soddisfatta e porge i seguenti risultati. I domini di resistenza M-N e i coefficienti di sicurezza a pressoflessione sono ottenuti attraverso il software SAX 10.0 distribuito da Aztec.

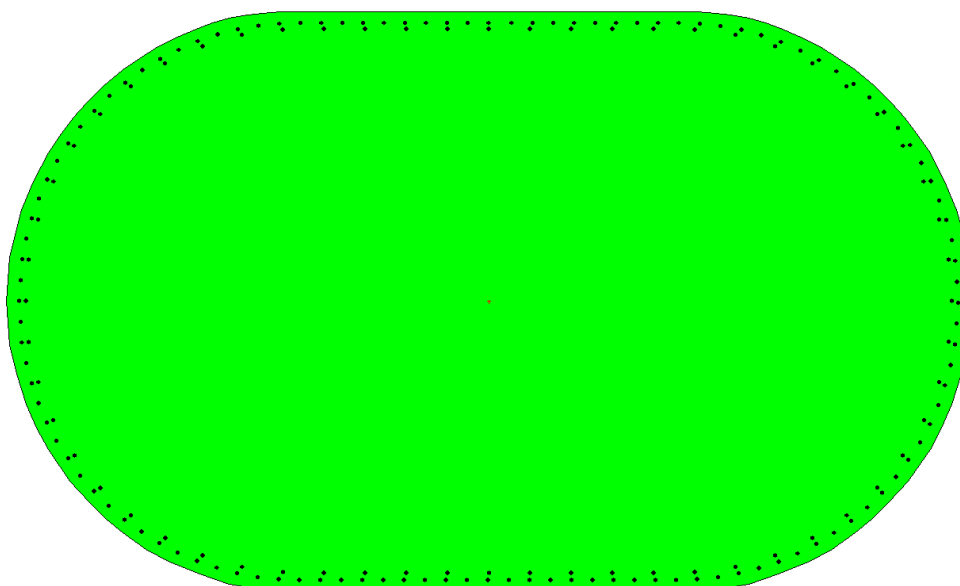


Figura 16 – Sezione trasversale base pila e relativa armatura

Dati

Nome sezione:

PILA P3

Tipo sezione

Sezione generica

Dimensione massima direzione X

580,0 [cm]

Dimensione massima direzione Y

348,0 [cm]

Coordinate dei vertici :

Nr. poligono

Nr. vertici

	X[cm]	Y[cm]
1	0,00	174,00
2	-115,00	174,00
3	-125,00	174,00
4	-136,00	173,00

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	156

5	-145,00	172,00
6	-156,00	170,00
7	-166,00	167,00
8	-175,00	164,00
9	-186,00	159,00
10	-199,00	153,00
11	-210,00	146,00
12	-220,00	139,00
13	-232,00	129,00
14	-242,00	119,00
15	-250,00	110,00
16	-258,00	99,00
17	-265,00	89,00
18	-274,00	72,00
19	-281,00	55,00
20	-285,00	40,00
21	-288,00	26,00
22	-290,00	0,00
23	-288,00	-26,00
24	-284,00	-44,00
25	-278,00	-62,00
26	-272,00	-76,00
27	-265,00	-89,00
28	-252,00	-108,00
29	-240,00	-121,00
30	-230,00	-131,00
31	-220,00	-139,00
32	-206,00	-149,00
33	-193,00	-156,00
34	-174,00	-164,00
35	-156,00	-170,00
36	-139,00	-173,00
37	-123,00	-174,00
38	-114,00	-174,00
39	0,00	-174,00
40	115,00	-174,00
41	123,00	-174,00
42	139,00	-173,00
43	156,00	-170,00
44	174,00	-164,00
45	193,00	-156,00
46	206,00	-149,00
47	220,00	-139,00
48	230,00	-131,00
49	240,00	-121,00
50	252,00	-108,00
51	265,00	-89,00
52	272,00	-76,00
53	278,00	-62,00
54	284,00	-44,00
55	288,00	-26,00
56	290,00	0,00
57	288,00	26,00
58	285,00	40,00
59	281,00	55,00
60	274,00	72,00
61	265,00	89,00
62	258,00	99,00
63	250,00	110,00

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	157

64	242,00	119,00
65	232,00	129,00
66	220,00	139,00
67	210,00	146,00
68	199,00	153,00
69	186,00	159,00
70	175,00	164,00
71	166,00	167,00
72	156,00	170,00
73	145,00	172,00
74	136,00	173,00
75	125,00	174,00
76	115,00	174,00

Caratteristiche geometriche

Area sezione	175521,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	3967231190,2	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	1532492918,1	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	$X_G = 0,00$	[cm]
Ordinata baricentro sezione	$Y_G = 0,00$	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine	
N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	0,02	167,01	26	5,31
2	-12,56	167,01	26	5,31
3	-25,14	167,01	26	5,31
4	-37,72	167,01	26	5,31
5	-50,30	167,01	26	5,31
6	-62,88	167,01	26	5,31
7	-75,46	167,01	26	5,31
8	-88,04	167,01	26	5,31
9	-100,62	167,01	26	5,31
10	-113,20	167,01	26	5,31
11	-125,77	166,64	26	5,31
12	-138,28	165,31	26	5,31
13	-150,65	163,08	26	5,31
14	-162,84	159,98	26	5,31
15	-174,74	155,91	26	5,31
16	-186,28	150,93	26	5,31
17	-197,47	145,19	26	5,31
18	-208,17	138,57	26	5,31
19	-218,30	131,13	26	5,31
20	-227,95	123,06	26	5,31
21	-236,91	114,23	26	5,31
22	-245,17	104,74	26	5,31
23	-252,70	94,67	26	5,31
24	-259,37	84,01	26	5,31
25	-265,23	72,88	26	5,31

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	158

26	-270,23	61,35	26	5,31
27	-274,57	49,55	26	5,31
28	-277,94	37,44	26	5,31
29	-280,33	25,09	26	5,31
30	-281,29	12,54	26	5,31
31	-282,24	0,00	26	5,31
32	-281,33	-12,54	26	5,31
33	-280,38	-25,09	26	5,31
34	-277,91	-37,42	26	5,31
35	-274,60	-49,54	26	5,31
36	-270,62	-61,47	26	5,31
37	-265,61	-73,00	26	5,31
38	-259,68	-84,09	26	5,31
39	-252,74	-94,57	26	5,31
40	-245,51	-104,86	26	5,31
41	-237,22	-114,32	26	5,31
42	-228,32	-123,20	26	5,31
43	-218,76	-131,38	26	5,31
44	-208,57	-138,73	26	5,31
45	-197,92	-145,41	26	5,31
46	-186,78	-151,23	26	5,31
47	-175,23	-156,19	26	5,31
48	-163,31	-160,18	26	5,31
49	-151,19	-163,49	26	5,31
50	-138,83	-165,86	26	5,31
51	-126,32	-167,10	26	5,31
52	-113,75	-167,59	26	5,31
53	-101,17	-167,59	26	5,31
54	-88,59	-167,59	26	5,31
55	-76,01	-167,59	26	5,31
56	-63,43	-167,59	26	5,31
57	-50,85	-167,59	26	5,31
58	-38,27	-167,59	26	5,31
59	-25,69	-167,59	26	5,31
60	-13,11	-167,59	26	5,31
61	-0,53	-167,59	26	5,31
62	12,05	-167,59	26	5,31
63	24,63	-167,59	26	5,31
64	37,21	-167,59	26	5,31
65	49,79	-167,59	26	5,31
66	62,37	-167,59	26	5,31
67	74,95	-167,59	26	5,31
68	87,53	-167,59	26	5,31
69	100,11	-167,59	26	5,31
70	112,69	-167,59	26	5,31
71	125,26	-167,20	26	5,31
72	137,78	-166,00	26	5,31
73	150,14	-163,70	26	5,31
74	162,30	-160,50	26	5,31
75	174,25	-156,63	26	5,31
76	185,81	-151,66	26	5,31
77	197,00	-145,94	26	5,31
78	207,70	-139,35	26	5,31
79	217,95	-132,07	26	5,31
80	227,56	-123,96	26	5,31
81	236,53	-115,15	26	5,31
82	244,82	-105,69	26	5,31
83	252,15	-95,48	26	5,31
84	259,19	-85,06	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	159

85	265,19	-74,00	26	5,31
86	270,22	-62,48	26	5,31
87	274,30	-50,59	26	5,31
88	277,72	-38,50	26	5,31
89	280,26	-26,18	26	5,31
90	281,29	-13,64	26	5,31
91	282,24	-1,10	26	5,31
92	281,41	11,45	26	5,31
93	280,46	23,99	26	5,31
94	278,19	36,36	26	5,31
95	274,90	48,49	26	5,31
96	270,67	60,33	26	5,31
97	265,78	71,90	26	5,31
98	259,92	83,04	26	5,31
99	253,34	93,74	26	5,31
100	245,87	103,86	26	5,31
101	237,69	113,42	26	5,31
102	228,78	122,29	26	5,31
103	219,19	130,43	26	5,31
104	209,11	137,94	26	5,31
105	198,46	144,62	26	5,31
106	187,31	150,44	26	5,31
107	175,80	155,49	26	5,31
108	163,94	159,69	26	5,31
109	151,77	162,85	26	5,31
110	139,41	165,15	26	5,31
111	126,91	166,54	26	5,31
112	114,34	167,01	26	5,31
113	101,76	167,01	26	5,31
114	89,18	167,01	26	5,31
115	76,60	167,01	26	5,31
116	64,02	167,01	26	5,31
117	51,44	167,01	26	5,31
118	38,86	167,01	26	5,31
119	26,28	167,01	26	5,31
120	13,70	167,01	26	5,31
121	0,04	163,29	26	5,31
122	-24,72	163,29	26	5,31
123	-49,48	163,29	26	5,31
124	-74,24	163,29	26	5,31
125	-99,00	163,29	26	5,31
126	-123,75	163,02	26	5,31
127	-148,27	159,78	26	5,31
128	-172,05	152,96	26	5,31
129	-194,51	142,58	26	5,31
130	-215,09	128,87	26	5,31
131	-233,45	112,29	26	5,31
132	-249,08	93,12	26	5,31
133	-261,46	71,70	26	5,31
134	-270,69	48,77	26	5,31
135	-276,36	24,69	26	5,31
136	-278,22	0,00	26	5,31
137	-276,36	-24,69	26	5,31
138	-270,54	-48,72	26	5,31
139	-261,62	-71,79	26	5,31
140	-248,79	-92,93	26	5,31
141	-233,42	-112,28	26	5,31
142	-215,10	-128,90	26	5,31
143	-194,43	-142,47	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	160

144	-172,02	-152,92	26	5,31
145	-148,23	-159,69	26	5,31
146	-123,73	-163,04	26	5,31
147	-98,97	-163,31	26	5,31
148	-74,21	-163,31	26	5,31
149	-49,45	-163,31	26	5,31
150	-24,69	-163,31	26	5,31
151	0,07	-163,31	26	5,31
152	24,83	-163,31	26	5,31
153	49,59	-163,31	26	5,31
154	74,35	-163,31	26	5,31
155	99,11	-163,31	26	5,31
156	123,86	-163,03	26	5,31
157	148,37	-159,68	26	5,31
158	172,14	-152,90	26	5,31
159	194,56	-142,45	26	5,31
160	215,22	-128,87	26	5,31
161	233,53	-112,24	26	5,31
162	248,90	-92,88	26	5,31
163	261,73	-71,74	26	5,31
164	270,64	-48,68	26	5,31
165	276,44	-24,64	26	5,31
166	278,30	0,05	26	5,31
167	276,43	24,74	26	5,31
168	270,76	48,82	26	5,31
169	261,52	71,75	26	5,31
170	249,13	93,16	26	5,31
171	233,50	112,33	26	5,31
172	215,13	128,90	26	5,31
173	194,54	142,61	26	5,31
174	172,09	152,98	26	5,31
175	148,31	159,79	26	5,31
176	123,79	163,02	26	5,31
177	99,03	163,29	26	5,31
178	74,27	163,29	26	5,31
179	49,51	163,29	26	5,31
180	24,80	163,29	26	5,31

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in[kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	161

Mx momento lungo X espresso in [kNm]
 Mt momento torcente espresso in [kNm]
 Ty taglio lungo Y espresso in [kN]
 Tx taglio lungo X espresso in [kN]
 VD verifica di dominio
 VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	My	Mx	Mt	Ty	Tx	VD	VT
1	28456,2000	13496,2300	-10349,6800	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	23679,6100	13496,2300	-7336,1100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	26188,8900	13496,2300	-0,0900	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
4	26143,9100	13496,2300	-14345,7000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
5	28317,0500	13496,2400	-3700,7100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
6	25538,5400	10122,1800	-8098,2300	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
7	19715,8800	11205,4200	-33757,0100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
8	15714,9400	11167,3000	-29702,9900	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
9	17821,4800	8264,3200	99246,2500	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
10	18581,5900	12768,5700	-103191,2200	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
11	18945,9000	35717,1000	-35637,6300	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
12	17144,8900	-34354,3900	-26210,4100	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
13	20869,5700	9997,2100	-6949,9800	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
14	17916,8600	7497,9100	-5831,3000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
15	19190,0900	9997,2100	716,3800	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
16	19156,7600	9997,2100	-9910,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
17	20766,5000	9997,2100	-2024,8200	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
18	18708,3400	7497,9100	-5282,2500	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
19	17331,2400	9997,2100	49,7000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
20	17329,3600	9997,2100	1709,4400	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
21	17329,3600	9997,2100	1709,4400	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
22	17331,2400	0,0000	49,7000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
23	17331,2400	9997,2100	49,7000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP
24	17329,3600	0,0000	1709,4400	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
 a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
 (xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
13	394,88	15,47	(-17794,26; -5121,48)	(4159,06; 954,56)
14	423,78	17,20	(-18775,22; -6036,07)	(46552,71; 14182,61)
15	358,36	-1,63	(-12450,90; 174,00)	(5870,23; -348,29)
16	380,94	21,59	(-7142,87; -3003,21)	(6388,78; 2351,93)
17	378,65	4,61	(-37019,33; -3180,03)	(4587,42; 174,00)
18	432,24	15,66	(-23002,03; -6683,81)	(4399,96; 998,36)
19	337,30	-0,11	(-170280,75; 174,00)	(5531,21; -174,00)
20	344,59	-3,91	(-4925,64; 174,00)	(15460,01; -1220,09)
21	344,59	-3,91	(-4925,64; 174,00)	(15460,01; -1220,09)
22	82159,61	-80,23	(-424445,73; 1982116,76)	(67579,92; -874768,98)
23	337,30	-0,11	(-170280,75; 174,00)	(5531,21; -174,00)
24	2691,36	-89,71	(-2587,91; 37412,83)	(-2237,59; -32858,65)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	162

N° numero d'ordine della combinazione
 Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
 Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
 tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
13	2,291	0,000	0,000	33,684	-0,744
14	1,859	0,000	0,000	27,380	0,911
15	2,003	0,000	0,000	29,431	0,847
16	2,328	0,000	0,000	34,227	-4,191
17	2,122	0,000	0,000	31,223	1,551
18	1,881	0,000	0,000	27,707	1,834
19	1,888	0,000	0,000	27,724	-0,400
20	1,934	0,000	0,000	28,401	-1,083
21	1,934	0,000	0,000	28,401	-1,083
22	0,916	0,000	0,000	13,740	13,646
23	1,888	0,000	0,000	27,724	-0,400
24	1,023	0,000	0,000	15,301	12,082

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Nu Storzo normale ultimo, espresso in [kN]
 Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>245845.0982</u>	<u>-89415.2450</u>	<u>116599.6159</u>	8,64
<u>308697.0399</u>	<u>-112274.8498</u>	13496,2300	10,85
<u>258434.5010</u>	-10349,6800	<u>122570.5282</u>	9,08
<u>357388.4700</u>	-10349,6800	13496,2300	12,56
28456,2000	<u>-148899.6568</u>	13496,2300	14,39
28456,2000	<u>-66906.1893</u>	<u>87247.2694</u>	6,46
28456,2000	-10349,6800	<u>96633.6653</u>	7,16

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>231583.1384</u>	<u>-71746.0878</u>	<u>131991.1646</u>	9,78
<u>316620.0375</u>	<u>-98091.1182</u>	13496,2300	13,37
<u>239834.5316</u>	-7336,1100	<u>136694.0588</u>	10,13
<u>357843.8384</u>	-7336,1100	13496,2300	15,11
23679,6100	<u>-139904.6314</u>	13496,2300	19,07
23679,6100	<u>-46788.3606</u>	<u>86076.4733</u>	6,38
23679,6100	-7336,1100	<u>90868.5621</u>	6,73

Combinazione n° 3

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>250731.2179</u>	<u>-0.8617</u>	<u>129212.2799</u>	9,57
<u>358347.8275</u>	<u>-1.2315</u>	13496,2300	13,68
<u>250731.2425</u>	-0,0900	<u>129212.2926</u>	9,57
<u>358347.8439</u>	-0,0900	13496,2300	13,68
26188,8900	<u>-144669.6665</u>	13496,2300	1607440,74
26188,8900	<u>-0.6278</u>	<u>94144.6650</u>	6,98
26188,8900	-0,0900	<u>94144.6624</u>	6,98

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	163

Combinazione n° 4

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>226453.0057</u>	<u>-124259.4120</u>	<u>116901.4830</u>	8,66
<u>283105.5443</u>	<u>-155345.8226</u>	13496,2300	10,83
<u>249859.8840</u>	-14345,7000	<u>128984.7793</u>	9,56
<u>356554.5798</u>	-14345,7000	13496,2300	13,64
26143,9100	<u>-144585.0193</u>	13496,2300	10,08
26143,9100	<u>-83446.4697</u>	<u>78505.2488</u>	5,82
26143,9100	-14345,7000	<u>93575.6400</u>	6,93

Combinazione n° 5

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>256015.4111</u>	<u>-33458.2448</u>	<u>122019.9643</u>	9,04
<u>344468.1595</u>	<u>-45017.9931</u>	13496,2400	12,16
<u>258289.4748</u>	-3700,7100	<u>123103.8100</u>	9,12
<u>358199.1896</u>	-3700,7100	13496,2400	12,65
28317,0500	<u>-148641.9437</u>	13496,2400	40,17
28317,0500	<u>-26102.8122</u>	<u>95195.1972</u>	7,05
28317,0500	-3700,7100	<u>96687.8598</u>	7,16

Combinazione n° 6

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>262908.8065</u>	<u>-83367.9601</u>	<u>104203.6962</u>	10,29
<u>315929.7024</u>	<u>-100180.8010</u>	10122,1800	12,37
<u>274429.5171</u>	-8098,2300	<u>108769.9207</u>	10,75
<u>360070.2856</u>	-8098,2300	10122,1800	14,10
25538,5400	<u>-143993.3754</u>	10122,1800	17,78
25538,5400	<u>-66788.9153</u>	<u>83481.1338</u>	8,25
25538,5400	-8098,2300	<u>93160.6982</u>	9,20

Combinazione n° 7

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>131360.5636</u>	<u>-224912.0941</u>	<u>74658.1074</u>	6,66
<u>152651.9285</u>	<u>-261366.6078</u>	11205,4200	7,74
<u>238043.3564</u>	-33757,0100	<u>135290.7294</u>	12,07
<u>350442.6947</u>	-33757,0100	11205,4200	17,77
19715,8800	<u>-132593.5360</u>	11205,4200	3,93
19715,8800	<u>-120859.3790</u>	<u>40118.4851</u>	3,58
19715,8800	-33757,0100	<u>83233.5062</u>	7,43

Combinazione n° 8

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>111825.4628</u>	<u>-211362.6016</u>	<u>79465.0498</u>	7,12
<u>137185.9226</u>	<u>-259296.7003</u>	11167,3000	8,73
<u>212421.2067</u>	-29702,9900	<u>150950.0731</u>	13,52
<u>352265.3875</u>	-29702,9900	11167,3000	22,42
15714,9400	<u>-124589.8970</u>	11167,3000	4,19
15714,9400	<u>-110866.7003</u>	<u>41682.0563</u>	3,73
15714,9400	-29702,9900	<u>78469.7506</u>	7,03

Combinazione n° 9

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	164

<u>25939,2342</u>	<u>144453,3070</u>	<u>12028,7502</u>	1,46
<u>26075,2335</u>	<u>145210,6753</u>	8264,3200	1,46
<u>245094,7182</u>	99246,2500	<u>113657,2934</u>	13,75
<u>316655,6237</u>	99246,2500	8264,3200	17,77
17821,4800	<u>129244,8203</u>	8264,3200	1,30
17821,4800	<u>128900,8156</u>	<u>10733,6810</u>	1,30
17821,4800	99246,2500	<u>57153,9812</u>	6,92

Combinazione n° 10

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>25736,6428</u>	<u>-142926,1744</u>	<u>17685,2533</u>	1,39
<u>26015,9253</u>	<u>-144477,1449</u>	12768,5700	1,40
<u>202209,7177</u>	-103191,2200	<u>138950,9151</u>	10,88
<u>313898,9715</u>	-103191,2200	12768,5700	16,89
18581,5900	<u>-130083,8284</u>	12768,5700	1,26
18581,5900	<u>-129396,4302</u>	<u>16011,1236</u>	1,25
18581,5900	-103191,2200	<u>55703,9670</u>	4,36

Combinazione n° 11

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>55413,7363</u>	<u>-104234,3849</u>	<u>104466,8219</u>	2,92
<u>133623,3756</u>	<u>-251348,3350</u>	35717,1000	7,05
<u>73017,5050</u>	-35637,6300	<u>137653,7154</u>	3,85
<u>335728,2896</u>	-35637,6300	35717,1000	17,72
18945,9000	<u>-122089,5336</u>	35717,1000	3,43
18945,9000	<u>-72416,3528</u>	<u>72577,8374</u>	2,03
18945,9000	-35637,6300	<u>81921,1952</u>	2,29

Combinazione n° 12

N_u	M_{xu}	M_{yu}	FS
<u>55790,2669</u>	<u>-85289,8892</u>	<u>-111790,7776</u>	3,25
<u>166038,4300</u>	<u>-253832,7937</u>	-34354,3900	9,68
<u>66788,7972</u>	-26210,4100	<u>-133829,2860</u>	3,90
<u>339132,3473</u>	-26210,4100	-34354,3900	19,78
17144,8900	<u>-119003,5644</u>	-34354,3900	4,54
17144,8900	<u>-57070,7733</u>	<u>-74803,5457</u>	2,18
17144,8900	-26210,4100	<u>-80759,2737</u>	2,35

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M _x	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M _y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
s _r	Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
s _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cm ²]
e	Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
S _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M_x	M_y	s_r	s_c	A_{eff}	e	S_{rm}	w
13	-19200,6772	27619,2452	-81,850	-5,662	29555,70	0,0000	0	0,0000
14	-19984,7307	25696,4505	-90,643	-6,246	31698,79	0,0000	0	0,0000
15	2312,9839	32278,1013	-99,958	-6,901	31565,64	0,0000	0	0,0000
16	-24397,5684	24612,2719	-86,171	-5,925	30503,20	0,0000	0	0,0000
17	-6463,2096	31911,0162	-90,872	-6,285	30834,72	0,0000	0	0,0000

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	165

18	-18733,4171	26591,2207	-88,301	-6,097	30931,31	0,0000	0	0,0000
19	158,4770	31877,8224	-108,819	-7,496	34590,31	0,0000	0	0,0000
20	5205,1112	30440,7234	-103,034	-7,105	33797,99	0,0000	0	0,0000
21	5205,1112	30440,7234	-103,034	-7,105	33797,99	0,0000	0	0,0000
22	48109,6000	0,0000	-114,384	-7,808	41815,19	0,0000	0	0,0000
23	158,4770	31877,8224	-108,819	-7,496	34590,31	0,0000	0	0,0000
24	48107,3810	0,0000	-114,388	-7,809	41815,19	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N	Sforzo normale espresso in [kN]
Mx	Momento in direzione X espresso in [kNm]
My	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
Nu	Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mx,u	Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
My,u	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - PILA P3

N	Mx	My	N	Mx,u	My,u	FS	Comb.
18581,59	-103191,22	12768,57	25736,64	-142926,17	17685,25	1.385	10
18581,59	-103191,22	12768,57	26015,93	-144477,14	12768,57	1.400	10
18945,90	-35637,63	35717,10	73017,50	-35637,63	137653,72	3.854	11
28456,20	-10349,68	13496,23	357388,47	-10349,68	13496,23	12.559	1
18581,59	-103191,22	12768,57	18581,59	-130083,83	12768,57	1.261	10
18581,59	-103191,22	12768,57	18581,59	-129396,43	16011,12	1.254	10
18945,90	-35637,63	35717,10	18945,90	-35637,63	81921,20	2.294	11

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - PILA P3

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	1,934	14,940	-0,110	3,099	-1,083	28,401	450,000	20
SLER	2,328	18,260	-0,321	3,099	-4,191	34,227	337,500	16

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [%]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl	ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - PILA P3

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-108,819	-7,496	3392,205	0,0000	0,000	0,000	0,200	19
SLER	-81,850	-5,662	2898,470	0,0000	0,000	0,000	0,200	13

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HY pro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

13.3.2 Verifica a taglio SLU, SLV

Secondo le sollecitazioni a quota spiccato elevazione (estradosso plinto) per le combinazioni di carico allo SLU riportate nel capitolo precedente, si riporta la relativa verifica di resistenza a taglio.

Il valore dei tagli resistenti è stato, invece, ricavato attraverso un apposito foglio di calcolo realizzato in accordo con il D.M. 14/01/2008 p.to 4.1.2.1.3.2. Per ricavare il valore del taglio resistente della sezione, si considera una geometria semplificata, considerando la sezione armata a taglio con staffe chiuse $1\emptyset 14/20$, ganci interni in direzione longitudinale $4\emptyset 14/20$, ganci interni in direzione trasversale $3\emptyset 14/20$.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento per le pile non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

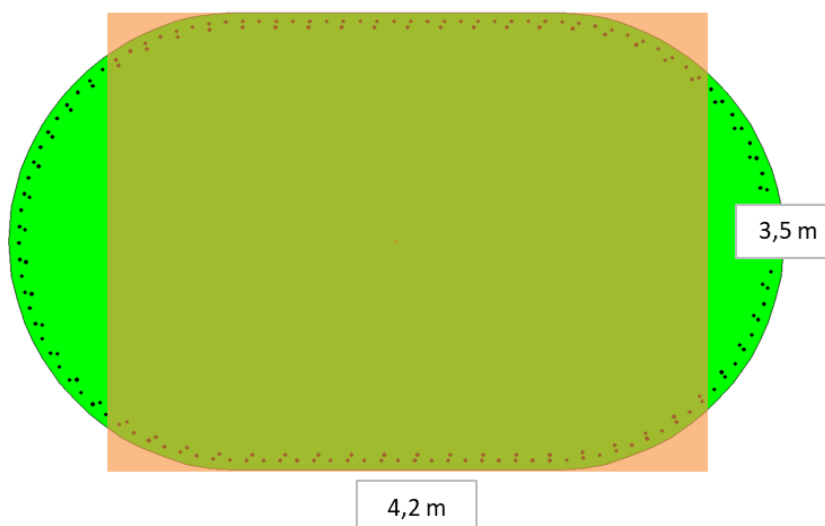


Figura 17 – Sezione considerata per la verifica a taglio

NOME: SLV LONG		CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)									Rev. 10.1	
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO					CALCESTRUZZO			
b_w	d	θ cotg θ		N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	Y_c			
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)				
4,20	3,41	21,80	2,50	-18945,9	2986,9	35717,1	33,20	18,81	1,50			
1,00 \leq cotg $\theta \leq$ 2,50												
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)												
		A_{s1}	k_1	k	ρ_l (%)	v_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}		
		(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)			
		276,08	0,15	1,24	0,19%	0,28	1,32	1,07	6840,6	43,7%	VERIFICA OK	
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)												
		f_{ywd}	n_b	\emptyset	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}	
		(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)		
Staffe / Pioli (1)		391,3	6,0	14	9,24	90	0,20	13865,0	44750,2	13865,0	21,5% VERIFICA OK	

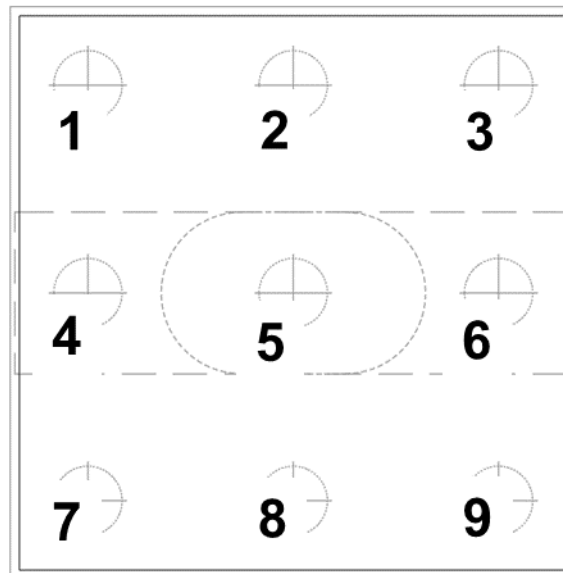
IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	167

NOME: SLV TRASV	CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)									Rev. 10.1	
DATI SEZIONE			AZIONI CALCOLO						CALCESTRUZZO		
b_w (m)	d (m)	θ cotg θ (°)	N_{Ed} (kN)	V_{Ed} (kN)	M_{Ed} (kNm)	f_{ck} (MPa)	f_{cd} (MPa)	γ_c			
3,50	4,11	21,80 2,50	-18581,6	5842,9	103191,2	33,20	18,81	1,50			
1,00 \leq cotg $\theta \leq$ 2,50											
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)											
			A_{sl} (cm ²)	k_1	k	ρ_l (%) (%)	v_{min} (MPa)	σ_{cp} (MPa)	α_c	V_{Rd} (kN)	V_{Ed}/V_{Rd}
			207,06	0,15	1,22	0,14%	0,27	1,29	1,07	6699,3	87,2% VERIFICA OK
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)											
f_{ywd} (MPa)	n_b	\emptyset (mm)	A_{sw} (cm ²)	α (°)	s (m)	V_{Rsd} (kN)	V_{Rcd} (kN)	V_{Rd} (kN)	V_{Rd} (kN)	V_{Ed}/V_{Rd}	
Staffe / Pioli (1)	391,3	5,0	14	7,70	90	0,20	13926,0	44877,6	13926,0	42,0% VERIFICA OK	

13.4 VERIFICHE PLINTO FONDAZIONE

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei plinti di fondazione, considerando le reazioni in testa palo riportate nella specifica relazione di dimensionamento geotecnico delle palificate, di cui di seguito si riportano gli schemi generali e le azioni calcolate per i vari stati limite.



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	168

Azioni		Ripartizione degli sforzi normali sui pali della palificata									
Combo		Palo n.1	Palo n.2	Palo n.3	Palo n.4	Palo n.5	Palo n.6	Palo n.7	Palo n.8	Palo n.9	Hmax, singolo palo
		N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]
Nvert Max	SLU4	4479	4894	5308	5057	5472	5886	5635	6050	6464	101
Nvert Min	SLU14	4003	3693	3384	4581	4271	3962	5159	4849	4540	104
Vtrasv Max	SLU3	5055	4878	4701	5633	5456	5279	6211	6034	5857	105
Vtrasv Min	SLU4	5308	4894	4479	5886	5472	5057	6464	6050	5635	101
Mtrasv Max	SLU5	4678	4642	4605	5256	5220	5183	5834	5798	5761	103
Mtrasv Min	SLU6	5205	4637	4069	5783	5215	4647	6361	5793	5225	103
Vlong Max	SLU3	5055	4878	4701	5633	5456	5279	6211	6034	5857	105
Vlong Min	SLU8	5048	4714	4381	5481	5148	4814	5915	5581	5248	81
Mlong Max	SLU3	5055	4878	4701	5633	5456	5279	6211	6034	5857	105
Mlong Min	SLU8	5048	4714	4381	5481	5148	4814	5915	5581	5248	81
Mtorc Max	SLU5	4678	4642	4605	5256	5220	5183	5834	5798	5761	103
Mtorc Min	SLU24	4542	4223	3903	5120	4801	4481	5698	5379	5059	103
Nvert Max	SLV1	5073	3405	1737	5719	4051	2383	6364	4697	3029	445
Nvert Min	SLV2	4182	2710	1237	4639	3166	1693	5095	3622	2150	335
Vtrasv Max	SLV3	8159	3048	-2064	8882	3771	-1341	9605	4494	-618	1184
Vtrasv Min	SLV4	-1737	3186	8108	-1236	3686	8609	-736	4187	9110	1141
Mtrasv Max	SLV4	-1737	3186	8108	-1236	3686	8609	-736	4187	9110	1141
Mtrasv Min	SLV3	8159	3048	-2064	8882	3771	-1341	9605	4494	-618	1184
Vlong Max	SLV7	3494	1739	-15	5566	3811	2056	7638	5883	4128	892
Vlong Min	SLV8	6927	5616	4304	4922	3611	2300	2918	1607	295	851
Mlong Max	SLV7	3494	1739	-15	5566	3811	2056	7638	5883	4128	892
Mlong Min	SLV8	6927	5616	4304	4922	3611	2300	2918	1607	295	851
Mtorc Max	SLV11	8095	3202	-1691	8818	3925	-968	9541	4648	-245	886
Mtorc Min	SLV12	-1364	3340	8044	-864	3840	8544	-363	4341	9045	841

SLU	5308		5308	5886		5886	6464		6464	105
SLV	8159		8108	8882		8609	9605		9110	1184

Tabella 67 – ENV SLU, SLV - Azioni normali sulla palificata

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	169

Azioni		Ripartizione degli sforzi normali sui pali della palificata									
Combo		Palo n.1	Palo n.2	Palo n.3	Palo n.4	Palo n.5	Palo n.6	Palo n.7	Palo n.8	Palo n.9	Hmax, singolo palo
		N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]	N [kN]
Nvert Max	RA1	3254	3531	3808	3682	3959	4236	4110	4387	4664	73
Nvert Min	RA2	3068	3310	3551	3390	3631	3872	3711	3952	4193	60
Vtrasv Max	RA3	3418	3519	3620	3846	3947	4049	4274	4376	4477	76
Vtrasv Min	RA1	3254	3531	3808	3682	3959	4236	4110	4387	4664	73
Mtrasv Max	RA5	3347	3344	3341	3775	3772	3769	4203	4200	4197	75
Mtrasv Min	RA6	2950	3340	3731	3378	3769	4159	3806	4197	4587	75
Vlong Max	RA3	3418	3519	3620	3846	3947	4049	4274	4376	4477	76
Vlong Min	RA8	3181	3398	3615	3502	3719	3936	3823	4040	4257	58
Mlong Max	RA3	3418	3519	3620	3846	3947	4049	4274	4376	4477	76
Mlong Min	RA8	3181	3398	3615	3502	3719	3936	3823	4040	4257	58
Mtorc Max	RA5	3347	3344	3341	3775	3772	3769	4203	4200	4197	75
Mtorc Min	RA12	3323	3530	3737	3751	3958	4165	4180	4386	4593	74
Nvert Max	QP1	3139	3138	3136	3567	3566	3564	3995	3994	3993	69
Nvert Min	QP12	3636	3565	3495	3636	3565	3495	3636	3565	3495	9
Vtrasv Max	QP1	3139	3138	3136	3567	3566	3564	3995	3994	3993	69
Vtrasv Min	QP12	3636	3565	3495	3636	3565	3495	3636	3565	3495	9
Mtrasv Max	QP2	3208	3137	3067	3636	3565	3495	4064	3994	3923	70
Mtrasv Min	QP6	3567	3566	3564	3567	3566	3564	3567	3566	3564	1
Vlong Max	QP1	3139	3138	3136	3567	3566	3564	3995	3994	3993	69
Vlong Min	QP12	3636	3565	3495	3636	3565	3495	3636	3565	3495	9
Mlong Max	QP1	3139	3138	3136	3567	3566	3564	3995	3994	3993	69
Mlong Min	QP12	3636	3565	3495	3636	3565	3495	3636	3565	3495	9
Mtorc Max	QP1	3139	3138	3136	3567	3566	3564	3995	3994	3993	69
Mtorc Min	QP12	3636	3565	3495	3636	3565	3495	3636	3565	3495	9

SLE RA	3418		3808	3846		4236	4274		4664	76
SLE QP	3636		3564	3636		3564	4064		3993	70

Tabella 68 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni normali sulla palificata

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	170

13.4.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del plinto di fondazione, si considerano due schemi di trave a mensola incastrata con luce libera L che vanno dal filo esterno del fusto pila fino al bordo libero della fondazione, applicato al caso del palo più sollecitato d'angolo e laterale per la verifica della armatura longitudinale e trasversale, rispettivamente.

La larghezza di collaborazione B è stata determinata dall'interasse tra i pali. La mensola è sollecitata da una azione verticale N_{Ed} e da una orizzontale H_{Ed} applicate ad una distanza x dall'incastro, e stabilizzate dall'azione distribuita del peso proprio strutturale PP e del peso del terreno PT di rinterro del plinto (valutati a favore di sicurezza con coefficiente 1.35 e 1.50).

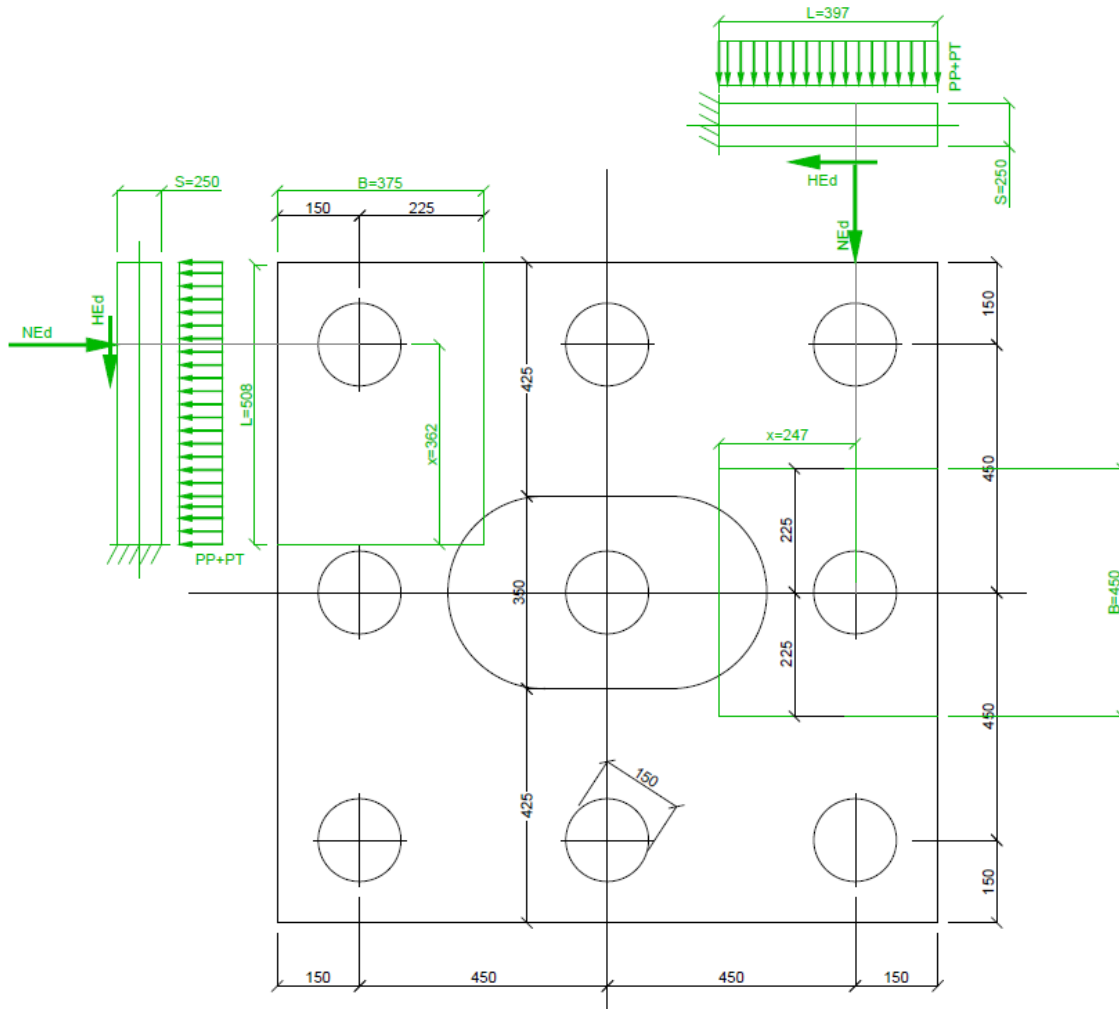
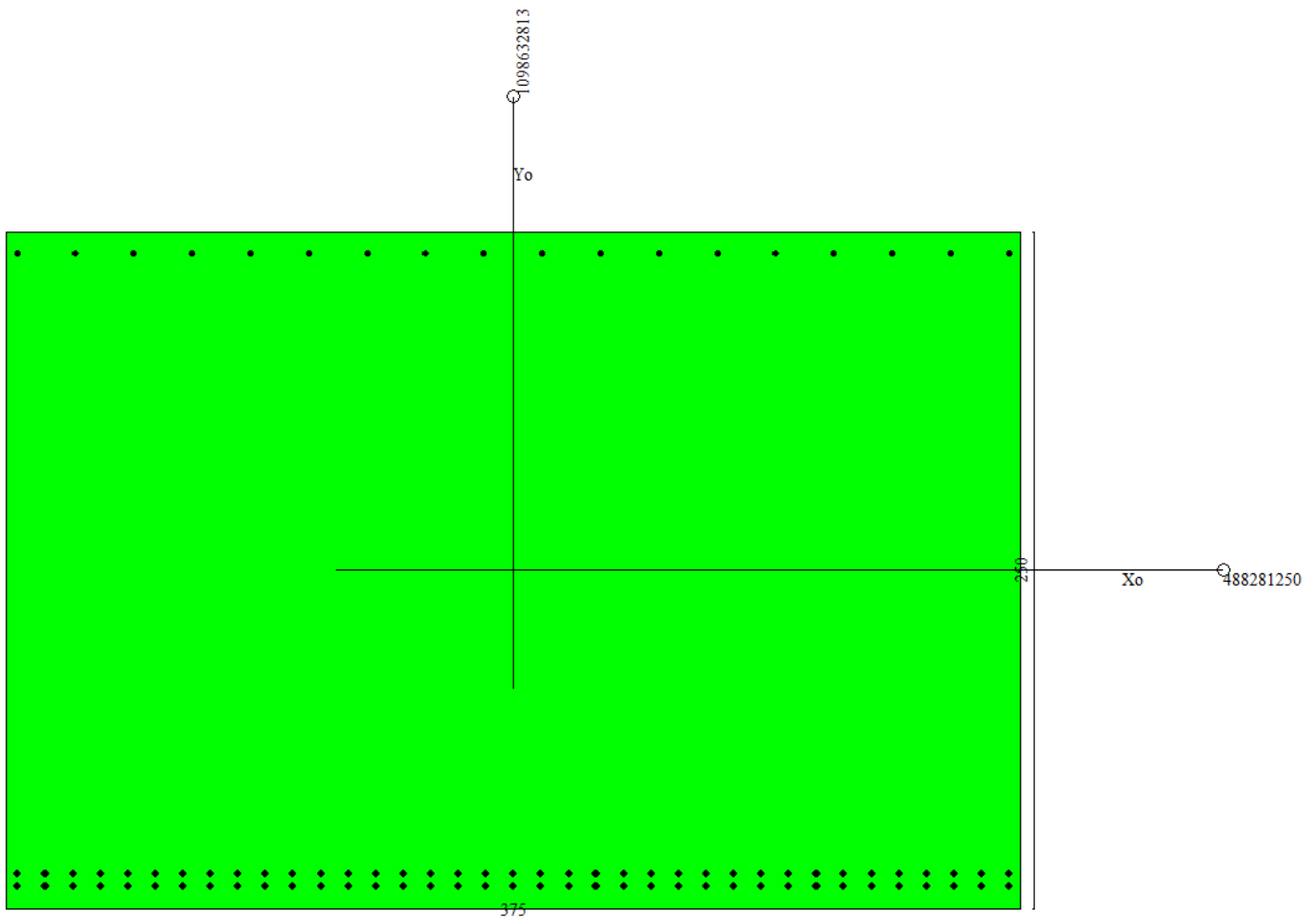


Figura 18 – Schema delle verifiche a flessione del plinto per il palo più caricato

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	171

NOME: PALO 7			CALCOLO MOMENTI PLINTO			
HT (m)	B (m)	S (m)	PP (kN/m)	PT (kN/m)	L (m)	
2,00	3,75	2,50	234,4	150,0	5,08	
	x (m)		SLU	SLV	SLE RA	SLE QP
Palo 7	3,62	N _{Ed} (kN)	6464	9605	4664	4064
		H _{Ed} (kN)	105	1184	76	70
		M _{Ed} (kNm)	16547	31291	12020	9841



Dati

Nome sezione: PILA P3 H=16m

Tipo sezione: Rettangolare

Base: 375,0 [cm]

Altezza: 250,0 [cm]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	172

Caratteristiche geometriche

Area sezione	93750,00	[cmq]
Inerzia in direzione X	1098632812,5	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	488281250,0	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	$X_G = 187,50$	[cm]
Ordinata baricentro sezione	$Y_G = 125,00$	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	4,30	8,30	28	6,16
2	14,48	8,30	28	6,16
3	24,66	8,30	28	6,16
4	34,83	8,30	28	6,16
5	45,01	8,30	28	6,16
6	55,19	8,30	28	6,16
7	65,37	8,30	28	6,16
8	75,54	8,30	28	6,16
9	85,72	8,30	28	6,16
10	95,90	8,30	28	6,16
11	106,08	8,30	28	6,16
12	116,26	8,30	28	6,16
13	126,43	8,30	28	6,16
14	136,61	8,30	28	6,16
15	146,79	8,30	28	6,16
16	156,97	8,30	28	6,16
17	167,14	8,30	28	6,16
18	177,32	8,30	28	6,16
19	187,50	8,30	28	6,16
20	197,68	8,30	28	6,16
21	207,86	8,30	28	6,16
22	218,03	8,30	28	6,16
23	228,21	8,30	28	6,16
24	238,39	8,30	28	6,16
25	248,57	8,30	28	6,16
26	258,74	8,30	28	6,16
27	268,92	8,30	28	6,16
28	279,10	8,30	28	6,16
29	289,28	8,30	28	6,16
30	299,46	8,30	28	6,16
31	309,63	8,30	28	6,16
32	319,81	8,30	28	6,16
33	329,99	8,30	28	6,16
34	340,17	8,30	28	6,16
35	350,34	8,30	28	6,16
36	360,52	8,30	28	6,16
37	370,70	8,30	28	6,16
38	4,30	12,90	28	6,16
39	14,48	12,90	28	6,16

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	173

40	24,66	12,90	28	6,16
41	34,83	12,90	28	6,16
42	45,01	12,90	28	6,16
43	55,19	12,90	28	6,16
44	65,37	12,90	28	6,16
45	75,54	12,90	28	6,16
46	85,72	12,90	28	6,16
47	95,90	12,90	28	6,16
48	106,08	12,90	28	6,16
49	116,26	12,90	28	6,16
50	126,43	12,90	28	6,16
51	136,61	12,90	28	6,16
52	146,79	12,90	28	6,16
53	156,97	12,90	28	6,16
54	167,14	12,90	28	6,16
55	177,32	12,90	28	6,16
56	187,50	12,90	28	6,16
57	197,68	12,90	28	6,16
58	207,86	12,90	28	6,16
59	218,03	12,90	28	6,16
60	228,21	12,90	28	6,16
61	238,39	12,90	28	6,16
62	248,57	12,90	28	6,16
63	258,74	12,90	28	6,16
64	268,92	12,90	28	6,16
65	279,10	12,90	28	6,16
66	289,28	12,90	28	6,16
67	299,46	12,90	28	6,16
68	309,63	12,90	28	6,16
69	319,81	12,90	28	6,16
70	329,99	12,90	28	6,16
71	340,17	12,90	28	6,16
72	350,34	12,90	28	6,16
73	360,52	12,90	28	6,16
74	370,70	12,90	28	6,16
75	370,80	241,80	24	4,52
76	349,24	241,80	24	4,52
77	327,67	241,80	24	4,52
78	306,11	241,80	24	4,52
79	284,54	241,80	24	4,52
80	262,98	241,80	24	4,52
81	241,41	241,80	24	4,52
82	219,85	241,80	24	4,52
83	198,28	241,80	24	4,52
84	176,72	241,80	24	4,52
85	155,15	241,80	24	4,52
86	133,59	241,80	24	4,52
87	112,02	241,80	24	4,52
88	90,46	241,80	24	4,52
89	68,89	241,80	24	4,52
90	47,33	241,80	24	4,52
91	25,76	241,80	24	4,52
92	4,20	241,80	24	4,52

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo

30,000

[MPa]

MANDATARIA  MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	174

Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo 15,00
 Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso 1,00
 Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio 450,000 [MPa]
 Tensione snervamento acciaio 450,000 [MPa]
 Modulo elastico E 210000,000 [MPa]
 Fattore di incrudimento acciaio 1,00

Combinazioni

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 N sforzo normale espresso in [kN]
 M_y momento lungo Y espresso in [kNm]
 M_x momento lungo X espresso in [kNm]
 M_t momento torcente espresso in [kNm]
 T_y taglio lungo Y espresso in [kN]
 T_x taglio lungo X espresso in [kN]
 VD verifica di dominio
 VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	0,0000	16546,9300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	0,0000	31290,7500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	0,0000	12019,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	0,0000	9840,6000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 X_c posizione asse neutro espresso in [cm]
 a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
 (x_i; y_i) - (x_f; y_f) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	X _c	a	(x _i ; y _i)	(x _f ; y _f)
3	74,65	0,00	(0,00; 175,35)	(375,00; 175,35)
4	74,65	0,00	(0,00; 175,35)	(375,00; 175,35)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 S_c-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 S_c-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 S_f-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
 S_f-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
 t_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	S _c -max	S _c -min	t _c	S _f -max	S _f -min
3	3,693	0,000	0,000	49,315	-123,973
4	3,024	0,000	0,000	40,374	-101,497

Sollecitazioni ultime

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	175

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 N_u Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 M_{xu} Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 M_{yu} Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
0,0000	0,0000	40097,1520	2,42

Combinazione n° 2

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
0,0000	0,0000	40097,1520	1,28

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 M_x Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
 M_y Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
 s_r Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
 s_c Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
 A_{eff} Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
 e Deformazione media acciaio teso, espressa in [‰]
 s_{rm} Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
 w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M _x	M _y	s _r	s _c	A _{eff}	e	s _{rm}	w
3	0,0000	8989,7457	-92,721	-6,489	11850,00	0,0425	217	0,1570
4	0,0000	8989,7457	-92,721	-6,489	11850,00	0,0282	217	0,1040

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
 scc tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
 scl tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
 sct tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
 sctl tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
 sfc, sft tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
 sf tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
 Comb. Combinazione critica

Sezione n° 3 - PILA P3 H=16m

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	3,024	9,960	-7,103	2,558	-101,497	40,374	450,000	4
SLER	3,693	13,695	-8,675	2,558	-123,973	49,315	337,500	3

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
 sf tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
 sc tensione nel cls espresso in [MPa]
 A_{eff} Area efficace a trazione espresso in [cmq]
 Eps Deformazione espressa in [‰]
 sr spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
 w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
 Comb. Combinazione critica

Sezione n° 3 - PILA P3 H=16m

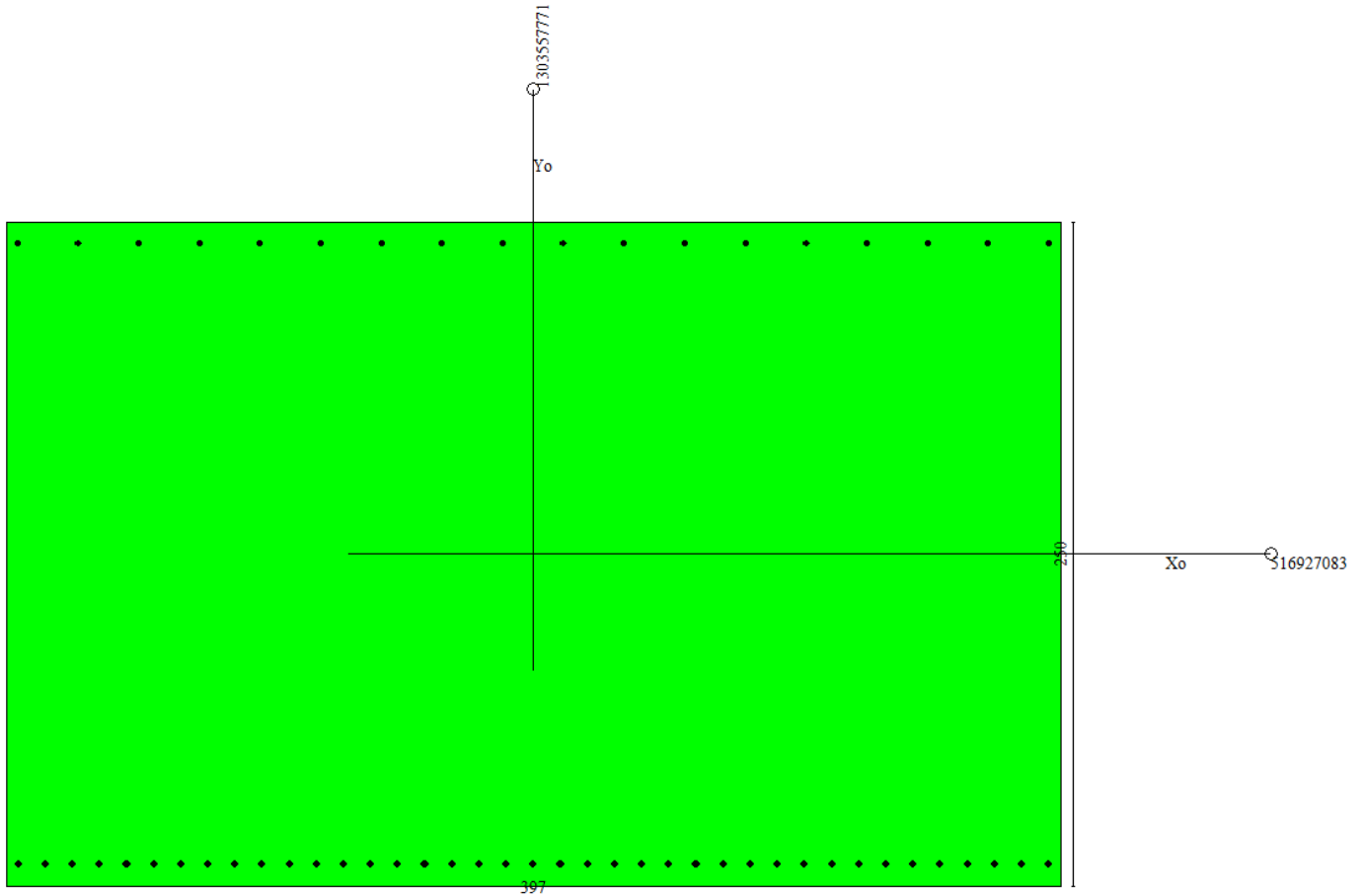
TC	sf	sc	A _{eff}	Eps	sr	w	wl	Comb.
----	----	----	------------------	-----	----	---	----	-------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	176

SLEQP	-92,721	-6,489	1162,107	0,0282	217,198	0,104	0,300	4
SLER	-92,721	-6,489	1162,107	0,0425	217,198	0,157	0,300	3

NOME: PALO 4			CALCOLO MOMENTI PLINTO			
HT (m)	B (m)	S (m)	PP (kN/m)	PT (kN/m)	L (m)	
2,00	4,50	2,50	281,3	180,0	3,97	
	x (m)		SLU	SLV	SLE RA	SLE QP
Palo 4	2,47	N _{Ed} (kN)	5886	8882	4236	3636
		H _{Ed} (kN)	105	1184	76	70
		M _{Ed} (kNm)	9551	18299	5438	3949



Dati

Nome sezione: PILA P3 H=16m - Pali laterali

Tipo sezione: Rettangolare
Base: 397,0 [cm]
Altezza: 250,0 [cm]

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	177

Caratteristiche geometriche

Area sezione	99250,00	[cmq]
Inerzia in direzione X	1303557770,8	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	516927083,3	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	$X_G = 198,50$	[cm]
Ordinata baricentro sezione	$Y_G = 125,00$	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	4,40	8,40	28	6,16
2	14,62	8,40	28	6,16
3	24,83	8,40	28	6,16
4	35,05	8,40	28	6,16
5	45,26	8,40	28	6,16
6	55,48	8,40	28	6,16
7	65,69	8,40	28	6,16
8	75,91	8,40	28	6,16
9	86,13	8,40	28	6,16
10	96,34	8,40	28	6,16
11	106,56	8,40	28	6,16
12	116,77	8,40	28	6,16
13	126,99	8,40	28	6,16
14	137,21	8,40	28	6,16
15	147,42	8,40	28	6,16
16	157,64	8,40	28	6,16
17	167,85	8,40	28	6,16
18	178,07	8,40	28	6,16
19	188,28	8,40	28	6,16
20	198,50	8,40	28	6,16
21	208,72	8,40	28	6,16
22	218,93	8,40	28	6,16
23	229,15	8,40	28	6,16
24	239,36	8,40	28	6,16
25	249,58	8,40	28	6,16
26	259,79	8,40	28	6,16
27	270,01	8,40	28	6,16
28	280,23	8,40	28	6,16
29	290,44	8,40	28	6,16
30	300,66	8,40	28	6,16
31	310,87	8,40	28	6,16
32	321,09	8,40	28	6,16
33	331,31	8,40	28	6,16
34	341,52	8,40	28	6,16
35	351,74	8,40	28	6,16
36	361,95	8,40	28	6,16
37	372,17	8,40	28	6,16
38	382,38	8,40	28	6,16

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	178

39	392,60	8,40	28	6,16
40	392,80	241,80	24	4,52
41	369,94	241,80	24	4,52
42	347,08	241,80	24	4,52
43	324,22	241,80	24	4,52
44	301,36	241,80	24	4,52
45	278,51	241,80	24	4,52
46	255,65	241,80	24	4,52
47	232,79	241,80	24	4,52
48	209,93	241,80	24	4,52
49	187,07	241,80	24	4,52
50	164,21	241,80	24	4,52
51	141,35	241,80	24	4,52
52	118,49	241,80	24	4,52
53	95,64	241,80	24	4,52
54	72,78	241,80	24	4,52
55	49,92	241,80	24	4,52
56	27,06	241,80	24	4,52
57	4,20	241,80	24	4,52

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	30,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	210000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione								
N	sforzo normale espresso in [kN]								
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]								
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]								
M _t	momento torcente espresso in [kNm]								
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]								
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]								
VD	verifica di dominio								
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)								

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	0,0000	9551,3200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	0,0000	18299,3300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	0,0000	5438,3800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	0,0000	3949,0300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
----	------------------------------------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	179

Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
3	55,54	0,00	(0,00; 194,46)	(397,00; 194,46)
4	55,54	0,00	(0,00; 194,46)	(397,00; 194,46)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
3	2,012	0,000	0,000	25,728	-101,111
4	1,461	0,000	0,000	18,682	-73,421

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
0,0000	0,0000	<u>21803.5568</u>	2,28

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
0,0000	0,0000	<u>21803.5568</u>	1,19

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Mx Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
My Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
Sf Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
Sc Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione, espressa in [cm²]
e Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
Srm Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	Mx	My	Sf	Sc	Aeff	e	Srm	w
3	0,0000	8597,1998	-159,840	-11,137	11671,80	0,0000	0	0,0000
4	0,0000	8597,1998	-159,840	-11,137	11671,80	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	180

scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 4 - PILA P3 H=16m - Pali laterali

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	1,461	9,960	-5,116	2,558	-73,421	18,682	450,000	4
SLER	2,012	13,695	-7,045	2,558	-101,111	25,728	337,500	3

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [%]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl	ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 4 - PILA P3 H=16m - Pali laterali

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-159,840	-11,137	1144,631	0,0000	0,000	0,000	0,300	4
SLER	-159,840	-11,137	1144,631	0,0000	0,000	0,000	0,300	3

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	181

13.4.2 Verifiche a taglio-punzonamento (SLU, SLV)

La verifica a taglio-punzonamento viene condotta, in accordo con i paragrafi descrittivi iniziali, rispetto al palo d'angolo caricato con la massima reazione verticale di $V_{Ed} = 9605.1$ kN, vedi schemi di calcolo seguenti.

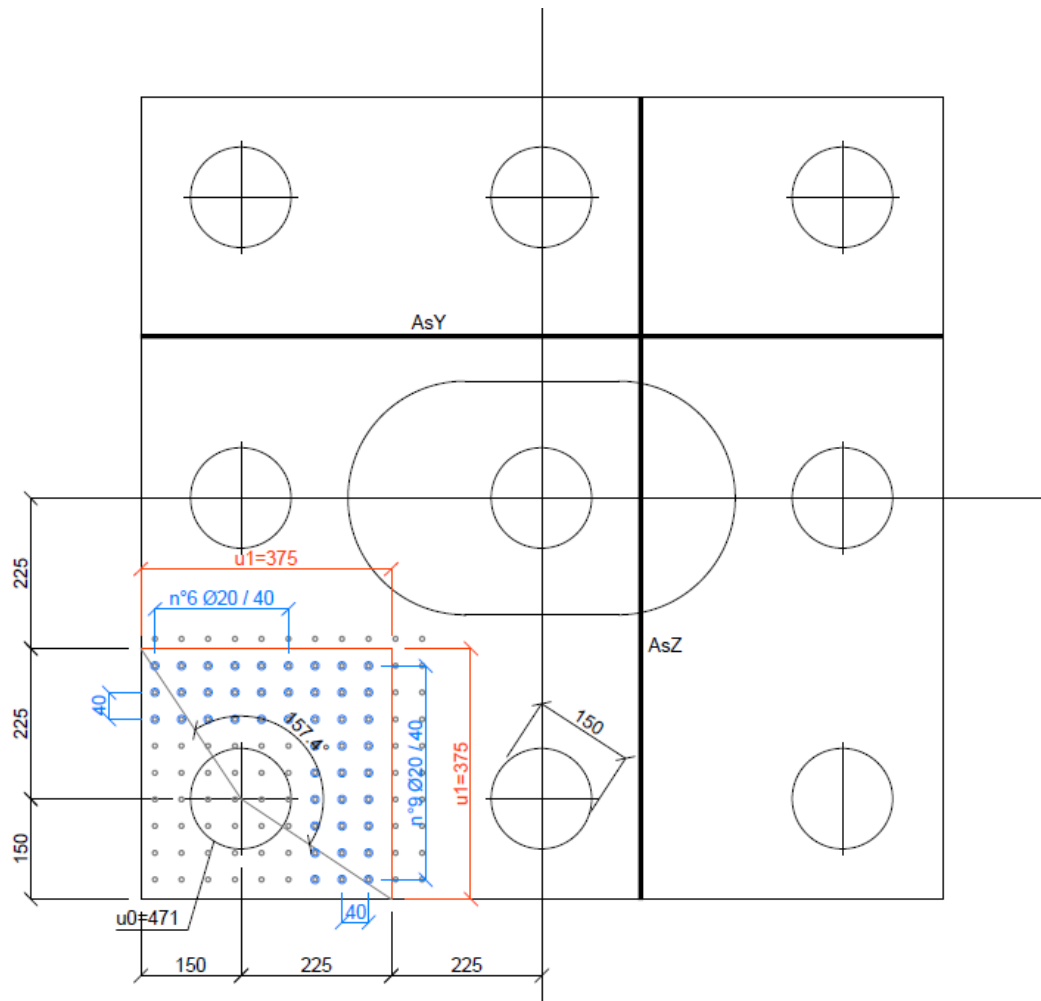


Figura 19 – Schema delle verifiche a taglio-punzonamento per il palo più caricato

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	182

NOME: PILA P3 H=16m		CALCOLO TAGLIO-PUNZONAMENTO - UNI ENV 1992-1-1: 2005										Rev. 10			
DATI SEZIONE E ARMATURE						AZIONE CALCOLO				CALCESTRUZZO					
	d	A _c	A _s	ρ _i	N _{Ed}	σ _{cp}	V _{ed}	β	f _{ck}	f _{cd}	γ _c				
	(m)	(m ²)	(cm ²)	(%)	(kN)	(MPa)	(kN)		(MPa)	(MPa)					
direzione Y	2,41	2,41	123,09	0,51%	0,0	0,00	9605,1	1,50	24,90	14,11	1,50				
direzione Z	2,39	2,39	61,54	0,26%	0,0	0,00									
VERIFICA AREA CARICATA (§6.4.5)															
Verifiche a taglio-punzonamento eseguite sul perimetro u ₁ posto a 0,83d < 2d da bordo pilastro						c	u ₀	v	V _{Ed}	V _{Rd,max}	V _{Ed} /V _{Rd,max}				
						(m)	(m)		(MPa)	(MPa)					
						1,50	4,71	0,54	1,27	3,81	33,4%	VERIFICA OK			
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§6.4.4)															
Angolo settore di verifica (°)	a	k ₁	k	d	ρ _i	V _{min}	σ _{cp}	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Ed} /V _{Rd,c}					
	(m)			(m)	(%)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)						
157	1,98	0,10	1,29	2,40	0,36%	0,26	0,00	0,80	0,78	102,6%	Necessaria armatura				
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§6.4.5)															
f _{ywd}	n _b	∅	A _{sw}	α	s _r	f _{ywd,ef}	V _{Rd,cs}	V _{Ed}	V _{Rd,cs}	V _{Ed} /V _{Rd,cs}					
(MPa)	(*)	(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)						
Staffe / Pioli 391,3	15	20	47,12	90	0,40	391,3	0,92	0,80	1,51	53,1%	VERIFICA OK				
Ferri piegati 391,3	0	0	0,00	45	3,60	391,3	0,00								
A	Perimetro di verifica più esterno che richiede armatura a taglio														
B	Primo perimetro di verifica entro il quale non è richiesta armatura a taglio														
												Perimetro A (u ₁ con V _{Ed} < V _{Rd,cs})		u ₁ (m)	r _{u1} (m)
												da bordo pilastro a 0,83d		7,50	2,73
												Perimetro B (u _{out,ef} con V _{Ed} < V _{Rd,c})		u _{out,ef} (m)	r _{min} (m)
												oltre 0,86d da bordo pilastro		7,70	2,80
												(*) Staffe / Pioli: n° totale barre su una fila di passo radiale s _r , estesa a u ₁			
												Ferri piegati: n° totale barre all'interno del campo radiale s _r =1,5d esteso a u ₁			

13.5 VERIFICHE PULVINO A SBALZO

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei pulvini a sbalzo sui quali poggiano le travi degli impalcati, considerando le massime azioni di scarico agli appoggi individuate nelle tabelle di riepilogo seguenti delle capacità dei dispositivi per i vari stati limite.

Per le azioni allo SLE RA e QP si considerano uguale al massimo valore di SLE per restare a favore di sicurezza.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-4-1	max	-1507	0	0	-2102	0	0	641	0	0	1168	0	0	P3	MD
AP-M-4-1	min	-3002	0	0	-4133	0	0	-4203	0	0	-4729	0	0	P3	MD
AP-M-4-2	max	-1758	0	305	-2440	0	442	-718	0	3073	-442	0	3701	P3	UL
AP-M-4-2	min	-3241	0	-261	-4451	0	-384	-3091	0	-2993	-3366	0	-3622	P3	UL
AP-M-4-3	max	-1754	0	309	-2434	0	446	-682	0	3025	-402	0	3650	P3	UL
AP-M-4-3	min	-3241	0	-323	-4450	0	-472	-3137	0	-3076	-3417	0	-3701	P3	UL
AP-M-4-4	max	-1573	0	0	-2189	0	0	629	0	0	1156	0	0	P3	MD
AP-M-4-4	min	-2948	0	0	-4052	0	0	-4233	0	0	-4760	0	0	P3	MD

Figura 20 – Scarichi appoggi sul pulvino a sbalzo della pila

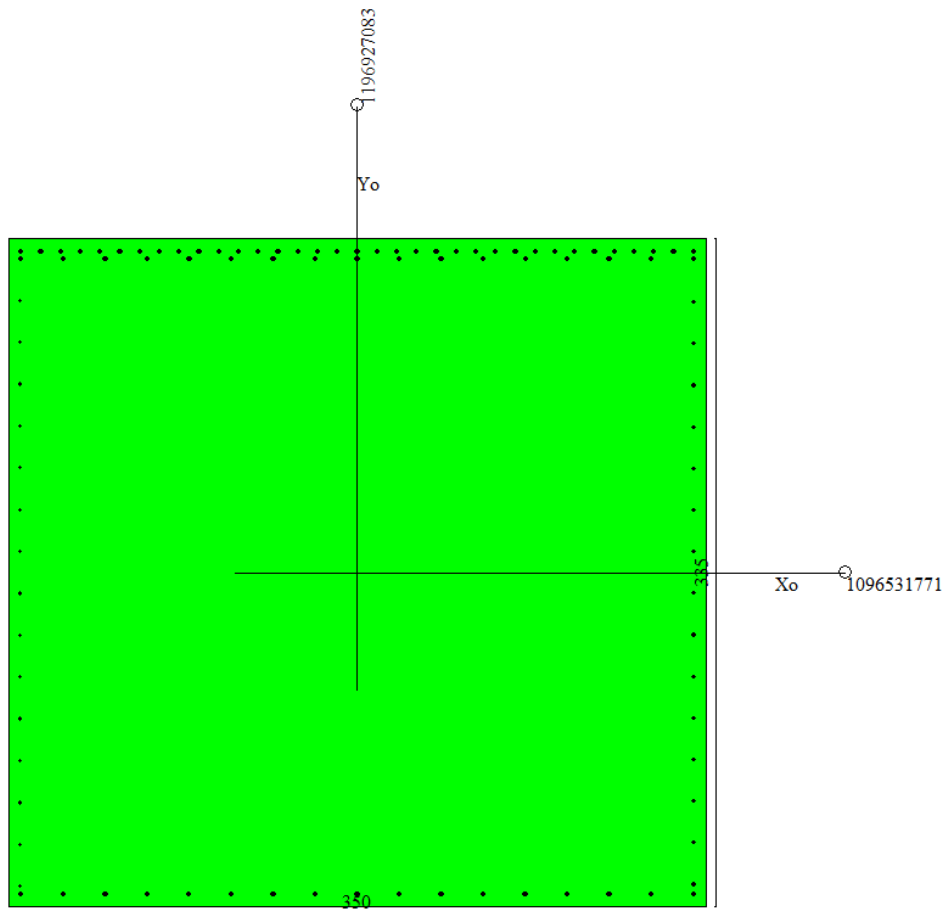
IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	183

13.5.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del pulvino, si considera lo schema di trave a mensola incastrata come per le pile precedenti.

NOME: PILA P3				CALCOLO SOLLECITAZIONI SBALZO PULVINO						
B (m)	S1 (m)	S2 (m)	SR (m)	PP1 (kN/m)	PP2 (kN/m)	PPR (kN/m)	LT1 (m)	LT2 (m)	LTR (m)	
3,50	1,35	3,35	0,60	118,1	293,1	52,5	4,18	0,98	1,05	
Appoggio					SLU	SLV (1)	SLV (2)	SLE RA	SLE QP	
x (m)	y (m)	z (m)		V ₁ (kN)	4133	4233	-641	3002	3002	
2,73	-0,20	1,80		T ₁ (kN)	472	3076	3076	323	323	
				L ₁ (kN)	0	0	0	0	0	
Pesi permanenti caratteristici				MT _{Ed} (kNm)	-14685	-18983	-5677	-10667	-10667	
				ML _{Ed} (kNm)	-827	-847	128	-600	-600	
	MT _{Ed} (kNm)	1891		VT _{Ed} (kN)	5484	5233	359	4002	4002	
	VT _{Ed} (kN)	1000		VL _{Ed} (kN)	0	0	0	0	0	
				N _{Ed} (kN)	472	3076	3076	323	323	
				T _{Ed} (kNm)	-827	-847	128	-600	-600	



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	184

Dati

Nome sezione:

Pulvino P3

Tipo sezione

Rettangolare

Base

350,0 [cm]

Altezza

335,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	117250,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	1196927083,3	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	1096531770,8	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	$X_G = 175,00$	[cm]
Ordinata baricentro sezione	$Y_G = 167,50$	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	6,30	6,30	26	5,31
2	27,39	6,30	26	5,31
3	48,47	6,30	26	5,31
4	69,56	6,30	26	5,31
5	90,65	6,30	26	5,31
6	111,74	6,30	26	5,31
7	132,82	6,30	26	5,31
8	153,91	6,30	26	5,31
9	175,00	6,30	26	5,31
10	196,09	6,30	26	5,31
11	217,18	6,30	26	5,31
12	238,26	6,30	26	5,31
13	259,35	6,30	26	5,31
14	280,44	6,30	26	5,31
15	301,52	6,30	26	5,31
16	322,61	6,30	26	5,31
17	343,70	6,30	26	5,31
18	343,70	328,70	26	5,31
19	333,78	328,70	26	5,31
20	323,85	328,70	26	5,31
21	313,93	328,70	26	5,31
22	304,01	328,70	26	5,31
23	294,08	328,70	26	5,31
24	284,16	328,70	26	5,31
25	274,24	328,70	26	5,31
26	264,31	328,70	26	5,31
27	254,39	328,70	26	5,31
28	244,46	328,70	26	5,31

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	185

29	234,54	328,70	26	5,31
30	224,62	328,70	26	5,31
31	214,69	328,70	26	5,31
32	204,77	328,70	26	5,31
33	194,85	328,70	26	5,31
34	184,92	328,70	26	5,31
35	175,00	328,70	26	5,31
36	165,08	328,70	26	5,31
37	155,15	328,70	26	5,31
38	145,23	328,70	26	5,31
39	135,31	328,70	26	5,31
40	125,38	328,70	26	5,31
41	115,46	328,70	26	5,31
42	105,54	328,70	26	5,31
43	95,61	328,70	26	5,31
44	85,69	328,70	26	5,31
45	75,76	328,70	26	5,31
46	65,84	328,70	26	5,31
47	55,92	328,70	26	5,31
48	45,99	328,70	26	5,31
49	36,07	328,70	26	5,31
50	26,15	328,70	26	5,31
51	16,22	328,70	26	5,31
52	6,30	328,70	26	5,31
53	343,70	324,70	26	5,31
54	322,61	324,70	26	5,31
55	301,52	324,70	26	5,31
56	280,44	324,70	26	5,31
57	259,35	324,70	26	5,31
58	238,26	324,70	26	5,31
59	217,18	324,70	26	5,31
60	196,09	324,70	26	5,31
61	175,00	324,70	26	5,31
62	153,91	324,70	26	5,31
63	132,82	324,70	26	5,31
64	111,74	324,70	26	5,31
65	90,65	324,70	26	5,31
66	69,56	324,70	26	5,31
67	48,48	324,70	26	5,31
68	27,39	324,70	26	5,31
69	6,30	324,70	26	5,31
70	344,00	11,00	20	3,14
71	344,00	31,87	20	3,14
72	344,00	52,73	20	3,14
73	344,00	73,60	20	3,14
74	344,00	94,47	20	3,14
75	344,00	115,33	20	3,14
76	344,00	136,20	20	3,14
77	344,00	157,07	20	3,14
78	344,00	177,93	20	3,14
79	344,00	198,80	20	3,14
80	344,00	219,67	20	3,14
81	344,00	240,53	20	3,14
82	344,00	261,40	20	3,14
83	344,00	282,27	20	3,14
84	344,00	303,13	20	3,14
85	6,00	304,00	20	3,14
86	6,00	283,00	20	3,14
87	6,00	262,00	20	3,14

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	186

88	6,00	241,00	20	3,14
89	6,00	220,00	20	3,14
90	6,00	199,00	20	3,14
91	6,00	178,00	20	3,14
92	6,00	157,00	20	3,14
93	6,00	136,00	20	3,14
94	6,00	115,00	20	3,14
95	6,00	94,00	20	3,14
96	6,00	73,00	20	3,14
97	6,00	52,00	20	3,14
98	6,00	31,00	20	3,14
99	6,00	10,00	20	3,14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sfuerzo normale espresso in[kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	-472,0000	-14684,9300	-826,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	-3076,0000	-18983,4400	-846,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	-3076,0000	-5677,4200	128,2000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
4	-323,0000	-10667,4100	-600,4000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
5	-323,0000	-10667,4100	-600,4000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

MANDATARIA  CORPORATO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.S.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA											
		IV01 - Relazione di calcolo pile			COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
4	83,23	-2,94	(1623,02; 0,00)	(-4900,65; 335,00)
5	83,23	-2,94	(1623,02; 0,00)	(-4900,65; 335,00)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
4	2,684	0,000	0,000	37,056	-127,032
5	2,684	0,000	0,000	37,056	-127,032

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>-1202,9971</u>	<u>-2106,7742</u>	<u>-37427,8153</u>	2,55
<u>-8652,3646</u>	<u>-15152,6369</u>	<u>-14684,9300</u>	18,33
<u>-1203,9129</u>	<u>-826,6000</u>	<u>-37456,3067</u>	2,55
<u>-15838,8181</u>	<u>-826,6000</u>	<u>-14684,9300</u>	33,56
<u>-472,0000</u>	<u>-27882,4775</u>	<u>-14684,9300</u>	33,73
<u>-472,0000</u>	<u>-2167,7495</u>	<u>-38511,0691</u>	2,62
<u>-472,0000</u>	<u>-826,6000</u>	<u>-38542,8905</u>	2,62

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>-5113,2723</u>	<u>-1407,3135</u>	<u>-31556,4040</u>	1,66
<u>-13090,6318</u>	<u>-3602,9028</u>	<u>-18983,4400</u>	4,26
<u>-5114,3364</u>	<u>-846,6000</u>	<u>-31562,9710</u>	1,66
<u>-13148,1764</u>	<u>-846,6000</u>	<u>-18983,4400</u>	4,27
<u>-3076,0000</u>	<u>-23604,8176</u>	<u>-18983,4400</u>	27,88
<u>-3076,0000</u>	<u>-1544,8538</u>	<u>-34640,4898</u>	1,82
<u>-3076,0000</u>	<u>-846,6000</u>	<u>-34652,5377</u>	1,83

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	IV01 - Relazione di calcolo pile				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
				LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	188

Combinazione n° 3

	N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
	<u>-11617,3015</u>	<u>484,1801</u>	<u>-21442,2302</u>	<u>3,78</u>
	<u>-14574,4115</u>	<u>607,4251</u>	<u>-5677,4200</u>	<u>4,74</u>
	<u>-11618,0897</u>	<u>128,2000</u>	<u>-21443,6849</u>	<u>3,78</u>
	<u>-14575,8694</u>	<u>128,2000</u>	<u>-5677,4200</u>	<u>4,74</u>
	<u>-3076,0000</u>	<u>23810,6825</u>	<u>-5677,4200</u>	<u>185,73</u>
	<u>-3076,0000</u>	<u>782,4832</u>	<u>-34652,7729</u>	<u>6,10</u>
	<u>-3076,0000</u>	<u>128,2000</u>	<u>-34659,2581</u>	<u>6,10</u>

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M _x	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M _y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
s _r	Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
s _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
e	Deformazione media acciaio teso, espressa in [‰]
s _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M_x	M_y	s_r	s_c	A_{eff}	e	S_{rm}	w
4	-876,3260	-15569,8349	-183,206	-12,522	18709,85	0,0000	0	0,0000
5	-876,3260	-15569,8349	-183,206	-12,522	18709,85	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N	Sforzo normale espresso in [kN]
M _x	Momento in direzione X espresso in [kNm]
M _y	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
N _u	Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _{x,u}	Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
M _{y,u}	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - Pulvino P3

N	M_x	M_y	N	M_{x,u}	M_{y,u}	FS	Comb.
-3076,00	-846,60	-18983,44	-5113,27	-1407,31	-31556,40	1.662	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-13090,63	-3602,90	-18983,44	4.256	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-5114,34	-846,60	-31562,97	1.663	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-13148,18	-846,60	-18983,44	4.274	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-3076,00	-23604,82	-18983,44	27.882	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-3076,00	-1544,85	-34640,49	1.825	2
-3076,00	-846,60	-18983,44	-3076,00	-846,60	-34652,54	1.825	2

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - Pulvino P3

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	189

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	2,684	14,940	-8,682	3,099	-127,032	37,056	450,000	5
SLER	2,684	18,260	-8,682	3,099	-127,032	37,056	337,500	4

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [%]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl	ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 3 - Pulvino P3

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-183,206	-12,522	1834,839	0,0000	0,000	0,000	0,200	5
SLER	-183,206	-12,522	1834,839	0,0000	0,000	0,000	0,200	4

13.5.2 Verifiche a taglio (SLU, SLV)

Si effettuano le verifiche a taglio per la direzione trasversale, considerando la condizione critica tra SLU e SLV, ed un'armatura a taglio in direzione trasversale composta sia da staffe Ø16/20 a n°6 braccia verticali.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento per le pile non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

NOME: SLU TRASV PULVINO P3	CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)									Rev. 10.1
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO			CALCESTRUZZO			
b_w	d	θ	$\cotg \theta$	N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	γ_c	
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)		
3,50	3,26	45,00	1,00	472,0	5483,5	14684,9	33,20	18,81	1,50	
$1,00 \leq \cotg \theta \leq 2,50$										
VERIFICA ARMATURE LONGITUDINALI (§4.1.2.1.3.1)										
	f_{yd}	n	\emptyset	$A_{s1,\emptyset}$	A_{s1}	F_{Rd}	ΔF_{td}	F_{Ed}	F_{Rd}	F_{Ed}/F_{Rd}
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(cm ²)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Barre B450C	391,3	35	26	5,31	185,83	7271,4	2741,8	7749,9	10803,3	71,7% VERIFICA OK
		17	26	5,31	90,26	3531,8				
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)										
	A_{s1}	k_1	k	ρ_l (%)	V_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}	
	(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)		
	276,08	0,15	1,25	0,24%	0,28	0,00	1,00	3420,2	160,3%	Necessaria armatura
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)										
	f_{ywd}	n_b	\emptyset	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	
Staffe / Pioli (1)	391,3	6,0	16	12,06	90	0,20	6920,8	48268,9	6920,8	79,2% VERIFICA OK

Si omettono inoltre le verifiche taglio-torsione in quanto, rispetto alle dimensioni geometriche della sezione, le sollecitazioni di torsione valutate risultano poco significative nei confronti della resistenza globale della sezione strutturale complessiva.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

14. ANALISI PILA P4

14.1 SOLLECITAZIONI ELEVAZIONE

Mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'intera opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi.

Per la valutazione delle singole azioni si sono accorpate i pesi permanenti strutturali relativi alla carpenteria metallica (G1-ACCIAIO), soletta (G1-SOLETTA) e al peso proprio del fusto pila (G1-PILA).

L'azione termica include sia la componente di termica differenziale (E3-TERMICA) che la termica uniforme (E3-TERMICA-U).

I carichi da traffico sono stati semplificati ai casi di massima e minima azione verticale (P) e di massima e minima azione trasversale (M2).

Per quanto riguarda le azioni sismiche si sono considerate il secondo set di casi di carico (Q6-SISMA_L, Q6-SISMA_T e Q6-SISMA_V) adottando uno spettro di progetto con $q=1.50$.

Tutte le azioni elementari caratteristiche, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

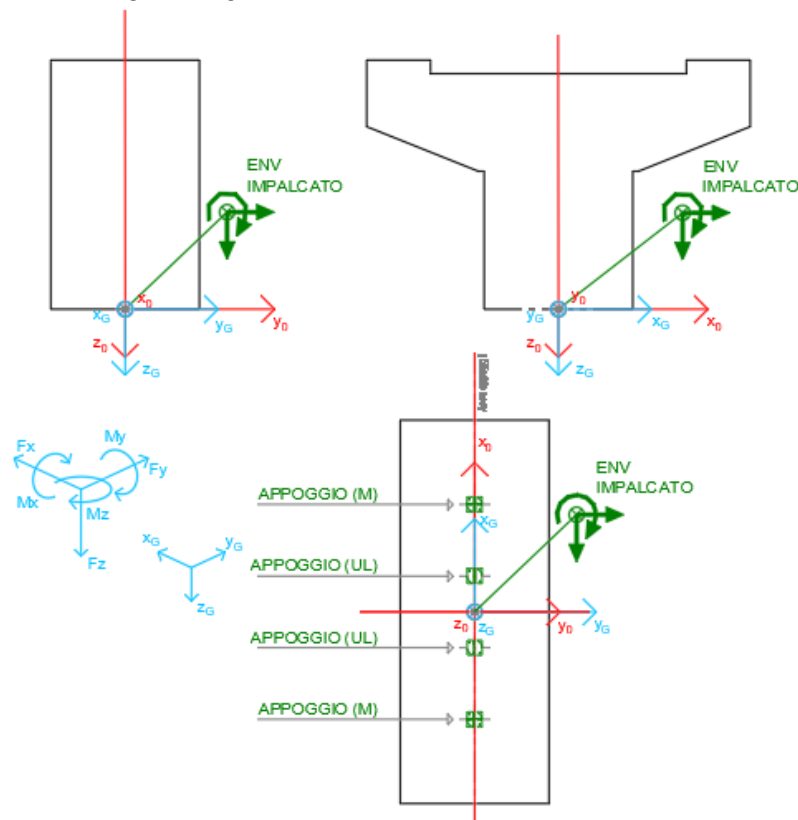


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	191

14.1.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti.

NOME: PILA P4		CALCOLO AZIONI ELEVAZIONI										
SOLLECITAZIONI BASE ELEVAZIONE (da modello globale impalcato)												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
G1 (Permanenti Strutturali)	-5,35	0,00	14404,77	0,00	60,93	0,00	-5	0	14405	0	61	0
e2 (Ritiro e Viscosità)	19,94	0,00	11,36	0,00	861,13	0,00	20	0	11	0	861	0
G2 (Permanenti Non Strutturali)	0,13	0,00	1947,30	0,00	-70,97	0,00	0	0	1947	0	-71	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale dx)	-37,43	0,00	3508,53	0,00	-4091,60	0,00	-37	0	3509	0	-4092	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale dx)	26,86	0,00	752,50	0,00	2702,99	0,00	27	0	753	0	2703	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale dx)	-30,53	0,00	2436,34	0,00	-6684,43	0,00	-31	0	2436	0	-6684	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale centrali)	-10,27	0,00	3494,84	0,00	-630,31	0,00	-10	0	3495	0	-630	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale centrali)	16,31	0,00	1636,63	0,00	2709,57	0,00	16	0	1637	0	2710	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale centrali)	-16,61	0,00	1610,34	0,00	-3274,25	0,00	-17	0	1610	0	-3274	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale sx)	28,77	0,00	3392,21	0,00	3782,17	0,00	29	0	3392	0	3782	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale sx)	18,99	0,00	2398,38	0,00	6219,84	0,00	19	0	2398	0	6220	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale sx)	-0,48	0,00	687,46	0,00	-2308,32	0,00	0	0	687	0	-2308	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente dx)	-18,49	0,00	1822,18	0,00	-2089,67	0,00	-18	0	1822	0	-2090	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente dx)	16,84	0,00	409,26	0,00	1295,55	0,00	17	0	409	0	1296	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente dx)	-18,59	0,00	1287,02	0,00	-3324,89	0,00	-19	0	1287	0	-3325	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente centrali)	-6,02	0,00	1816,67	0,00	-419,79	0,00	-6	0	1817	0	-420	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente centrali)	10,43	0,00	869,62	0,00	1293,86	0,00	10	0	870	0	1294	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente centrali)	-10,49	0,00	870,12	0,00	-1698,78	0,00	-10	0	870	0	-1699	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente sx)	14,95	0,00	1811,46	0,00	1975,89	0,00	15	0	1811	0	1976	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente sx)	13,79	0,00	1314,00	0,00	3213,44	0,00	14	0	1314	0	3213	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente sx)	-0,37	0,00	363,55	0,00	-1198,00	0,00	0	0	364	0	-1198	0
Q3 (Frenatura)	-24,09	0,00	-0,42	0,00	379,04	0,00	-24	0	0	0	379	0
Q4 (Azione Centrifuga)	20,10	0,00	-0,02	0,00	-345,32	0,00	20	0	0	0	-345	0
Q7 (Resistenze Passive)	0,00	595,82	0,00	8341,45	0,00	0	596	0	8341	0	0	0
e3 (Variazione Termiche)	-58,55	0,00	6,80	0,00	860,43	0,00	-59	0	7	0	860	0
Q5 (Vento Max)	399,91	0,00	0,75	0,00	-6568,88	0,00	400	0	1	0	-6569	0
Q6 (Sisma Direzione Longitudinale)	762,27	2435,06	803,80	25463,34	-12423,43	8,25	762	2435	804	25463	-12423	8
Q6 (Sisma Direzione Trasversale)	4257,23	109,54	330,16	1128,70	-69378,71	99,99	4257	110	330	1129	-69379	100
Q6 (Sisma Direzione Verticale)	347,55	1,01	1799,02	11,73	-5229,42	3,68	348	1	1799	12	-5229	4

Tabella 69 – Riepilogo azioni elementari derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'opera

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	192

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]						
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	-5	0	14405	0	61	0						
e2	Ritiro e viscosità	20	0	11	0	861	0						
Gk2 Perm. Non Str.	Permanenti Non Strutturali	0	0	1947	0	-71	0						
Qk3	Frenatura	-24	0	0	0	379	0						
Qk4	Centrifuga	20	0	0	0	-345	0						
Qk5	Vento Max	400	0	1	0	-6569	0						
e3	Variazione Termiche	-59	0	7	0	860	0						
Q1+Q2 Traffico caratteristico	Max Nvert dx	-37	0	3509	0	-4092	0						
	Max Mtrasv dx	27	0	753	0	2703	0						
	Min Mtrasv dx	-31	0	2436	0	-6684	0						
	Max Nvert centrale	-10	0	3495	0	-630	0						
	Max Mtrasv centrale	16	0	1637	0	2710	0						
	Min Mtrasv centrale	-17	0	1610	0	-3274	0						
	Max Nvert sx	29	0	3392	0	3782	0						
	Max Mtrasv sx	19	0	2398	0	6220	0						
	Min Mtrasv sx	0	0	687	0	-2308	0						
Q1+Q2 Traffico frequente	Max Nvert dx	-18	0	1822	0	-2090	0						
	Max Mtrasv dx	17	0	409	0	1296	0						
	Min Mtrasv dx	-19	0	1287	0	-3325	0						
	Max Nvert centrale	-6	0	1817	0	-420	0						
	Max Mtrasv centrale	10	0	870	0	1294	0						
	Min Mtrasv centrale	-10	0	870	0	-1699	0						
	Max Nvert sx	15	0	1811	0	1976	0						
	Max Mtrasv sx	14	0	1314	0	3213	0						
	Min Mtrasv sx	0	0	364	0	-1198	0						
Q7	Resistenze Passive	0	596	0	8341	0	0						
E Sisma	Sisma trasversale	762	2435	804	25463	-12423	8						
	Sisma longitudinale	4257	110	330	1129	-69379	100						
	Sisma verticale	348	1	1799	12	-5229	4						

Tabella 70 – Risultanti azioni elementari al centro dell'elevazione G (quota estradosso fondazione)

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	193

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale
SLU	1	1	SLU1	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	2	SLU2	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	3	SLU3	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	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	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	4	SLU4	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	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	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	5	SLU5	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	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	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	6	SLU6	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	7	SLU7	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	8	SLU8	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	9	SLU9	1,35	1,20	1,50	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	1	10	SLU10	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	11	SLU11	1,35	1,20	1,50	1,01	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	12	SLU12	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	13	SLU13	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	14	SLU14	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	15	SLU15	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	16	SLU16	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	17	SLU17	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	2	18	SLU18	1,35	1,20	1,50	1,01	1,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00
SLU	2	19	SLU19	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	20	SLU20	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	21	SLU21	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	22	SLU22	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	23	SLU23	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	24	SLU24	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	25	SLU25	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	26	SLU26	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	3	27	SLU27	1,35	1,20	1,50	1,35	0,00	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,01	1,01	0,00	0,00
SLU	3	28	SLU28	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	29	SLU29	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	30	SLU30	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	31	SLU31	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	32	SLU32	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	33	SLU33	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	34	SLU34	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	35	SLU35	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	36	SLU36	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00
SLU	4	37	SLU37	1,35	1,20	1,50	0,00	1,01	0,90	0,90	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	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00
SLU	4	38	SLU38	1,35	1,20	1,50	0,00	1,35	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
SLU	5	39	SLU39	1,35	1,20	1,50																										

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	194

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale
SLE RA	6	59	RA1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	60	RA2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	61	RA3	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	62	RA4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	63	RA5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	64	RA6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00
SLE RA	7	65	RA7	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00
SLE RA	7	66	RA8	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	67	RA9	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	68	RA10	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	69	RA11	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	70	RA12	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	71	RA13	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	72	RA14	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	73	RA15	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	74	RA16	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	75	RA17	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	76	RA18	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	77	RA19	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	78	RA20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	79	RA21	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	80	RA22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	81	RA23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	82	RA24	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	83	RA25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	84	RA26	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	85	RA27	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	86	RA28	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	87	RA29	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	88	RA30	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	89	RA31	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	90	RA32	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	91	RA33	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	92	RA34	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	93	RA35	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	94	RA36	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	95	RA37	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	11	96	RA38	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	11	97	RA39	1,00	1,00	1,00	0,00	1,																								

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	195

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU1	27124	274	-9652	804	11261	0
N _{vert} Min	SLU37	22388	344	-4478	804	11261	0
V _{trasv} Max	SLU39	22802	368	-3283	603	8446	0
V _{trasv} Min	SLU21	23690	273	-6983	603	8446	0
M _{trasv} Max	SLU8	25626	350	4268	804	11261	0
M _{trasv} Min	SLU3	25677	283	-13152	804	11261	0
V _{long} Max	SLU29	22940	367	-2729	804	11261	0
V _{long} Min	SLU21	23690	273	-6983	603	8446	0
M _{long} Max	SLU29	22940	367	-2729	804	11261	0
M _{long} Min	SLU21	23690	273	-6983	603	8446	0
M _{torc} Max	SLU3	25677	283	-13152	804	11261	0
M _{torc} Min	SLU4	27106	310	-4979	804	11261	0
INVILUPPO: SLV		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV9	18506	1839	-28489	764	7989	36
N _{vert} Min	SLV12	14908	1144	-18030	762	7966	29
V _{trasv} Max	SLV5	17478	4576	-73393	840	8771	104
V _{trasv} Min	SLV7	16818	-3939	65364	621	6514	-96
M _{trasv} Max	SLV7	16818	-3939	65364	621	6514	-96
M _{trasv} Min	SLV5	17478	4576	-73393	840	8771	104
V _{long} Max	SLV1	17809	2129	-33525	2468	25805	39
V _{long} Min	SLV2	16202	605	-8678	-2402	-25121	23
M _{long} Max	SLV1	17809	2129	-33525	2468	25805	39
M _{long} Min	SLV2	16202	605	-8678	-2402	-25121	23
M _{torc} Max	SLV5	17478	4576	-73393	840	8771	104
M _{torc} Min	SLV7	16818	-3939	65364	621	6514	-96

Tabella 72 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	196

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	19876	182	-6666	596	8341	0
N _{vert} Min	RA27	16640	195	-3093	447	6256	0
V _{trasv} Max	RA38	16675	252	-1948	447	6256	0
V _{trasv} Min	RA21	17333	182	-4689	447	6256	0
M _{trasv} Max	RA8	18766	239	3646	596	8341	0
M _{trasv} Min	RA3	18804	189	-9258	596	8341	0
V _{long} Max	RA29	16777	251	-1537	596	8341	0
V _{long} Min	RA21	17333	182	-4689	447	6256	0
M _{long} Max	RA29	16777	251	-1537	596	8341	0
M _{long} Min	RA21	17333	182	-4689	447	6256	0
M _{torc} Max	RA3	18804	189	-9258	596	8341	0
M _{torc} Min	RA4	19863	209	-3204	596	8341	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP5	16367	-15	1281	596	8341	0
N _{vert} Min	QP6	16360	44	421	596	8341	0
V _{trasv} Max	QP6	16360	44	421	596	8341	0
V _{trasv} Min	QP2	16367	-15	1281	0	0	0
M _{trasv} Max	QP5	16367	-15	1281	596	8341	0
M _{trasv} Min	QP3	16360	44	421	0	0	0
V _{long} Max	QP6	16360	44	421	596	8341	0
V _{long} Min	QP2	16367	-15	1281	0	0	0
M _{long} Max	QP6	16360	44	421	596	8341	0
M _{long} Min	QP2	16367	-15	1281	0	0	0
M _{torc} Max	QP5	16367	-15	1281	596	8341	0
M _{torc} Min	QP3	16360	44	421	0	0	0

Tabella 73 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	197

14.2 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

In analogia con quanto svolto per gli scarichi di impalcato, sempre mediante foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) applicate all'elevazione del fusto pila, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a testa pulvino.

Tutte le azioni elementari caratteristiche sopra descritte, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

In analogia con quanto svolto per le elevazioni, sempre mediante foglio di calcolo si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}) e accidentali (Q_{ki}) applicate all'elevazione del fusto pila e alla fondazione, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a estradosso fondazione rispetto al punto G posto al centro palificata a quota testa pali.

Il calcolo è stato suddiviso per le azioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, adottando uno spettro di progetto con $q > 1.00$, secondo le valutazioni sulle sezioni strutturali come descritto nell'analisi dei carichi per le azioni sismiche e nell'analisi delle elevazioni.

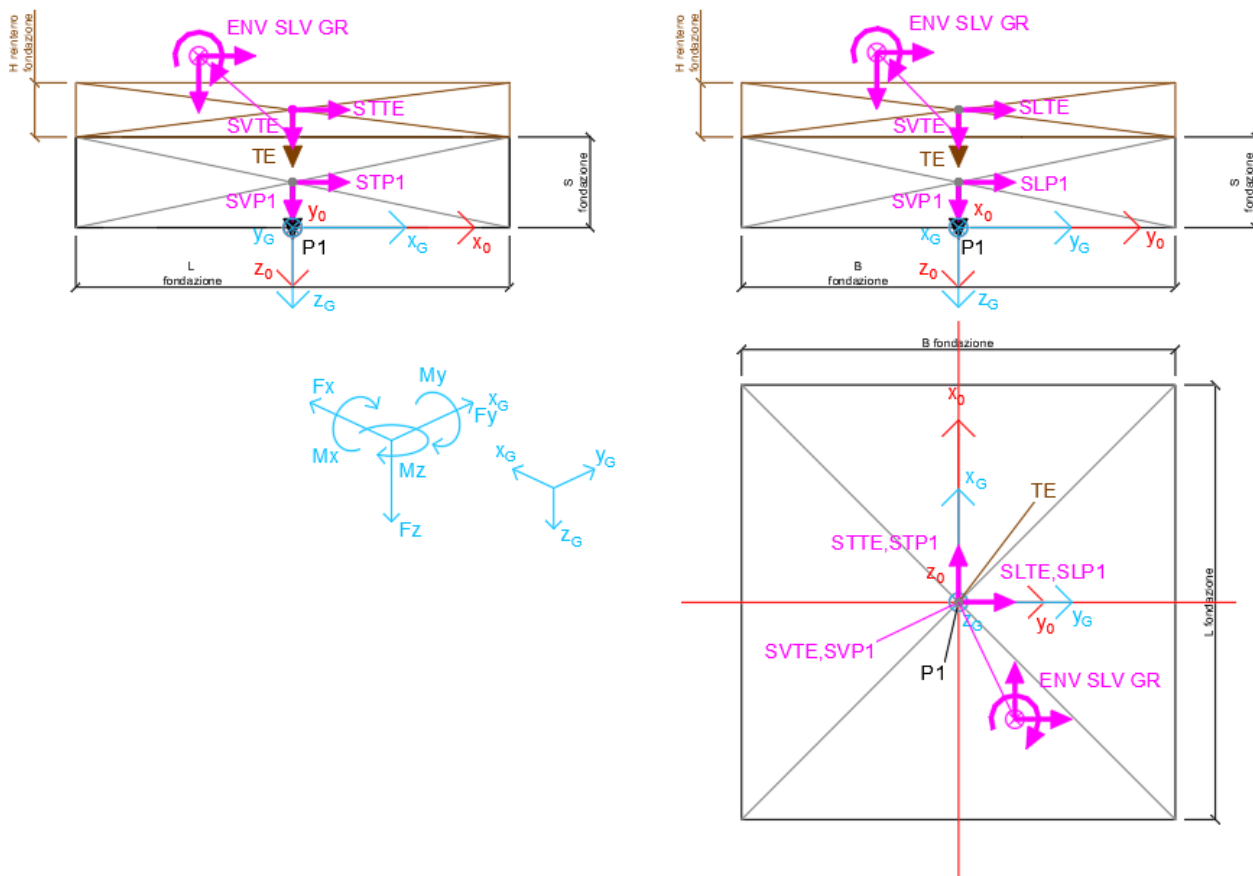


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	198

14.2.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti. Le azioni risultanti sismiche SLV GR della soprastruttura sono quelle ottenute dall'analisi sismica SLV delle elevazioni, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, opportunamente amplificate per i coefficienti γ_{Rd} , secondo il Metodo della Gerarchia delle Resistenze descritto nei capitoli precedenti.

NOME: FONDAZIONE SISMA P4				CALCOLO SPETTRO SISMICO ELASTICO												
PGA orizzontale a_g (g)		0,195		Coeff. sismico orizz. k_h		0,2738										
Coeff. stratigrafico SS		1,404		Coeff. sismico vert. k_v		0,1369										
NOME: FONDAZIONE SISMA P4				CALCOLO AZIONI SISMICHE CORPO PILA												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
Sisma long	SLP1	0	2464	0	0,00	0,00	-1,25	3080	0	0						
	SLTE	0	1577	0	0,00	0,00	-3,50	5519	0	0						
		0	4041	0				8599	0	0	0	4041	0	8599	0	0
Sisma trasv	STP1	2464	0	0	0,00	0,00	-1,25	0	-3080	0						
	STTE	1577	0	0	0,00	0,00	-3,50	0	-5519	0						
		4041	0	0				0	-8599	0	4041	0	0	0	-8599	0
Sisma vert	SVP1	0	0	1232	0,00	0,00	-1,25	0	0	0						
	SVTE	0	0	788	0,00	0,00	-3,50	0	0	0						
		0	0	2020				0	0	0	0	0	2020	0	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P4				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
ENV SLV	Nvert Max	2023	841	18506	0,00	0,00	-2,50	8788	-31338	36	2023	841	18506	10890	-36394	36
	Nvert Min	1258	839	14908	0,00	0,00	-2,50	8762	-19833	29	1258	839	14908	10859	-22978	29
	Vtrasv Max	5033	924	17478	0,00	0,00	-2,50	9648	-80733	104	5033	924	17478	11959	-93316	104
	Vtrasv Min	-4333	683	16818	0,00	0,00	-2,50	7165	71901	-96	-4333	683	16818	8874	82732	-96
	Mtrasv Max	-4333	683	16818	0,00	0,00	-2,50	7165	71901	-96	-4333	683	16818	8874	82732	-96
	Mtrasv Min	5033	924	17478	0,00	0,00	-2,50	9648	-80733	104	5033	924	17478	11959	-93316	104
	Vlong Max	2342	2715	17809	0,00	0,00	-2,50	28386	-36877	39	2342	2715	17809	35174	-42732	39
	Vlong Min	665	-2642	16202	0,00	0,00	-2,50	-27633	-9545	23	665	-2642	16202	-34239	-11208	23
	Mlong Max	2342	2715	17809	0,00	0,00	-2,50	28386	-36877	39	2342	2715	17809	35174	-42732	39
	Mlong Min	665	-2642	16202	0,00	0,00	-2,50	-27633	-9545	23	665	-2642	16202	-34239	-11208	23
	Mtorc Max	5033	924	17478	0,00	0,00	-2,50	9648	-80733	104	5033	924	17478	11959	-93316	104
	Mtorc Min	-4333	683	16818	0,00	0,00	-2,50	7165	71901	-96	-4333	683	16818	8874	82732	-96

Tabella 74 – Riepilogo azioni elementari sismiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	199

NOME: FONDAZIONE SISMA P4			PARAMETRI DI CALCOLO FONDAZIONE												
S fondazione (m)	2,50	Y _{Rd} longitudinale	1,10	Peso terreno (kN/m ³)				20,00	X ₃ fondazione				0,00		
L fondazione (m)	12,00	Y _{Rd} trasversale	1,10	H reinterro fondazione (m)				2,00	Y ₃ fondazione				0,00		
B fondazione (m)	12,00											Z ₃ fondazione	0,00		
NOME: FONDAZIONE SISMA P4			CALCOLO AZIONI CORPO PILA												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
Peso proprio	P1	0	0	9000	0,00	0,00	-1,25	0	0	0	0	0	9000	0	0
Peso terreno	TE	0	0	5760	0,00	0,00	-3,50	0	0	0	0	0	5760	0	0
		0	0	5760				0	0	0	0	0	5760	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P4			CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLU	Nvert Max	274	804	27124	0,00	0,00	-2,50	11261	-9652	0	274	804	27124	13272	-10336
	Nvert Min	344	804	22388	0,00	0,00	-2,50	11261	-4478	0	344	804	22388	13272	-5339
	Vtrasv Max	368	603	22802	0,00	0,00	-2,50	8446	-3283	0	368	603	22802	9954	-4204
	Vtrasv Min	273	603	23690	0,00	0,00	-2,50	8446	-6983	0	273	603	23690	9954	-7665
	Mtrasv Max	350	804	25626	0,00	0,00	-2,50	11261	4268	0	350	804	25626	13272	3394
	Mtrasv Min	283	804	25677	0,00	0,00	-2,50	11261	-13152	0	283	804	25677	13272	-13860
	Vlong Max	367	804	22940	0,00	0,00	-2,50	11261	-2729	0	367	804	22940	13272	-3647
	Vlong Min	273	603	23690	0,00	0,00	-2,50	8446	-6983	0	273	603	23690	9954	-7665
	Mlong Max	367	804	22940	0,00	0,00	-2,50	11261	-2729	0	367	804	22940	13272	-3647
	Mlong Min	273	603	23690	0,00	0,00	-2,50	8446	-6983	0	273	603	23690	9954	-7665
	Mtorc Max	283	804	25677	0,00	0,00	-2,50	11261	-13152	0	283	804	25677	13272	-13860
	Mtorc Min	310	804	27106	0,00	0,00	-2,50	11261	-4979	0	310	804	27106	13272	-5755
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLE RA	Nvert Max	182	596	19876	0,00	0,00	-2,50	8341	-6666	0	182	596	19876	9831	-7121
	Nvert Min	195	447	16640	0,00	0,00	-2,50	6256	-3093	0	195	447	16640	7373	-3581
	Vtrasv Max	252	447	16675	0,00	0,00	-2,50	6256	-1948	0	252	447	16675	7373	-2578
	Vtrasv Min	182	447	17333	0,00	0,00	-2,50	6256	-4689	0	182	447	17333	7373	-5142
	Mtrasv Max	239	596	18766	0,00	0,00	-2,50	8341	3646	0	239	596	18766	9831	3050
	Mtrasv Min	189	596	18804	0,00	0,00	-2,50	8341	-9258	0	189	596	18804	9831	-9731
	Vlong Max	251	596	16777	0,00	0,00	-2,50	8341	-1537	0	251	596	16777	9831	-2166
	Vlong Min	182	447	17333	0,00	0,00	-2,50	6256	-4689	0	182	447	17333	7373	-5142
	Mlong Max	251	596	16777	0,00	0,00	-2,50	8341	-1537	0	251	596	16777	9831	-2166
	Mlong Min	182	447	17333	0,00	0,00	-2,50	6256	-4689	0	182	447	17333	7373	-5142
	Mtorc Max	189	596	18804	0,00	0,00	-2,50	8341	-9258	0	189	596	18804	9831	-9731
	Mtorc Min	209	596	19863	0,00	0,00	-2,50	8341	-3204	0	209	596	19863	9831	-3727
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLE QP	Nvert Max	-15	596	16367	0,00	0,00	-2,50	8341	1281	0	-15	596	16367	9831	1318
	Nvert Min	44	596	16360	0,00	0,00	-2,50	8341	421	0	44	596	16360	9831	311
	Vtrasv Max	44	596	16360	0,00	0,00	-2,50	8341	421	0	44	596	16360	9831	311
	Vtrasv Min	-15	0	16367	0,00	0,00	-2,50	0	1281	0	-15	0	16367	0	1318
	Mtrasv Max	-15	596	16367	0,00	0,00	-2,50	8341	1281	0	-15	596	16367	9831	1318
	Mtrasv Min	44	0	16360	0,00	0,00	-2,50	0	421	0	44	0	16360	0	311
	Vlong Max	44	596	16360	0,00	0,00	-2,50	8341	421	0	44	596	16360	9831	311
	Vlong Min	-15	0	16367	0,00	0,00	-2,50	0	1281	0	-15	0	16367	0	1318
	Mlong Max	44	596	16360	0,00	0,00	-2,50	8341	421	0	44	596	16360	9831	311
	Mlong Min	-15	0	16367	0,00	0,00	-2,50	0	1281	0	-15	0	16367	0	1318
	Mtorc Max	-15	596	16367	0,00	0,00	-2,50	8341	1281	0	-15	596	16367	9831	1318
	Mtorc Min	44	0	16360	0,00	0,00	-2,50	0	421	0	44	0	16360	0	311

Tabella 75 – Riepilogo azioni elementari statiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	201

SLV Impalcato	Mtorc Min	44	0	16360	0	311	0
	Nvert Max	2023	841	18506	10890	-36394	36
	Nvert Min	1258	839	14908	10859	-22978	29
	Vtrasv Max	5033	924	17478	11959	-93316	104
	Vtrasv Min	-4333	683	16818	8874	82732	-96
	Mtrasv Max	-4333	683	16818	8874	82732	-96
	Mtrasv Min	5033	924	17478	11959	-93316	104
	Vlong Max	2342	2715	17809	35174	-42732	39
	Vlong Min	665	-2642	16202	-34239	-11208	23
	Mlong Max	2342	2715	17809	35174	-42732	39
	Mlong Min	665	-2642	16202	-34239	-11208	23
	Mtorc Max	5033	924	17478	11959	-93316	104
Mtorc Min	-4333	683	16818	8874	82732	-96	
E Sisma	Sisma long	0	3963	0	8434	0	0
	Sisma trasv	3963	0	0	0	-8434	0
	Sisma vert	0	0	1982	0	0	0

Tabella 76 – Risultanti azioni elementari al centro della palificata G (quota testa palo)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	203

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU12	47896	310	-5755	804	13272	0
N _{vert} Min	SLU14	37148	344	-5339	804	13272	0
V _{trasv} Max	SLU3	43592	368	-4204	603	9954	0
V _{trasv} Min	SLU4	44480	273	-7665	603	9954	0
M _{long} Max	SLU5	46416	350	3394	804	13272	0
M _{long} Min	SLU6	46467	283	-13860	804	13272	0
V _{long} Max	SLU7	43730	367	-3647	804	13272	0
V _{long} Min	SLU4	44480	273	-7665	603	9954	0
M _{trasv} Max	SLU7	43730	367	-3647	804	13272	0
M _{trasv} Min	SLU4	44480	273	-7665	603	9954	0
M _{torc} Max	SLU6	46467	283	-13860	804	13272	0
M _{torc} Min	SLU24	41866	310	-5755	804	13272	0
INVILUPPO: SLV GR		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	35248	3212	-38925	2030	13421	36
N _{vert} Min	SLV2	27686	2447	-25508	-350	8329	29
V _{trasv} Max	SLV3	32832	8996	-101750	2113	14490	104
V _{trasv} Min	SLV4	32172	-8296	91166	1872	11404	-96
M _{trasv} Max	SLV4	32172	-8296	91166	1872	11404	-96
M _{trasv} Min	SLV3	32832	8996	-101750	2113	14490	104
V _{long} Max	SLV7	33164	3531	-45262	6678	43608	39
V _{long} Min	SLV8	31556	1854	-13738	-6605	-42673	23
M _{long} Max	SLV7	33164	3531	-45262	6678	43608	39
M _{long} Min	SLV8	31556	1854	-13738	-6605	-42673	23
M _{torc} Max	SLV11	34219	6222	-95846	2113	14490	104
M _{torc} Min	SLV12	33559	-5522	85263	1872	11404	-96

Tabella 78 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	204

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	34636	182	-7121	596	9831	0
N _{vert} Min	RA2	31400	195	-3581	447	7373	0
V _{trasv} Max	RA3	31435	252	-2578	447	7373	0
V _{trasv} Min	RA4	32093	182	-5142	447	7373	0
M _{trasv} Max	RA5	33526	239	3050	596	9831	0
M _{trasv} Min	RA6	33564	189	-9731	596	9831	0
V _{long} Max	RA7	31537	251	-2166	596	9831	0
V _{long} Min	RA4	32093	182	-5142	447	7373	0
M _{long} Max	RA7	31537	251	-2166	596	9831	0
M _{long} Min	RA4	32093	182	-5142	447	7373	0
M _{torc} Max	RA6	33564	189	-9731	596	9831	0
M _{torc} Min	RA12	34623	209	-3727	596	9831	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP1	31127	-15	1318	596	9831	0
N _{vert} Min	QP12	31120	44	311	0	0	0
V _{trasv} Max	QP2	31120	44	311	596	9831	0
V _{trasv} Min	QP4	31127	-15	1318	0	0	0
M _{trasv} Max	QP1	31127	-15	1318	596	9831	0
M _{trasv} Min	QP12	31120	44	311	0	0	0
V _{long} Max	QP2	31120	44	311	596	9831	0
V _{long} Min	QP4	31127	-15	1318	0	0	0
M _{long} Max	QP2	31120	44	311	596	9831	0
M _{long} Min	QP4	31127	-15	1318	0	0	0
M _{torc} Max	QP1	31127	-15	1318	596	9831	0
M _{torc} Min	QP12	31120	44	311	0	0	0

Tabella 79 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IV01 - Relazione di calcolo pile		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	205

14.3 VERIFICHE ELEVAZIONE

Il fusto è armato con un quantitativo di armatura longitudinale disposta su due strati: 120 Φ 26 nello strato più esterno e 60 Φ 26 in quello più interno, per un totale di 180 ferri. Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P3 per ulteriori dettagli.

14.4 VERIFICHE PLINTO FONDAZIONE

Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P3 per ulteriori dettagli.

14.5 VERIFICHE PULVINO A SBALZO

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei pulvini a sbalzo sui quali poggiano le travi degli impalcati, considerando le massime azioni di scarico agli appoggi individuate nelle tabelle di riepilogo seguenti delle capacità dei dispositivi per i vari stati limite.

Per le azioni allo SLE RA e QP si considerano uguale al massimo valore di SLE per restare a favore di sicurezza.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-5-1	max	-1429	0	0	-2013	0	0	275	0	0	715	0	0	P4	MD
AP-M-5-1	min	-3268	0	0	-4494	0	0	-3862	0	0	-4302	0	0	P4	MD
AP-M-5-2	max	-1707	0	300	-2372	0	439	-904	0	2707	-673	0	3264	P4	UL
AP-M-5-2	min	-3219	0	-295	-4426	0	-429	-2915	0	-2659	-3146	0	-3216	P4	UL
AP-M-5-3	max	-1777	0	267	-2466	0	391	-935	0	2617	-702	0	3170	P4	UL
AP-M-5-3	min	-3213	0	-279	-4410	0	-408	-2956	0	-2674	-3189	0	-3227	P4	UL
AP-M-5-4	max	-1542	0	0	-2144	0	0	175	0	0	615	0	0	P4	MD
AP-M-5-4	min	-3258	0	0	-4463	0	0	-3948	0	0	-4388	0	0	P4	MD

Figura 21 – Scarichi appoggi sul pulvino a sbalzo della pila

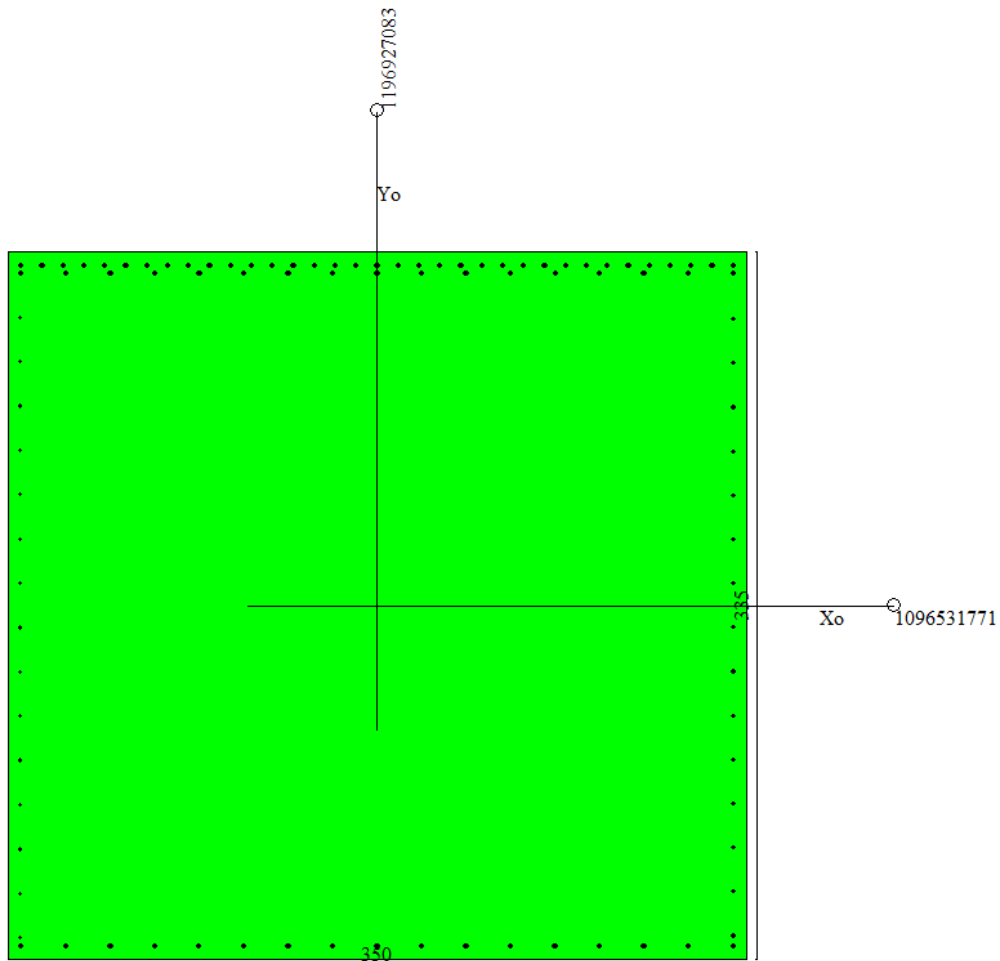
14.5.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del pulvino, si considera lo schema di trave a mensola incastrata come per le pile precedenti.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	206

NOME: PILA P4				CALCOLO SOLLECITAZIONI SBALZO PULVINO										
B (m)	S1 (m)	S2 (m)	SR (m)	PP1 (kN/m)	PP2 (kN/m)	PPR (kN/m)	LT1 (m)	LT2 (m)	LTR (m)					
3,50	1,35	3,35	0,85	118,1	293,1	74,4	4,18	0,98	1,07					
				SLU		SLV (1)		SLV (2)		SLE RA		SLE QP		
Appoggio				x (m)	y (m)	z (m)								
				2,73	-0,20	2,05	V ₁ (kN)	4494	3948	-275	3268	3268		
							T ₁ (kN)	439	2707	2707	295	295		
							L ₁ (kN)	0	0	0	0	0		
							MT _{Ed} (kNm)	-15840	-18307	-6778	-11506	-11506		
Pesi permanenti caratteristici							ML _{Ed} (kNm)	-899	-790	55	-654	-654		
				MT _{Ed} (kNm)	1979		VT _{Ed} (kN)	5878	4973	750	4293	4293		
				VT _{Ed} (kN)	1025		VL _{Ed} (kN)	0	0	0	0	0		
							N _{Ed} (kN)	439	2707	2707	295	295		
							T _{Ed} (kNm)	-899	-790	55	-654	-654		



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	207

Dati

Nome sezione:

Pulvino P4

Tipo sezione

Rettangolare

Base

350,0 [cm]

Altezza

335,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	117250,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	1196927083,3	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	1096531770,8	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 175,00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 167,50	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	6,30	6,30	26	5,31
2	27,39	6,30	26	5,31
3	48,47	6,30	26	5,31
4	69,56	6,30	26	5,31
5	90,65	6,30	26	5,31
6	111,74	6,30	26	5,31
7	132,82	6,30	26	5,31
8	153,91	6,30	26	5,31
9	175,00	6,30	26	5,31
10	196,09	6,30	26	5,31
11	217,18	6,30	26	5,31
12	238,26	6,30	26	5,31
13	259,35	6,30	26	5,31
14	280,44	6,30	26	5,31
15	301,52	6,30	26	5,31
16	322,61	6,30	26	5,31
17	343,70	6,30	26	5,31
18	343,70	328,70	26	5,31
19	333,78	328,70	26	5,31
20	323,85	328,70	26	5,31
21	313,93	328,70	26	5,31
22	304,01	328,70	26	5,31
23	294,08	328,70	26	5,31
24	284,16	328,70	26	5,31
25	274,24	328,70	26	5,31
26	264,31	328,70	26	5,31
27	254,39	328,70	26	5,31
28	244,46	328,70	26	5,31

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	208

29	234,54	328,70	26	5,31
30	224,62	328,70	26	5,31
31	214,69	328,70	26	5,31
32	204,77	328,70	26	5,31
33	194,85	328,70	26	5,31
34	184,92	328,70	26	5,31
35	175,00	328,70	26	5,31
36	165,08	328,70	26	5,31
37	155,15	328,70	26	5,31
38	145,23	328,70	26	5,31
39	135,31	328,70	26	5,31
40	125,38	328,70	26	5,31
41	115,46	328,70	26	5,31
42	105,54	328,70	26	5,31
43	95,61	328,70	26	5,31
44	85,69	328,70	26	5,31
45	75,76	328,70	26	5,31
46	65,84	328,70	26	5,31
47	55,92	328,70	26	5,31
48	45,99	328,70	26	5,31
49	36,07	328,70	26	5,31
50	26,15	328,70	26	5,31
51	16,22	328,70	26	5,31
52	6,30	328,70	26	5,31
53	343,70	324,70	26	5,31
54	322,61	324,70	26	5,31
55	301,52	324,70	26	5,31
56	280,44	324,70	26	5,31
57	259,35	324,70	26	5,31
58	238,26	324,70	26	5,31
59	217,18	324,70	26	5,31
60	196,09	324,70	26	5,31
61	175,00	324,70	26	5,31
62	153,91	324,70	26	5,31
63	132,82	324,70	26	5,31
64	111,74	324,70	26	5,31
65	90,65	324,70	26	5,31
66	69,56	324,70	26	5,31
67	48,48	324,70	26	5,31
68	27,39	324,70	26	5,31
69	6,30	324,70	26	5,31
70	344,00	11,00	20	3,14
71	344,00	31,87	20	3,14
72	344,00	52,73	20	3,14
73	344,00	73,60	20	3,14
74	344,00	94,47	20	3,14
75	344,00	115,33	20	3,14
76	344,00	136,20	20	3,14
77	344,00	157,07	20	3,14
78	344,00	177,93	20	3,14
79	344,00	198,80	20	3,14
80	344,00	219,67	20	3,14
81	344,00	240,53	20	3,14
82	344,00	261,40	20	3,14
83	344,00	282,27	20	3,14
84	344,00	303,13	20	3,14
85	6,00	304,00	20	3,14
86	6,00	283,00	20	3,14
87	6,00	262,00	20	3,14

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	209

88	6,00	241,00	20	3,14
89	6,00	220,00	20	3,14
90	6,00	199,00	20	3,14
91	6,00	178,00	20	3,14
92	6,00	157,00	20	3,14
93	6,00	136,00	20	3,14
94	6,00	115,00	20	3,14
95	6,00	94,00	20	3,14
96	6,00	73,00	20	3,14
97	6,00	52,00	20	3,14
98	6,00	31,00	20	3,14
99	6,00	10,00	20	3,14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _y	M _x	M _t	T _y	T _x	VD	VT
1	-439,0000	-15840,4100	-898,8000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	-2707,0000	-18306,5300	-789,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	-2707,0000	-6777,7400	55,0000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
4	-295,0000	-11505,5300	-653,6000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
5	-295,0000	-11505,5300	-653,6000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
Xc	posizione asse neutro espresso in [cm]
a	inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf)	Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
----	----	---	----------	----------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	210

4	83,76	-2,97	(1618,94; 0,00)	(-4846,99; 335,00)
5	83,76	-2,97	(1618,94; 0,00)	(-4846,99; 335,00)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
S _{c-max}	Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _{c-min}	Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
S _{f-max}	Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
S _{f-min}	Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
t _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	S _{c-max}	S _{c-min}	t _c	S _{f-max}	S _{f-min}
4	2,901	0,000	0,000	40,081	-136,262
5	2,901	0,000	0,000	40,081	-136,262

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
-1043,8073	-2137,0706	-37663,6351	2,38
-7935,1891	-16246,3507	-15840,4100	18,08
-1044,5911	-898,8000	-37691,9169	2,38
-15109,1731	-898,8000	-15840,4100	34,42
-439,0000	-27867,5565	-15840,4100	31,01
-439,0000	-2187,8940	-38559,3444	2,43
-439,0000	-898,8000	-38590,4400	2,44

Combinazione n° 2

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
-4748,4910	-1385,0789	-32112,4468	1,75
-13496,3527	-3936,7270	-18306,5300	4,99
-4749,5218	-789,6000	-32119,4178	1,75
-13568,7943	-789,6000	-18306,5300	5,01
-2707,0000	-24231,4809	-18306,5300	30,69
-2707,0000	-1518,0645	-35195,6594	1,92
-2707,0000	-789,6000	-35208,5140	1,92

Combinazione n° 3

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
-9745,9535	198,0153	-24401,7506	3,60
-15264,0644	310,1306	-6777,7400	5,64
-9746,1529	55,0000	-24402,2499	3,60
-15264,0927	55,0000	-6777,7400	5,64
-2707,0000	24452,4779	-6777,7400	444,59
-2707,0000	285,7493	-35213,3578	5,20
-2707,0000	55,0000	-35215,1122	5,20

Risultati fessurazione

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	211

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Mx Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
My Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
sr Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
sc Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
e Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
Srm Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	Mx	My	sr	sc	Aeff	e	Srm	w
4	-884,9131	-15577,4090	-182,936	-12,504	18709,75	0,0000	0	0,0000
5	-884,9131	-15577,4090	-182,936	-12,504	18709,75	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N Sforzo normale espresso in [kN]
Mx Momento in direzione X espresso in [kNm]
My Momento in direzione Y espresso in [kNm]
Nu Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
Mx,u Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
My,u Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 4 - Pulvino P4

N	Mx	My	N	Mx,u	My,u	FS	Comb.
-2707,00	-789,60	-18306,53	-4748,49	-1385,08	-32112,45	1.754	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-13496,35	-3936,73	-18306,53	4.986	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-4749,52	-789,60	-32119,42	1.755	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-13568,79	-789,60	-18306,53	5.012	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-2707,00	-24231,48	-18306,53	30.688	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-2707,00	-1518,06	-35195,66	1.923	2
-2707,00	-789,60	-18306,53	-2707,00	-789,60	-35208,51	1.923	2

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
scc tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb. Combinazione critica

Sezione n° 4 - Pulvino P4

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	2,901	14,940	-9,313	3,099	-136,262	40,081	450,000	5
SLER	2,901	18,260	-9,313	3,099	-136,262	40,081	337,500	4

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC Tipo combinazione
sf tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc tensione nel cls espresso in [MPa]
Aeff Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps Deformazione espressa in [%]
sr spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	212

Comb. Combinazione critica

Sezione n° 4 - Pulvino P4

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-182,936	-12,504	1834,829	0,0000	0,000	0,000	0,200	5
SLER	-182,936	-12,504	1834,829	0,0000	0,000	0,000	0,200	4

14.5.2 Verifiche a taglio (SLU, SLV)

Si effettuano le verifiche a taglio per la direzione trasversale, considerando la condizione critica tra SLU e SLV, ed un'armatura a taglio in direzione trasversale composta sia da staffe Ø16/20 a n°6 braccia verticali.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento per le pile non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

NOME: SLU TRASV PULVINO P4	CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)										Rev. 10.1
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO					CALCESTRUZZO		
b_w	d	θ	$\cotg \theta$	N_{Ed}	V_{Ed}	M_{Ed}	f_{ck}	f_{cd}	Y_c		
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)			
3,50	3,26	45,00	1,00	439,0	5877,5	15840,4	33,20	18,81	1,50		
$1,00 \leq \cotg \theta \leq 2,50$											
VERIFICA ARMATURE LONGITUDINALI (§4.1.2.1.3.1)											
	f_{yd}	n	\emptyset	$A_{sl,\emptyset}$	A_{sl}	F_{Rd}	ΔF_{td}	F_{Ed}	F_{Rd}	F_{Ed}/F_{Rd}	
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(cm ²)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)		
Barre B450C	391,3	35	26	5,31	185,83	7271,4	2938,8	8341,0	10803,3	77,2%	VERIFICA OK
		17	26	5,31	90,26	3531,8					
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)											
	A_{sl}	k_1	k	ρ_l (%)	V_{min}	σ_{cp}	α_c	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}		
	(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)			
	276,08	0,15	1,25	0,24%	0,28	0,00	1,00	3420,2	171,8%	Necessaria armatura	
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)											
	f_{ywd}	n_b	\emptyset	A_{sw}	α	s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	V_{Rd}	V_{Ed}/V_{Rd}
	(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Staffe / Pioli (1)	391,3	6,0	16	12,06	90	0,20	6920,8	48268,9	6920,8	6920,8	84,9% VERIFICA OK

Si omettono inoltre le verifiche taglio-torsione in quanto, rispetto alle dimensioni geometriche della sezione, le sollecitazioni di torsione valutate risultano poco significative nei confronti della resistenza globale della sezione strutturale complessiva.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA IV 01 05			PROGR 001

15. ANALISI PILA P5

15.1 SOLLECITAZIONI ELEVAZIONE

Mediante l'ausilio di un foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'intera opera, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi.

Per la valutazione delle singole azioni si sono accorpate i pesi permanenti strutturali relativi alla carpenteria metallica (G1-ACCIAIO), soletta (G1-SOLETTA) e al peso proprio del fusto pila (G1-PILA).

L'azione termica include sia la componente di termica differenziale (E3-TERMICA) che la termica uniforme (E3-TERMICA-U).

I carichi da traffico sono stati semplificati ai casi di massima e minima azione verticale (P) e di massima e minima azione trasversale (M2).

Per quanto riguarda le azioni sismiche si sono considerate il secondo set di casi di carico (Q6-SISMA_L, Q6-SISMA_T e Q6-SISMA_V) adottando uno spettro di progetto con $q=1.50$.

Tutte le azioni elementari caratteristiche, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

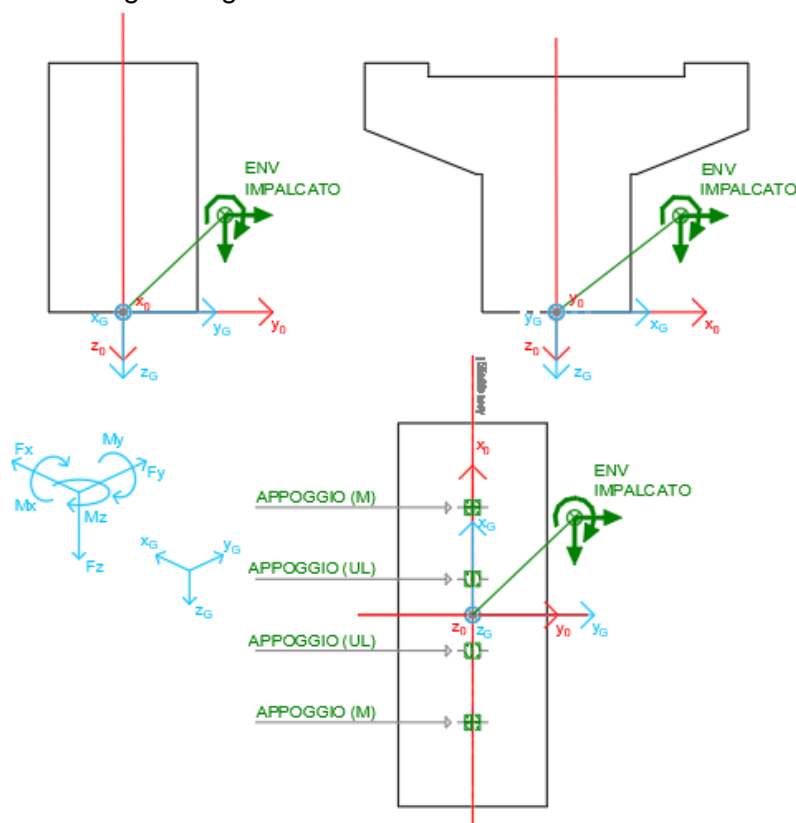


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	214

15.1.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti.

NOME: PILA P5		CALCOLO AZIONI ELEVAZIONI										
SOLLECITAZIONI BASE ELEVAZIONE (da modello globale impalcato)												
	F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
G1 (Permanenti Strutturali)	-3,41	0,00	13355,88	0,00	-1120,76	0,00	-3	0	13356	0	-1121	0
e2 (Ritiro e Viscosità)	98,64	0,00	376,61	0,00	1395,96	0,00	99	0	377	0	1396	0
G2 (Permanenti Non Strutturali)	-6,03	0,00	2360,71	0,00	-415,38	0,00	-6	0	2361	0	-415	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale dx)	-27,55	0,00	3801,47	0,00	-6370,93	0,00	-28	0	3801	0	-6371	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale dx)	-0,59	0,00	911,18	0,00	3034,03	0,00	-1	0	911	0	3034	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale dx)	-18,10	0,00	2679,76	0,00	-9450,96	0,00	-18	0	2680	0	-9451	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale centrali)	-11,24	0,00	3764,96	0,00	-1160,95	0,00	-11	0	3765	0	-1161	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale centrali)	2,21	0,00	946,05	0,00	3125,88	0,00	2	0	946	0	3126	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale centrali)	-18,47	0,00	2558,01	0,00	-4414,84	0,00	-18	0	2558	0	-4415	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione verticale sx)	13,49	0,00	3636,90	0,00	4985,92	0,00	13	0	3637	0	4986	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione trasversale sx)	12,65	0,00	2645,14	0,00	8154,05	0,00	13	0	2645	0	8154	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione trasversale sx)	-7,15	0,00	807,26	0,00	-3216,30	0,00	-7	0	807	0	-3216	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente dx)	-14,33	0,00	1941,61	0,00	-3376,67	0,00	-14	0	1942	0	-3377	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente dx)	-0,61	0,00	433,05	0,00	1355,93	0,00	-1	0	433	0	1356	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente dx)	-12,08	0,00	1398,61	0,00	-4754,14	0,00	-12	0	1399	0	-4754	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente centrali)	-5,81	0,00	1926,24	0,00	-676,67	0,00	-6	0	1926	0	-677	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente centrali)	1,01	0,00	447,86	0,00	1453,76	0,00	1	0	448	0	1454	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente centrali)	-11,47	0,00	1330,61	0,00	-2216,26	0,00	-11	0	1331	0	-2216	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione vert. frequente sx)	6,81	0,00	1911,05	0,00	2784,54	0,00	7	0	1911	0	2785	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Massima azione tras. frequente sx)	6,95	0,00	1424,35	0,00	4303,50	0,00	7	0	1424	0	4304	0
Q1+Q2 (Carichi Mobili Minima azione tras. frequente sx)	-2,79	0,00	392,18	0,00	-1549,29	0,00	-3	0	392	0	-1549	0
Q3 (Frenatura)	-33,62	0,00	0,90	0,00	363,18	0,00	-34	0	1	0	363	0
Q4 (Azione Centrifuga)	22,70	0,00	0,22	0,00	-275,59	0,00	23	0	0	0	-276	0
Q7 (Resistenze Passive)	0,00	585,54	0,00	5269,87	0,00	0	586	0	5270	0	0	0
e3 (Variazione Termiche)	-219,32	0,00	-63,64	0,00	2325,62	0,00	-219	0	-64	0	2326	0
Q5 (Vento Max)	442,36	0,00	2,32	0,00	-5058,05	0,00	442	0	2	0	-5058	0
Q6 (Sisma Direzione Longitudinale)	1254,59	1470,00	804,34	9983,62	-14693,32	23,33	1255	1470	804	9984	-14693	23
Q6 (Sisma Direzione Trasversale)	3167,26	157,12	549,53	1066,94	-36949,08	172,19	3167	157	550	1067	-36949	172
Q6 (Sisma Direzione Verticale)	253,89	0,87	1210,28	5,66	-3841,28	4,48	254	1	1210	6	-3841	4

Tabella 80 – Riepilogo azioni elementari derivanti dalle analisi statiche e sismiche del modello globale dell'opera

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	215

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}		V _{long}		N _{vert}		M _{long}		M _{trasv}		M _{torc}	
		Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]						
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	-3	0	13356	0	-1121	0						
e2	Ritiro e viscosità	99	0	377	0	1396	0						
Gk2 Perm. Non Str.	Permanenti Non Strutturali	-6	0	2361	0	-415	0						
Qk3	Frenatura	-34	0	1	0	363	0						
Qk4	Centrifuga	23	0	0	0	-276	0						
Qk5	Vento Max	442	0	2	0	-5058	0						
e3	Variazione Termiche	-219	0	-64	0	2326	0						
Q1+Q2 Traffico caratteristico	Max Nvert dx	-28	0	3801	0	-6371	0						
	Max Mtrasv dx	-1	0	911	0	3034	0						
	Min Mtrasv dx	-18	0	2680	0	-9451	0						
	Max Nvert centrale	-11	0	3765	0	-1161	0						
	Max Mtrasv centrale	2	0	946	0	3126	0						
	Min Mtrasv centrale	-18	0	2558	0	-4415	0						
	Max Nvert sx	13	0	3637	0	4986	0						
	Max Mtrasv sx	13	0	2645	0	8154	0						
	Min Mtrasv sx	-7	0	807	0	-3216	0						
Q1+Q2 Traffico frequente	Max Nvert dx	-14	0	1942	0	-3377	0						
	Max Mtrasv dx	-1	0	433	0	1356	0						
	Min Mtrasv dx	-12	0	1399	0	-4754	0						
	Max Nvert centrale	-6	0	1926	0	-677	0						
	Max Mtrasv centrale	1	0	448	0	1454	0						
	Min Mtrasv centrale	-11	0	1331	0	-2216	0						
	Max Nvert sx	7	0	1911	0	2785	0						
	Max Mtrasv sx	7	0	1424	0	4304	0						
	Min Mtrasv sx	-3	0	392	0	-1549	0						
Q7	Resistenze Passive	0	586	0	5270	0	0						
E Sisma	Sisma trasversale	1255	1470	804	9984	-14693	23						
	Sisma longitudinale	3167	157	550	1067	-36949	172						
	Sisma verticale	254	1	1210	6	-3841	4						

Tabella 81 – Risultanti azioni elementari al centro dell'elevazione G (quota estradosso fondazione)

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	217

NomeEnv:	TipoComb:	Num Comb:	Comb:	Gk1 Perm. Str.-Permanenti Strutturali	e2-Ritiro e viscosità	Gk2 Perm. Non Str.-Permanenti Non Strutturali	Gk3-Frenatura	Gk4-Centrifuga	Gk5-Vento Max	e3-Variazione Termiche	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv dx	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv centrale	Q1+Q2-caratteristico-Max Nvert sx	Q1+Q2-caratteristico-Max Mtrasyv sx	Q1+Q2-caratteristico-Min Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Max Nvert dx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv dx	Traffico-frequente-Max Nvert centrale	Traffico-frequente-Max Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Min Mtrasyv centrale	Traffico-frequente-Max Nvert sx	Traffico-frequente-Max Mtrasyv sx	Traffico-frequente-Min Mtrasyv sx	Q7-Resistenze Passive	E-Sisma-Sisma trasversale	E-Sisma-Sisma longitudinale	E-Sisma-Sisma verticale	
SLE RA	6	59	RA1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	60	RA2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	61	RA3	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	62	RA4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	63	RA5	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	64	RA6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00	0,00
SLE RA	7	65	RA7	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00	0,00
SLE RA	7	66	RA8	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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	0,00
SLE RA	7	67	RA9	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	7	68	RA10	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	69	RA11	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	70	RA12	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	8	71	RA13	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	72	RA14	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	73	RA15	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	74	RA16	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	75	RA17	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	76	RA18	1,00	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	0,60	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	8	77	RA19	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	78	RA20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	79	RA21	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	80	RA22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	81	RA23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	82	RA24	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	83	RA25	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	84	RA26	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	85	RA27	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	9	86	RA28	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	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
SLE RA	10	87	RA29	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	88	RA30	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	89	RA31	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	90	RA32	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	91	RA33	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	92	RA34	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	93	RA35	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	94	RA36	1,00	1,00	1,00	0,00	0,75	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE RA	10	95	RA37	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	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
SLE RA	11	96	RA38																														

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	218

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU1	27100	268	-11521	790	7114	0
N _{vert} Min	SLU37	21968	328	-3199	790	7114	0
V _{trasv} Max	SLU45	23411	343	1065	593	5336	0
V _{trasv} Min	SLU19	23935	246	-5849	593	5336	0
M _{trasv} Max	SLU8	25539	323	8088	790	7114	0
M _{trasv} Min	SLU3	25586	281	-15679	790	7114	0
V _{long} Max	SLU10	24590	252	-7111	790	7114	0
V _{long} Min	SLU45	23411	343	1065	593	5336	0
M _{long} Max	SLU10	24590	252	-7111	790	7114	0
M _{long} Min	SLU45	23411	343	1065	593	5336	0
M _{torc} Max	SLU4	27051	290	-4487	790	7114	0
M _{torc} Min	SLU5	23245	308	1300	790	7114	0
INVILUPPO: SLV		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV9	17678	1560	-18311	489	3321	63
N _{vert} Min	SLV12	15257	1052	-10629	487	3310	54
V _{trasv} Max	SLV5	17215	3599	-41487	598	4064	181
V _{trasv} Min	SLV7	16116	-2735	32411	284	1930	-164
M _{trasv} Max	SLV7	16116	-2735	32411	284	1930	-164
M _{trasv} Min	SLV5	17215	3599	-41487	598	4064	181
V _{long} Max	SLV1	17394	2260	-25908	1517	10305	76
V _{long} Min	SLV2	15785	-249	3479	-1423	-9662	30
M _{long} Max	SLV1	17394	2260	-25908	1517	10305	76
M _{long} Min	SLV2	15785	-249	3479	-1423	-9662	30
M _{torc} Max	SLV5	17215	3599	-41487	598	4064	181
M _{torc} Min	SLV7	16116	-2735	32411	284	1930	-164

Tabella 83 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	219

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	19858	195	-8151	586	5270	0
N _{vert} Min	RA45	16351	244	-3217	439	3952	0
V _{trasv} Max	RA44	17125	251	1172	439	3952	0
V _{trasv} Min	RA19	17514	179	-3949	439	3952	0
M _{trasv} Max	RA8	18702	236	6374	586	5270	0
M _{trasv} Min	RA3	18736	205	-11231	586	5270	0
V _{long} Max	RA10	17999	183	-4884	586	5270	0
V _{long} Min	RA44	17125	251	1172	439	3952	0
M _{long} Max	RA10	17999	183	-4884	586	5270	0
M _{long} Min	RA44	17125	251	1172	439	3952	0
M _{torc} Max	RA4	19821	212	-2941	586	5270	0
M _{torc} Min	RA5	17002	225	1346	586	5270	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP6	16125	199	-1303	586	5270	0
N _{vert} Min	QP2	16061	-20	1023	0	0	0
V _{trasv} Max	QP6	16125	199	-1303	586	5270	0
V _{trasv} Min	QP2	16061	-20	1023	0	0	0
M _{trasv} Max	QP5	16061	-20	1023	586	5270	0
M _{trasv} Min	QP3	16125	199	-1303	0	0	0
V _{long} Max	QP5	16061	-20	1023	586	5270	0
V _{long} Min	QP3	16125	199	-1303	0	0	0
M _{long} Max	QP5	16061	-20	1023	586	5270	0
M _{long} Min	QP3	16125	199	-1303	0	0	0
M _{torc} Max	QP6	16125	199	-1303	586	5270	0
M _{torc} Min	QP2	16061	-20	1023	0	0	0

Tabella 84 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	220

15.2 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

In analogia con quanto svolto per gli scarichi di impalcato, sempre mediante foglio di calcolo, si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}), accidentali (Q_{ki}) e sismiche (E) applicate all'elevazione del fusto pila, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a testa pulvino.

Tutte le azioni elementari caratteristiche sopra descritte, accorpate per gruppi omogenei dello stesso tipo, sono state valutate come forze F_x (trasversali), F_y (longitudinali), F_z (verticali) e momenti M_x (longitudinali), M_y (trasversali), M_z (torcenti) rispetto al punto G, posto al centro della elevazione pila a quota estradosso fondazione, e i rispettivi assi x, y, z come riportato nella figura seguente.

In analogia con quanto svolto per le elevazioni, sempre mediante foglio di calcolo si sono valutate le singole azioni caratteristiche permanenti strutturali (G_{k1}), non strutturali (G_{k2}) e accidentali (Q_{ki}) applicate all'elevazione del fusto pila e alla fondazione, secondo le azioni descritte nei capitoli precedenti di analisi dei carichi, combinandole opportunamente con gli involuppi di azioni totali ricavate a estradosso fondazione rispetto al punto G posto al centro palificata a quota testa pali.

Il calcolo è stato suddiviso per le azioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, adottando uno spettro di progetto con $q > 1.00$, secondo le valutazioni sulle sezioni strutturali come descritto nell'analisi dei carichi per le azioni sismiche e nell'analisi delle elevazioni.

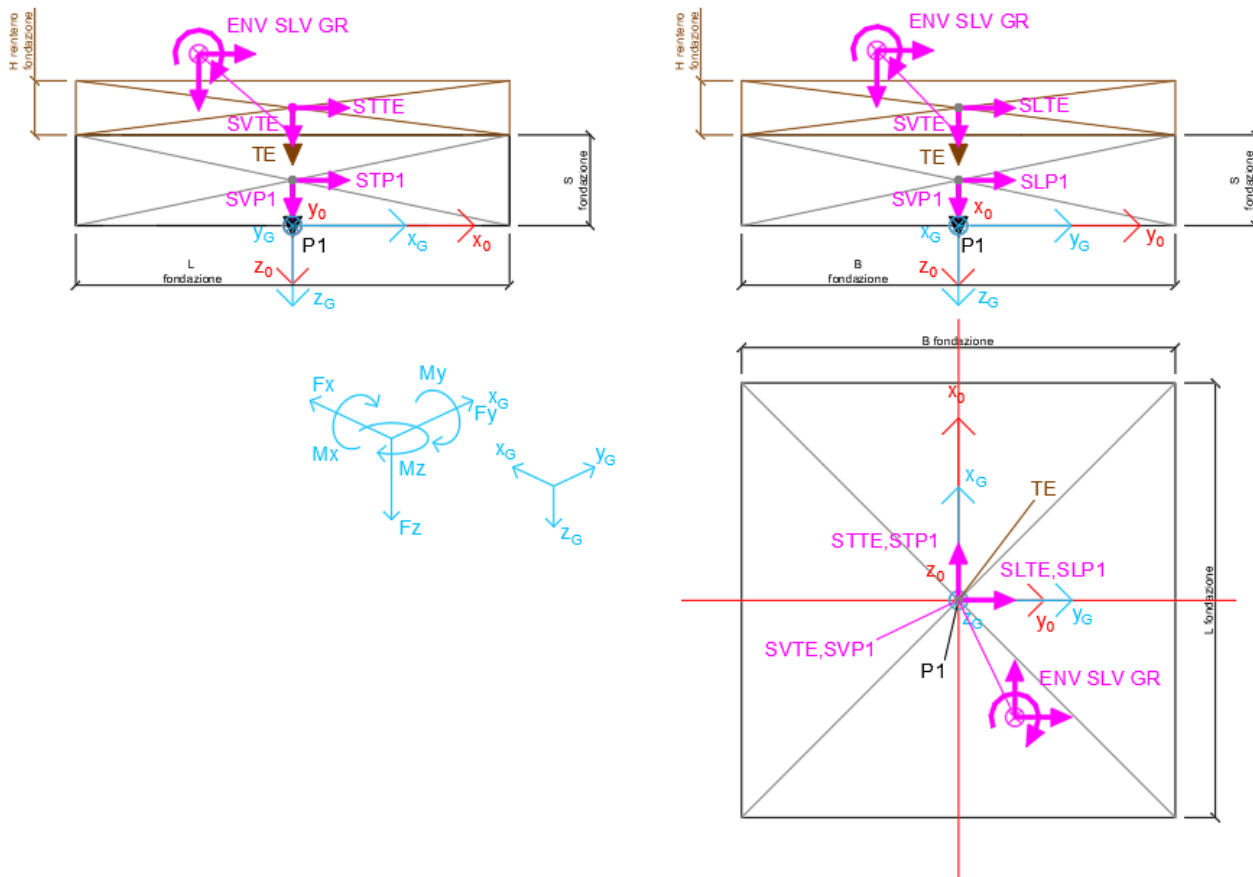


Figura 23 – Schema e sistema di riferimento utilizzato per il calcolo delle azioni applicate

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	221

15.2.1 Analisi statica (SLU, SLE) e sismica (SLV)

Nel seguito vengono riportati i dettagli dei calcoli effettuati per la valutazione delle risultanti delle combinazioni statiche SLU / SLE e sismiche SLV GR, secondo le combinazioni di carico descritte nei capitoli precedenti. Le azioni risultanti sismiche SLV GR della soprastruttura sono quelle ottenute dall'analisi sismica SLV delle elevazioni, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato per ulteriori dettagli, opportunamente amplificate per i coefficienti γ_{Rd} , secondo il Metodo della Gerarchia delle Resistenze descritto nei capitoli precedenti.

NOME: FONDAZIONE SISMA P5		CALCOLO SPETTRO SISMICO ELASTICO														
PGA orizzontale a_g (g)	0,195	Coeff. sismico orizz. k_h									0,2738					
Coeff. stratigrafico SS	1,404	Coeff. sismico vert. k_v									0,1369					
NOME: FONDAZIONE SISMA P5		CALCOLO AZIONI SISMICHE CORPO PILA														
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
Sisma long	SLP1	0	2464	0	0,00	0,00	-1,25	3080	0	0						
	SLTE	0	1577	0	0,00	0,00	-3,50	5519	0	0						
		0	4041	0				8599	0	0	0	4041	0	8599	0	0
Sisma trasv	STP1	2464	0	0	0,00	0,00	-1,25	0	-3080	0						
	STTE	1577	0	0	0,00	0,00	-3,50	0	-5519	0						
		4041	0	0				0	-8599	0	4041	0	0	0	-8599	0
Sisma vert	SVP1	0	0	1232	0,00	0,00	-1,25	0	0	0						
	SVTE	0	0	788	0,00	0,00	-3,50	0	0	0						
		0	0	2020				0	0	0	0	0	2020	0	0	0
NOME: FONDAZIONE SISMA P5		CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO														
		F_{x0} (kN)	F_{y0} (kN)	F_{z0} (kN)	x_0 (m)	y_0 (m)	z_0 (m)	M_{x0} (kNm)	M_{y0} (kNm)	M_{z0} (kNm)	F_{xG} (m)	F_{yG} (m)	F_{zG} (m)	M_{xG} (kNm)	M_{yG} (kNm)	M_{zG} (kNm)
ENV SLV	Nvert Max	1716	538	17678	0,00	0,00	-2,50	3653	-20143	63	1716	538	17678	4998	-24432	63
	Nvert Min	1157	536	15257	0,00	0,00	-2,50	3640	-11692	54	1157	536	15257	4980	-14585	54
	Vtrasv Max	3959	658	17215	0,00	0,00	-2,50	4470	-45636	181	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Vtrasv Min	-3009	313	16116	0,00	0,00	-2,50	2123	35652	-164	-3009	313	16116	2904	43174	-164
	Mtrasv Max	-3009	313	16116	0,00	0,00	-2,50	2123	35652	-164	-3009	313	16116	2904	43174	-164
	Mtrasv Min	3959	658	17215	0,00	0,00	-2,50	4470	-45636	181	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Vlong Max	2487	1669	17394	0,00	0,00	-2,50	11336	-28499	76	2487	1669	17394	15509	-34715	76
	Vlong Min	-274	-1565	15785	0,00	0,00	-2,50	-10628	3827	30	-274	-1565	15785	-14540	4511	30
	Mlong Max	2487	1669	17394	0,00	0,00	-2,50	11336	-28499	76	2487	1669	17394	15509	-34715	76
	Mlong Min	-274	-1565	15785	0,00	0,00	-2,50	-10628	3827	30	-274	-1565	15785	-14540	4511	30
	Mtorc Max	3959	658	17215	0,00	0,00	-2,50	4470	-45636	181	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Mtorc Min	-3009	313	16116	0,00	0,00	-2,50	2123	35652	-164	-3009	313	16116	2904	43174	-164

Tabella 85 – Riepilogo azioni elementari sismiche

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	222

NOME: FONDAZIONE SISMA P5				PARAMETRI DI CALCOLO FONDAZIONE												
S fondazione (m)	2,50	Y _{Rd} longitudinale	1,10	Peso terreno (kN/m ³)				20,00	X ₃ fondazione				0,00			
L fondazione (m)	12,00	Y _{Rd} trasversale	1,10	H reinterro fondazione (m)				2,00	Y ₃ fondazione				0,00			
B fondazione (m)	12,00									Z ₃ fondazione	0,00					
NOME: FONDAZIONE SISMA P5				CALCOLO AZIONI CORPO PILA												
		F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
Peso proprio	P1	0	0	9000	0,00	0,00	-1,25	0	0	0	0	0	9000	0	0	0
Peso terreno	TE	0	0	5760	0,00	0,00	-3,50	0	0	0	0	0	5760	0	0	0
		0	0	5760												
NOME: FONDAZIONE SISMA P5				CALCOLO AZIONI DA IMPALCATO												
		F _{x0} (kN)	F _{y0} (kN)	F _{z0} (kN)	x ₀ (m)	y ₀ (m)	z ₀ (m)	M _{x0} (kNm)	M _{y0} (kNm)	M _{z0} (kNm)	F _{xG} (m)	F _{yG} (m)	F _{zG} (m)	M _{xG} (kNm)	M _{yG} (kNm)	M _{zG} (kNm)
ENV SLU	Nvert Max	268	790	27100	0,00	0,00	-2,50	7114	-11521	0	268	790	27100	9091	-12192	0
	Nvert Min	328	790	21968	0,00	0,00	-2,50	7114	-3199	0	328	790	21968	9091	-4020	0
	Vtrasv Max	343	593	23411	0,00	0,00	-2,50	5336	1065	0	343	593	23411	6818	207	0
	Vtrasv Min	246	593	23935	0,00	0,00	-2,50	5336	-5849	0	246	593	23935	6818	-6463	0
	Mtrasv Max	323	790	25539	0,00	0,00	-2,50	7114	8088	0	323	790	25539	9091	7282	0
	Mtrasv Min	281	790	25586	0,00	0,00	-2,50	7114	-15679	0	281	790	25586	9091	-16381	0
	Vlong Max	252	790	24590	0,00	0,00	-2,50	7114	-7111	0	252	790	24590	9091	-7741	0
	Vlong Min	343	593	23411	0,00	0,00	-2,50	5336	1065	0	343	593	23411	6818	207	0
	Mlong Max	252	790	24590	0,00	0,00	-2,50	7114	-7111	0	252	790	24590	9091	-7741	0
	Mlong Min	343	593	23411	0,00	0,00	-2,50	5336	1065	0	343	593	23411	6818	207	0
Mtorc Max	290	790	27051	0,00	0,00	-2,50	7114	-4487	0	290	790	27051	9091	-5213	0	
Mtorc Min	308	790	23245	0,00	0,00	-2,50	7114	1300	0	308	790	23245	9091	529	0	
ENV SLE RA	Nvert Max	195	586	19858	0,00	0,00	-2,50	5270	-8151	0	195	586	19858	6734	-8639	0
	Nvert Min	244	439	16351	0,00	0,00	-2,50	3952	-3217	0	244	439	16351	5050	-3826	0
	Vtrasv Max	251	439	17125	0,00	0,00	-2,50	3952	1172	0	251	439	17125	5050	545	0
	Vtrasv Min	179	439	17514	0,00	0,00	-2,50	3952	-3949	0	179	439	17514	5050	-4396	0
	Mtrasv Max	236	586	18702	0,00	0,00	-2,50	5270	6374	0	236	586	18702	6734	5785	0
	Mtrasv Min	205	586	18736	0,00	0,00	-2,50	5270	-11231	0	205	586	18736	6734	-11743	0
	Vlong Max	183	586	17999	0,00	0,00	-2,50	5270	-4884	0	183	586	17999	6734	-5343	0
	Vlong Min	251	439	17125	0,00	0,00	-2,50	3952	1172	0	251	439	17125	5050	545	0
	Mlong Max	183	586	17999	0,00	0,00	-2,50	5270	-4884	0	183	586	17999	6734	-5343	0
	Mlong Min	251	439	17125	0,00	0,00	-2,50	3952	1172	0	251	439	17125	5050	545	0
Mtorc Max	212	586	19821	0,00	0,00	-2,50	5270	-2941	0	212	586	19821	6734	-3470	0	
Mtorc Min	225	586	17002	0,00	0,00	-2,50	5270	1346	0	225	586	17002	6734	783	0	
ENV SLE QP	Nvert Max	199	586	16125	0,00	0,00	-2,50	5270	-1303	0	199	586	16125	6734	-1800	0
	Nvert Min	-20	0	16061	0,00	0,00	-2,50	0	1023	0	-20	0	16061	0	1074	0
	Vtrasv Max	199	586	16125	0,00	0,00	-2,50	5270	-1303	0	199	586	16125	6734	-1800	0
	Vtrasv Min	-20	0	16061	0,00	0,00	-2,50	0	1023	0	-20	0	16061	0	1074	0
	Mtrasv Max	-20	586	16061	0,00	0,00	-2,50	5270	1023	0	-20	586	16061	6734	1074	0
	Mtrasv Min	199	0	16125	0,00	0,00	-2,50	0	-1303	0	199	0	16125	0	-1800	0
	Vlong Max	-20	586	16061	0,00	0,00	-2,50	5270	1023	0	-20	586	16061	6734	1074	0
	Vlong Min	199	0	16125	0,00	0,00	-2,50	0	-1303	0	199	0	16125	0	-1800	0
	Mlong Max	-20	586	16061	0,00	0,00	-2,50	5270	1023	0	-20	586	16061	6734	1074	0
	Mlong Min	199	0	16125	0,00	0,00	-2,50	0	-1303	0	199	0	16125	0	-1800	0
Mtorc Max	199	586	16125	0,00	0,00	-2,50	5270	-1303	0	199	586	16125	6734	-1800	0	
Mtorc Min	-20	0	16061	0,00	0,00	-2,50	0	1023	0	-20	0	16061	0	1074	0	

Tabella 86 – Riepilogo azioni elementari statiche

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	223

Tipo azione	Descrizione azione	V _{trasv}	V _{long}	N _{vert}	M _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
		F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Gk1 Perm. Str.	Permanenti Strutturali	0	0	9000	0	0	0
Gk2 Perm. Non Str.	G2 (terreno)	0	0	5760	0	0	0
SLU Impalcato	Nvert Max	268	790	27100	9091	-12192	0
	Nvert Min	328	790	21968	9091	-4020	0
	Vtrasv Max	343	593	23411	6818	207	0
	Vtrasv Min	246	593	23935	6818	-6463	0
	Mtrasv Max	323	790	25539	9091	7282	0
	Mtrasv Min	281	790	25586	9091	-16381	0
	Vlong Max	252	790	24590	9091	-7741	0
	Vlong Min	343	593	23411	6818	207	0
	Mlong Max	252	790	24590	9091	-7741	0
	Mlong Min	343	593	23411	6818	207	0
	Mtorc Max	290	790	27051	9091	-5213	0
	Mtorc Min	308	790	23245	9091	529	0
SLE RA Impalcato	Nvert Max	195	586	19858	6734	-8639	0
	Nvert Min	244	439	16351	5050	-3826	0
	Vtrasv Max	251	439	17125	5050	545	0
	Vtrasv Min	179	439	17514	5050	-4396	0
	Mtrasv Max	236	586	18702	6734	5785	0
	Mtrasv Min	205	586	18736	6734	-11743	0
	Vlong Max	183	586	17999	6734	-5343	0
	Vlong Min	251	439	17125	5050	545	0
	Mlong Max	183	586	17999	6734	-5343	0
	Mlong Min	251	439	17125	5050	545	0
	Mtorc Max	212	586	19821	6734	-3470	0
	Mtorc Min	225	586	17002	6734	783	0
SLE QP Impalcato	Nvert Max	199	586	16125	6734	-1800	0
	Nvert Min	-20	0	16061	0	1074	0
	Vtrasv Max	199	586	16125	6734	-1800	0
	Vtrasv Min	-20	0	16061	0	1074	0
	Mtrasv Max	-20	586	16061	6734	1074	0
	Mtrasv Min	199	0	16125	0	-1800	0
	Vlong Max	-20	586	16061	6734	1074	0
	Vlong Min	199	0	16125	0	-1800	0
	Mlong Max	-20	586	16061	6734	1074	0
	Mlong Min	199	0	16125	0	-1800	0
	Mtorc Max	199	586	16125	6734	-1800	0

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	224

SLV Impalcato	Mtorc Min	-20	0	16061	0	1074	0
	Nvert Max	1716	538	17678	4998	-24432	63
	Nvert Min	1157	536	15257	4980	-14585	54
	Vtrasv Max	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Vtrasv Min	-3009	313	16116	2904	43174	-164
	Mtrasv Max	-3009	313	16116	2904	43174	-164
	Mtrasv Min	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Vlong Max	2487	1669	17394	15509	-34715	76
	Vlong Min	-274	-1565	15785	-14540	4511	30
	Mlong Max	2487	1669	17394	15509	-34715	76
	Mlong Min	-274	-1565	15785	-14540	4511	30
	Mtorc Max	3959	658	17215	6116	-55534	181
	Mtorc Min	-3009	313	16116	2904	43174	-164
E Sisma	Sisma long	0	3963	0	8434	0	0
	Sisma trasv	3963	0	0	0	-8434	0
	Sisma vert	0	0	1982	0	0	0

Tabella 87 – Risultanti azioni elementari al centro della palificata G (quota testa palo)

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	226

INVILUPPO: SLU		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLU11	47841	290	-5213	790	9091	0
N _{vert} Min	SLU14	36728	328	-4020	790	9091	0
V _{trasv} Max	SLU3	44201	343	207	593	6818	0
V _{trasv} Min	SLU4	44725	246	-6463	593	6818	0
M _{long} Max	SLU5	46329	323	7282	790	9091	0
M _{long} Min	SLU6	46376	281	-16381	790	9091	0
V _{long} Max	SLU7	45380	252	-7741	790	9091	0
V _{long} Min	SLU3	44201	343	207	593	6818	0
M _{trasv} Max	SLU7	45380	252	-7741	790	9091	0
M _{trasv} Min	SLU3	44201	343	207	593	6818	0
M _{torc} Max	SLU11	47841	290	-5213	790	9091	0
M _{torc} Min	SLU24	38005	308	529	790	9091	0
INVILUPPO: SLV GR		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	SLV1	34419	2905	-26963	1727	7528	63
N _{vert} Min	SLV2	28036	2346	-17115	-653	2450	54
V _{trasv} Max	SLV3	32570	7923	-63968	1847	8646	181
V _{trasv} Min	SLV4	31471	-6972	51608	1502	5434	-164
M _{trasv} Max	SLV4	31471	-6972	51608	1502	5434	-164
M _{trasv} Min	SLV3	32570	7923	-63968	1847	8646	181
V _{long} Max	SLV7	32748	3675	-37245	5632	23943	76
V _{long} Min	SLV8	31139	915	1980	-5528	-22974	30
M _{long} Max	SLV7	32748	3675	-37245	5632	23943	76
M _{long} Min	SLV8	31139	915	1980	-5528	-22974	30
M _{torc} Max	SLV11	33957	5148	-58064	1847	8646	181
M _{torc} Min	SLV12	32858	-4198	45704	1502	5434	-164

Tabella 89 – ENV SLU, SLV - Azioni totali inviluppo

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	227

INVILUPPO: SLE RA		N _{vert}	V _{trasv}	M _{long}	V _{long}	M _{trasv}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	Mx (kNm)	Fy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	RA1	34618	195	-8639	586	6734	0
N _{vert} Min	RA2	31111	244	-3826	439	5050	0
V _{trasv} Max	RA3	31885	251	545	439	5050	0
V _{trasv} Min	RA4	32274	179	-4396	439	5050	0
M _{trasv} Max	RA5	33462	236	5785	586	6734	0
M _{trasv} Min	RA6	33496	205	-11743	586	6734	0
V _{long} Max	RA7	32759	183	-5343	586	6734	0
V _{long} Min	RA3	31885	251	545	439	5050	0
M _{long} Max	RA7	32759	183	-5343	586	6734	0
M _{long} Min	RA3	31885	251	545	439	5050	0
M _{torc} Max	RA11	34581	212	-3470	586	6734	0
M _{torc} Min	RA12	31762	225	783	586	6734	0
INVILUPPO: SLE QP		N _{vert}	V _{trasv}	M _{trasv}	V _{long}	M _{long}	M _{torc}
Tipologia Comb.	Nome Comb.	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kNm)	Fy (kN)	Mx (kNm)	Mz (kNm)
N _{vert} Max	QP1	30885	199	-1800	586	6734	0
N _{vert} Min	QP12	30821	-20	1074	0	0	0
V _{trasv} Max	QP1	30885	199	-1800	586	6734	0
V _{trasv} Min	QP12	30821	-20	1074	0	0	0
M _{trasv} Max	QP5	30821	-20	1074	586	6734	0
M _{trasv} Min	QP6	30885	199	-1800	0	0	0
V _{long} Max	QP5	30821	-20	1074	586	6734	0
V _{long} Min	QP6	30885	199	-1800	0	0	0
M _{long} Max	QP5	30821	-20	1074	586	6734	0
M _{long} Min	QP6	30885	199	-1800	0	0	0
M _{torc} Max	QP1	30885	199	-1800	586	6734	0
M _{torc} Min	QP12	30821	-20	1074	0	0	0

Tabella 90 – ENV SLE RA, SLE QP - Azioni totali inviluppo

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
IV01 - Relazione di calcolo pile		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	228

15.3 VERIFICHE ELEVAZIONE

Il fusto è armato con un quantitativo di armatura longitudinale 120Ø26 distribuito lungo il perimetro. Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P1 per ulteriori dettagli.

15.4 VERIFICHE PLINTO FONDAZIONE

Data le minori sollecitazioni, vedi le verifiche della stessa tipologia di pila ma di altezza maggiore, si rimanda alla pila P1 per ulteriori dettagli.

15.5 VERIFICHE PULVINO A SBALZO

Nel presente paragrafo sono stati eseguite le verifiche strutturali dei pulvini a sbalzo sui quali poggiano le travi degli impalcati, considerando le massime azioni di scarico agli appoggi individuate nelle tabelle di riepilogo seguenti delle capacità dei dispositivi per i vari stati limite.

Per le azioni allo SLE RA e QP si considerano uguale al massimo valore di SLE per restare a favore di sicurezza.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-6-1	max	-2064	0	0	-2890	0	0	-844	0	0	-524	0	0	P5	MD
AP-M-6-1	min	-4276	0	0	-5877	0	0	-3924	0	0	-4244	0	0	P5	MD
AP-M-6-2	max	-2407	0	392	-3332	0	575	-1731	0	2499	-1547	0	2987	P5	UL
AP-M-6-2	min	-3948	0	-382	-5424	0	-551	-3396	0	-2443	-3579	0	-2932	P5	UL
AP-M-6-3	max	-2279	0	310	-3154	0	460	-1572	0	2371	-1381	0	2858	P5	UL
AP-M-6-3	min	-3821	0	-392	-5232	0	-565	-3396	0	-2507	-3586	0	-2994	P5	UL
AP-M-6-4	max	-1741	0	0	-2415	0	0	-547	0	0	-202	0	0	P5	MD
AP-M-6-4	min	-4140	0	0	-5638	0	0	-4083	0	0	-4428	0	0	P5	MD

Figura 22 – Scarichi appoggi sul pulvino a sbalzo della pila

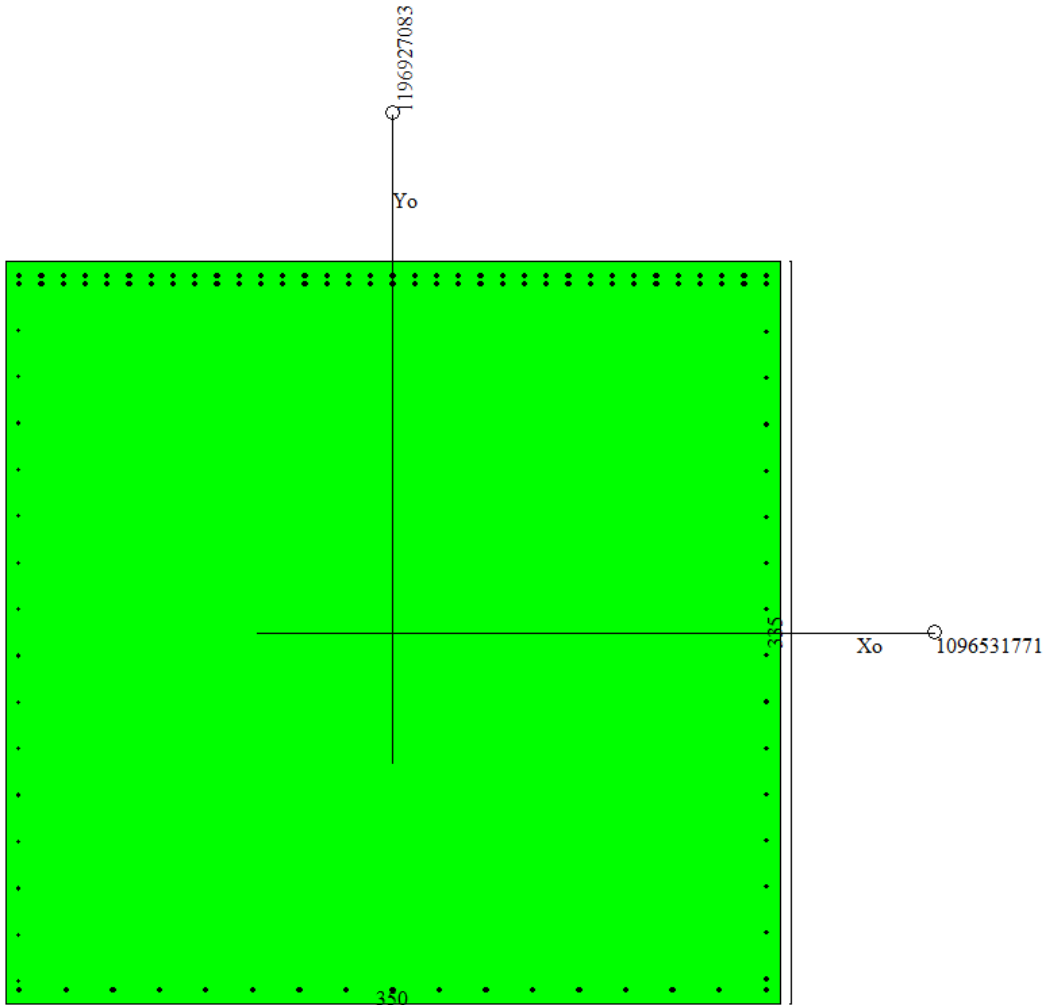
15.5.1 Verifiche a flessione (SLU, SLV, SLE)

Per valutare lo stato di sollecitazione del pulvino, si considera lo schema di trave a mensola incastrata come per le pile precedenti.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	229

NOME: PILA P5				CALCOLO SOLLECITAZIONI SBALZO PULVINO							
B (m)	S1 (m)	S2 (m)	SR (m)	PP1 (kN/m)	PP2 (kN/m)	PPR (kN/m)	LT1 (m)	LT2 (m)	LTR (m)		
3,50	1,35	3,35	1,06	118,1	293,1	92,8	4,28	0,93	1,09		
						SLU	SLV	SLE RA	SLE QP		
Appoggio		x (m)	y (m)	z (m)							
		2,83	-0,20	2,26	V ₁ (kN)	5877	4083	4276	4276		
					T ₁ (kN)	575	2507	392	392		
					L ₁ (kN)	0	0	0	0		
Pesì permanenti caratteristici				MT _{Ed} (kNm)	-20814	-19356	-15122	-15122			
				ML _{Ed} (kNm)	-1175	-817	-855	-855			
MT _{Ed} (kNm)		2135		VT _{Ed} (kN)	7311	5146	5339	5339			
VT _{Ed} (kN)		1063		VL _{Ed} (kN)	0	0	0	0			
				NE _{Ed} (kN)	575	2507	392	392			
				TE _{Ed} (kNm)	-1175	-817	-855	-855			



IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	230

Dati

Nome sezione:

Pulvino P5

Tipo sezione

Rettangolare

Base

350,0 [cm]

Altezza

335,0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	117250,00 [cmq]	
Inerzia in direzione X	1196927083,3	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	1096531770,8	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0,0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 175,00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 167,50	[cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
w	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	w
1	6,30	6,30	26	5,31
2	27,39	6,30	26	5,31
3	48,47	6,30	26	5,31
4	69,56	6,30	26	5,31
5	90,65	6,30	26	5,31
6	111,74	6,30	26	5,31
7	132,82	6,30	26	5,31
8	153,91	6,30	26	5,31
9	175,00	6,30	26	5,31
10	196,09	6,30	26	5,31
11	217,18	6,30	26	5,31
12	238,26	6,30	26	5,31
13	259,35	6,30	26	5,31
14	280,44	6,30	26	5,31
15	301,52	6,30	26	5,31
16	322,61	6,30	26	5,31
17	343,70	6,30	26	5,31
18	343,70	328,70	26	5,31
19	333,78	328,70	26	5,31
20	323,85	328,70	26	5,31
21	313,93	328,70	26	5,31
22	304,01	328,70	26	5,31
23	294,08	328,70	26	5,31
24	284,16	328,70	26	5,31
25	274,24	328,70	26	5,31
26	264,31	328,70	26	5,31
27	254,39	328,70	26	5,31
28	244,46	328,70	26	5,31

LINEA PESCARA – BARI

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

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	231

29	234,54	328,70	26	5,31
30	224,62	328,70	26	5,31
31	214,69	328,70	26	5,31
32	204,77	328,70	26	5,31
33	194,85	328,70	26	5,31
34	184,92	328,70	26	5,31
35	175,00	328,70	26	5,31
36	165,08	328,70	26	5,31
37	155,15	328,70	26	5,31
38	145,23	328,70	26	5,31
39	135,31	328,70	26	5,31
40	125,38	328,70	26	5,31
41	115,46	328,70	26	5,31
42	105,54	328,70	26	5,31
43	95,61	328,70	26	5,31
44	85,69	328,70	26	5,31
45	75,76	328,70	26	5,31
46	65,84	328,70	26	5,31
47	55,92	328,70	26	5,31
48	45,99	328,70	26	5,31
49	36,07	328,70	26	5,31
50	26,15	328,70	26	5,31
51	16,22	328,70	26	5,31
52	6,30	328,70	26	5,31
53	344,00	11,00	20	3,14
54	344,00	31,87	20	3,14
55	344,00	52,73	20	3,14
56	344,00	73,60	20	3,14
57	344,00	94,47	20	3,14
58	344,00	115,33	20	3,14
59	344,00	136,20	20	3,14
60	344,00	157,07	20	3,14
61	344,00	177,93	20	3,14
62	344,00	198,80	20	3,14
63	344,00	219,67	20	3,14
64	344,00	240,53	20	3,14
65	344,00	261,40	20	3,14
66	344,00	282,27	20	3,14
67	344,00	303,13	20	3,14
68	6,00	304,00	20	3,14
69	6,00	283,00	20	3,14
70	6,00	262,00	20	3,14
71	6,00	241,00	20	3,14
72	6,00	220,00	20	3,14
73	6,00	199,00	20	3,14
74	6,00	178,00	20	3,14
75	6,00	157,00	20	3,14
76	6,00	136,00	20	3,14
77	6,00	115,00	20	3,14
78	6,00	94,00	20	3,14
79	6,00	73,00	20	3,14
80	6,00	52,00	20	3,14
81	6,00	31,00	20	3,14
82	6,00	10,00	20	3,14
83	343,70	324,70	26	5,31
84	333,78	324,70	26	5,31
85	323,85	324,70	26	5,31
86	313,93	324,70	26	5,31
87	304,01	324,70	26	5,31

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	232

88	294,08	324,70	26	5,31
89	284,16	324,70	26	5,31
90	274,24	324,70	26	5,31
91	264,31	324,70	26	5,31
92	254,39	324,70	26	5,31
93	244,46	324,70	26	5,31
94	234,54	324,70	26	5,31
95	224,62	324,70	26	5,31
96	214,69	324,70	26	5,31
97	204,77	324,70	26	5,31
98	194,85	324,70	26	5,31
99	184,92	324,70	26	5,31
100	175,00	324,70	26	5,31
101	165,08	324,70	26	5,31
102	155,15	324,70	26	5,31
103	145,23	324,70	26	5,31
104	135,31	324,70	26	5,31
105	125,38	324,70	26	5,31
106	115,46	324,70	26	5,31
107	105,54	324,70	26	5,31
108	95,61	324,70	26	5,31
109	85,69	324,70	26	5,31
110	75,76	324,70	26	5,31
111	65,84	324,70	26	5,31
112	55,92	324,70	26	5,31
113	45,99	324,70	26	5,31
114	36,07	324,70	26	5,31
115	26,15	324,70	26	5,31
116	16,22	324,70	26	5,31
117	6,30	324,70	26	5,31

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	40,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15,00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1,00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	450,000	[MPa]
Tensione snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Modulo elastico E	200000,000	[MPa]
Fattore di incrudimento acciaio	1,00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _x	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _x	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M_y	M_x	M_t	T_y	T_x	VD	VT
-----------	----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------	-----------

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	233

1	-575,0000	-20813,8500	-1175,4000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
2	-2507,0000	-19355,8500	-816,6000	0,0000	0,0000	0,0000	SI	NO
3	-392,0000	-15122,1400	-855,2000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLER
4	-392,0000	-15122,1400	-855,2000	0,0000	0,0000	0,0000	NO	SLEQP

Risultati analisi

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
 a inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
 (xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	a	(xi; yi)	(xf; yf)
3	93,92	-3,27	(1645,55; 0,00)	(-4214,32; 335,00)
4	93,92	-3,27	(1645,55; 0,00)	(-4214,32; 335,00)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Sc-max Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sc-min Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]
 Sf-max Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]
 Sf-min Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]
 tc Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

N°	Sc-max	Sc-min	tc	Sf-max	Sf-min
3	3,421	0,000	0,000	47,686	-138,711
4	3,421	0,000	0,000	47,686	-138,711

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 Mxu Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 Myu Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>-1342,1671</u>	<u>-2743,6229</u>	<u>-48583,7640</u>	2,33
<u>-9561,8763</u>	<u>-19546,1381</u>	<u>-20813,8500</u>	16,63
<u>-1343,3543</u>	<u>-1175,4000</u>	<u>-48626,7402</u>	2,34
<u>-19412,5722</u>	<u>-1175,4000</u>	<u>-20813,8500</u>	33,76
<u>-575,0000</u>	<u>-33213,0235</u>	<u>-20813,8500</u>	28,26
<u>-575,0000</u>	<u>-2806,3874</u>	<u>-49695,1904</u>	2,39
<u>-575,0000</u>	<u>-1175,4000</u>	<u>-49741,6141</u>	2,39

Combinazione n° 2

Nu	Mxu	Myu	FS
<u>-5502,2218</u>	<u>-1792,2275</u>	<u>-42481,1249</u>	2,19
<u>-18130,6975</u>	<u>-5905,6751</u>	<u>-19355,8500</u>	7,23
<u>-5504,5174</u>	<u>-816,6000</u>	<u>-42498,8488</u>	2,20
<u>-20336,6980</u>	<u>-816,6000</u>	<u>-19355,8500</u>	8,11
<u>-2507,0000</u>	<u>-30402,7992</u>	<u>-19355,8500</u>	37,23
<u>-2507,0000</u>	<u>-1978,9399</u>	<u>-46906,7645</u>	2,42

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	234

-2507,0000

-816,6000

-46933.8935

2,42

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
Mx	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
My	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
sr	Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]
Sc	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cmq]
e	Deformazione media acciaio teso, espressa in [‰]
S _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M _x	M _y	S _r	S _c	A _{eff}	e	S _{rm}	w
3	-910,5709	-16101,2395	-147,409	-10,085	16377,86	0,0000	0	0,0000
4	-910,5709	-16101,2395	-147,409	-10,085	16377,86	0,0000	0	0,0000

Inviluppo verifiche a pressoflessione

Simbologia adottata

N	Sforzo normale espresso in [kN]
M _x	Momento in direzione X espresso in [kNm]
M _y	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
N _u	Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _{x,u}	Momento ultimo in direzione X espresso in [kNm]
M _{y,u}	Momento ultimo in direzione Y espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 5 - Pulvino P5

N	M _x	M _y	N	M _{x,u}	M _{y,u}	FS	Comb.
-2507,00	-816,60	-19355,85	-5502,22	-1792,23	-42481,12	2.195	2
-2507,00	-816,60	-19355,85	-18130,70	-5905,68	-19355,85	7.232	2
-2507,00	-816,60	-19355,85	-5504,52	-816,60	-42498,85	2.196	2
-2507,00	-816,60	-19355,85	-20336,70	-816,60	-19355,85	8.112	2
-575,00	-1175,40	-20813,85	-575,00	-33213,02	-20813,85	28.257	1
-575,00	-1175,40	-20813,85	-575,00	-2806,39	-49695,19	2.388	1
-575,00	-1175,40	-20813,85	-575,00	-1175,40	-49741,61	2.390	1

Inviluppo verifiche tensionali

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
scc	tensione di compressione nel cls espresso in [MPa]
scl	tensione di compressione limite nel cls espresso in [MPa]
sct	tensione di trazione nel cls espresso in [MPa]
sctl	tensione di trazione limite nel cls espresso in [MPa]
sfc, sft	tensione minima e massima nell'armatura espressa in [MPa]
sf	tensione limite nell'armatura espressa in [MPa]
Comb.	Combinazione critica

Sezione n° 5 - Pulvino P5

TC	scc	scl	sct	sctl	sfc	sft	sfl	Comb.
SLEQP	3,421	14,940	-9,490	3,099	-138,711	47,686	450,000	4
SLER	3,421	18,260	-9,490	3,099	-138,711	47,686	337,500	3

Inviluppo verifiche fessurazione

Simbologia adottata

TC	Tipo combinazione
sf	tensione nell'acciaio espresso in [MPa]
sc	tensione nel cls espresso in [MPa]
A _{eff}	Area efficace a trazione espresso in [cmq]
Eps	Deformazione espressa in [‰]
sr	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	235

w, wl ampiezza fessure e fessura limite espresse in [mm]
 Comb. Combinazione critica

Sezione n° 5 - Pulvino P5

TC	sf	sc	Aeff	Esp	sr	w	wl	Comb.
SLEQP	-147,409	-10,085	1606,145	0,0000	0,000	0,000	0,200	4
SLER	-147,409	-10,085	1606,145	0,0000	0,000	0,000	0,200	3

15.5.2 Verifiche a taglio (SLU, SLV)

Si effettuano le verifiche a taglio per la direzione trasversale, considerando la condizione critica tra SLU e SLV, ed un'armatura a taglio in direzione trasversale composta sia da staffe Ø16/20 a n°6 braccia verticali.

In accordo con il §7.9.6.2 del D.M. 14/01/2008, si verifica che le armature di confinamento per le pile non sono necessarie dato che $v_k \leq 0.08$.

NOME: SLU TRASV PULVINO P5				CALCOLO TAGLIO RESISTENTE SEZIONE RETTANGOLARE (NTC 2008)							Rev. 10.1		
DATI SEZIONE				AZIONI CALCOLO			CALCESTRUZZO						
b _w	d	θ	cotg θ	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed}	f _{ck}	f _{cd}	Y _c				
(m)	(m)	(°)		(kN)	(kN)	(kNm)	(MPa)	(MPa)					
3,50	3,25	45,00	1,00	575,0	7311,4	20813,8	33,20	18,81	1,50				
				1,00 ≤ cotg θ ≤ 2,50									
VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.1)													
				A _{sl}	k ₁	k	ρ _l (%)	V _{min}	σ _{cp}	α _c	V _{Rd}	V _{Ed} /V _{Rd}	
				(cm ²)			(%)	(MPa)	(MPa)		(kN)		
				371,65	0,15	1,25	0,33%	0,28	0,00	1,00	3773,8	193,7%	Necessaria armatura
VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI (§4.1.2.1.3.2)													
f _{ywd}	n _b	Ø	A _{sw}	α	s	V _{Rsd}	V _{Rcd}	V _{Rd}	V _{Rd}	V _{Ed} /V _{Rd}			
(MPa)		(mm)	(cm ²)	(°)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)				
Staffe / Pioli (1)	391,3	6,0	20	18,85	90	0,20	10800,5	48209,6	10800,5	10800,5	67,7%	VERIFICA OK	

Si omettono inoltre le verifiche taglio-torsione in quanto, rispetto alle dimensioni geometriche della sezione, le sollecitazioni di torsione valutate risultano poco significative nei confronti della resistenza globale della sezione strutturale complessiva.

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	236

16. VERIFICHE LOCALI

16.1 BAGGIOLI

Si procede alla verifica del baggiolo tipologico di dimensioni 100x100x80 cm, armato in verticale con 1Ø22/10 distribuiti sui lati perimetrali, armato in orizzontale con 1Ø12/10 staffe cerchiati esterne (n°2 braccia per direzione) e 4Ø12/10 ganci interni (n°4 braccia per direzione).

Al fine di mantenere un abbondante margine di sicurezza, i carichi di progetto verticale N_{Ed} ed orizzontale V_{Ed} sono stati ipotizzati come i massimi concomitanti previsti su tutti gli appoggi (UL)-(M), vedi tabelle specifiche, inoltre l'impronta degli appoggi stessi è stata assunta cautelativamente assunta di 60x60 cm.

Le verifiche sono state svolte secondo le indicazioni del CEB-FIP Model Code 90 e secondo quanto riportato in letteratura riguardo gli studi di diffusione delle tensioni di compressione e trazione su un volume generico di calcestruzzo (Leonhardt, 1973).

Per le azioni dell'appoggio si considera una eccentricità addizionale di 5 cm, quindi una centratura non ottimale delle azioni sul volume di calcestruzzo del baggiolo con conseguente riduzione dell'area efficace di contatto.

Si sono considerate le armature di cerchiatura come collaboranti per il 100% ai fini dell'aumento della resistenza a compressione del calcestruzzo in zona compressa (Region I), mentre per le tensioni di trazione interna si sono considerate solo le armature trasversali interne (Region II).

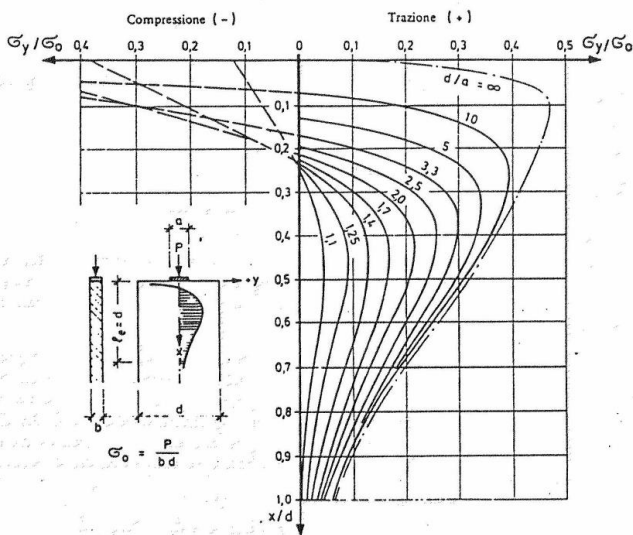


Fig. 3.6: Curve e grandezza delle tensioni trasversali σ_y , riferite a $\sigma_0 = \frac{P}{b \cdot d}$, lungo l'asse x per condizioni diverse d/a (40)

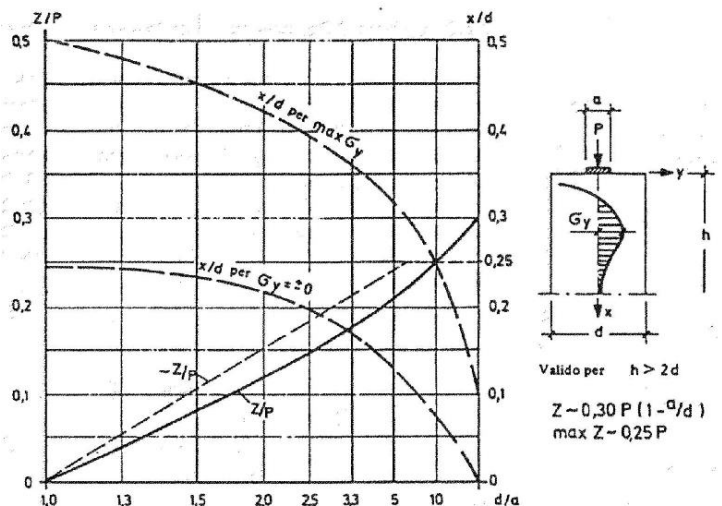


Fig. 3.8: Grandezza della forza di fenditura risultante Z, riferita al carico P, distanza della tensione massima trasversale $\max \sigma_y$ e distanza del punto con $\sigma_y = 0$ dal bordo carico in lastre con $h > 2d$ (40)

Figura 23 – Grafici da F. Leonhardt, 1973 "Casi speciali di dimensionamento delle strutture in c.a. e c.a.p."

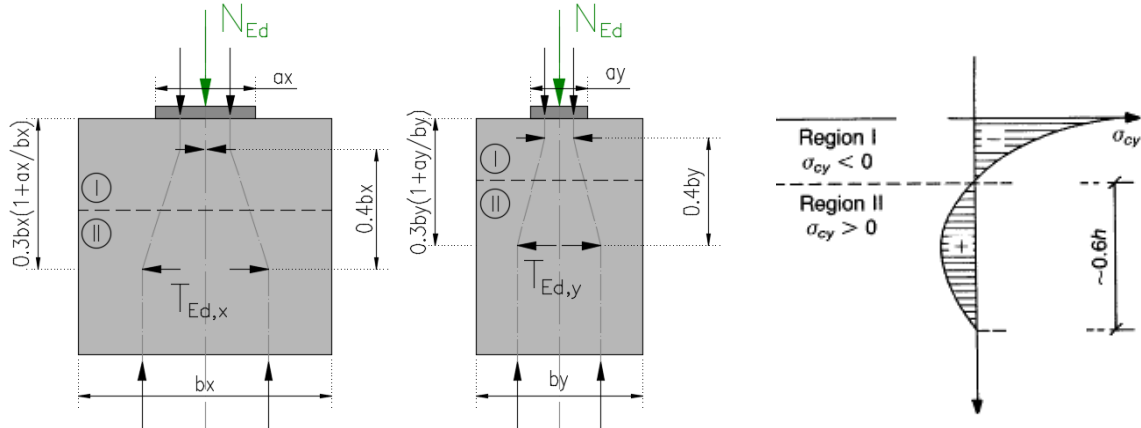
IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	237

NOME: **BAGGIOLO TIPO**

VERIFICA BAGGIOLI (CEB-FIP MODEL CODE 90, F. LEONHARDT - 1973)

Rev. 09



GEOMETRIA, AZIONI E MATERIALI VOLUME DI CALCOLO (MC90 §3.3.1, Leonhart §3.3.1)

N_{Ed} (kN)	5877.0	b_x (m)	1.000	$f_{y,d}$ (MPa)	391.3
M_{Ed} (kNm)	293.9	b_y (m)	1.000	f_{ck} (MPa)	33.2
e_{max} (m)	0.050	a_x (m)	0.600	a'_{cc}	0.85
		a_y (m)	0.600	a'_y (m)	0.550

	Altezza (m)	Posiz. T_{Ed} (m)	Altezza zona Region II (m)	Posizione zona Region I (grafico)	Posizione zona Region II da (m)	Posizione zona Region I a (m)	Posizione zona Region II da (m)	Posizione zona Region I a (m)	b/a'
Direz. X	1.00	0.48	0.60	0.22	0.22	0.82	0.00	0.22	1.82
Direz. Y	1.00	0.48	0.60	0.23	0.23	0.83	0.00	0.23	1.82

VERIFICA ARMATURE ORIZZONTALI (Trazione, Region II, MC90 §3.3.1, Leonhart §3.3.1)

Direz.	A_{sh} (cm ²)	T_{Rd} (kN)	T_{Ed} (kN)	T_{Ed}/T_{Rd}	Verifica
Direz. X	5x4Ø12	22.61	884.7	> 793.4	89.7% VERIFICA OK
Direz. Y	5x4Ø12	22.61	884.7	> 793.4	89.7% VERIFICA OK

VERIFICA CALCESTRUZZO CONFINATO (Compressione, Region I, MC90 §3.3.1, Leonhart §3.3.1)

Direz.	A_{sh} (cm ²)	σ_l (MPa)	α	σ_2 (MPa)	$i_{ck,c}$ (MPa)	$i_{cd,c}$ (MPa)	σ_{Ed} (MPa)	$\sigma_{Ed}/f_{cd,c}$	Verifica
Direz. X	2x4Ø12	9.04	0.35	1.00	0.35	35.0	19.8	> 19.4	98.0% VERIFICA OK
Direz. Y	2x4Ø12	9.04	0.35	1.00	0.35	35.0	19.8	> 18.6	93.8% VERIFICA OK

ν 0.20 (formule cls confinato da EN 1992-1-1: 2005, NTC2018) (stress compression σ_{Ed} con distribuzione approssimata triangolare)

C_{Ed} (kN) 1175.4 ($C_{Ed} = \nu N_{Ed}$)

VERIFICA ARMATURE VERTICALI (Giunto di taglio, MC90 §6.10.2)

$V_{Ed,x}$ (kN)	$N_{Ed,min}$ (kN)	μ	β_{fctd} (MPa)	A_{sv} (cm ²)	T_{Rd} (MPa)	T_{Ed} (MPa)	T_{Ed}/T_{Rd}	Verifica
0.0	0.0	0.60	0.00	151.98	3.57	3.08	> 3.08	86.2% VERIFICA OK
$V_{Ed,y}$ (kN)	$\sigma_{Ed,min}$ (MPa)							
3076.0	0.00							
V_{Ed} (kN)	$f_{cd,c}$ (MPa)							
3076.0	19.8							

$\tau_{Rd} = \beta f_{ctd} + \mu(\rho f_{yd} + \sigma_{ed}) < 0.25 f_{cd}$

Figura 24 – Baggioli tipo – Verifica del calcestruzzo armato a compressione e trazione

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	238

17. APPOGGI E GIUNTI

17.1 APPOGGI

Si riportano di seguito le caratteristiche degli appoggi di pila desunti dalla relazione di calcolo impalcato.

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy	V	Hx	Hy		
Text	Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN		
AP-M-2-1	max	-1734	0	0	-2410	0	0	-471	0	0	-156	0	0	P1	MD
AP-M-2-1	min	-3239	0	0	-4438	0	0	-3513	0	0	-3827	0	0	P1	MD
AP-M-2-2	max	-1959	0	329	-2716	0	478	-788	0	2084	-503	0	2499	P1	UL
AP-M-2-2	min	-3574	0	-299	-4888	0	-438	-3513	0	-2014	-3798	0	-2428	P1	UL
AP-M-2-3	max	-1978	0	282	-2742	0	410	-905	0	2025	-642	0	2446	P1	UL
AP-M-2-3	min	-3574	0	-347	-4889	0	-503	-3424	0	-2127	-3686	0	-2548	P1	UL
AP-M-2-4	max	-1780	0	0	-2475	0	0	-530	0	0	-221	0	0	P1	MD
AP-M-2-4	min	-3248	0	0	-4453	0	0	-3521	0	0	-3830	0	0	P1	MD
AP-M-3-1	max	-1413	0	0	-1974	0	0	447	0	0	912	0	0	P2	MD
AP-M-3-1	min	-2871	0	0	-3953	0	0	-3808	0	0	-4273	0	0	P2	MD
AP-M-3-2	max	-1566	0	264	-2184	0	387	-641	0	2488	-389	0	3005	P2	UL
AP-M-3-2	min	-3092	0	-296	-4248	0	-428	-2850	0	-2482	-3102	0	-2998	P2	UL
AP-M-3-3	max	-1590	0	314	-2213	0	456	-746	0	2502	-513	0	3020	P2	UL
AP-M-3-3	min	-3090	0	-280	-4247	0	-412	-2781	0	-2509	-3015	0	-3026	P2	UL
AP-M-3-4	max	-1357	0	0	-1905	0	0	434	0	0	878	0	0	P2	MD
AP-M-3-4	min	-2797	0	0	-3851	0	0	-3697	0	0	-4141	0	0	P2	MD
AP-M-4-1	max	-1507	0	0	-2102	0	0	641	0	0	1168	0	0	P3	MD
AP-M-4-1	min	-3002	0	0	-4133	0	0	-4203	0	0	-4729	0	0	P3	MD
AP-M-4-2	max	-1758	0	305	-2440	0	442	-718	0	3073	-442	0	3701	P3	UL
AP-M-4-2	min	-3241	0	-261	-4451	0	-384	-3091	0	-2993	-3366	0	-3622	P3	UL
AP-M-4-3	max	-1754	0	309	-2434	0	446	-682	0	3025	-402	0	3650	P3	UL
AP-M-4-3	min	-3241	0	-323	-4450	0	-472	-3137	0	-3076	-3417	0	-3701	P3	UL
AP-M-4-4	max	-1573	0	0	-2189	0	0	629	0	0	1156	0	0	P3	MD
AP-M-4-4	min	-2948	0	0	-4052	0	0	-4233	0	0	-4760	0	0	P3	MD
AP-M-5-1	max	-1429	0	0	-2013	0	0	275	0	0	715	0	0	P4	MD
AP-M-5-1	min	-3268	0	0	-4494	0	0	-3862	0	0	-4302	0	0	P4	MD
AP-M-5-2	max	-1707	0	300	-2372	0	439	-904	0	2707	-673	0	3264	P4	UL
AP-M-5-2	min	-3219	0	-295	-4426	0	-429	-2915	0	-2659	-3146	0	-3216	P4	UL
AP-M-5-3	max	-1777	0	267	-2466	0	391	-935	0	2617	-702	0	3170	P4	UL
AP-M-5-3	min	-3213	0	-279	-4410	0	-408	-2956	0	-2674	-3189	0	-3227	P4	UL
AP-M-5-4	max	-1542	0	0	-2144	0	0	175	0	0	615	0	0	P4	MD
AP-M-5-4	min	-3258	0	0	-4463	0	0	-3948	0	0	-4388	0	0	P4	MD
AP-M-6-1	max	-2064	0	0	-2890	0	0	-844	0	0	-524	0	0	P5	MD
AP-M-6-1	min	-4276	0	0	-5877	0	0	-3924	0	0	-4244	0	0	P5	MD
AP-M-6-2	max	-2407	0	392	-3332	0	575	-1731	0	2499	-1547	0	2987	P5	UL
AP-M-6-2	min	-3948	0	-382	-5424	0	-551	-3396	0	-2443	-3579	0	-2932	P5	UL
AP-M-6-3	max	-2279	0	310	-3154	0	460	-1572	0	2371	-1381	0	2858	P5	UL
AP-M-6-3	min	-3821	0	-392	-5232	0	-565	-3396	0	-2507	-3586	0	-2994	P5	UL
AP-M-6-4	max	-1741	0	0	-2415	0	0	-547	0	0	-202	0	0	P5	MD
AP-M-6-4	min	-4140	0	0	-5638	0	0	-4083	0	0	-4428	0	0	P5	MD

IV01 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	239

Link	StepType	ENV-SLE			ENV-SLU			ENV-SLV			ENV-SLC			Elem.	Tipo
		ex	ey	α	ex	ey	α	ex	ey	α	ex	ey	α		
Text	Text	mm	mm	rad*10 ³	mm	mm	rad*10 ³	mm	mm	rad*10 ³	mm	mm	rad*10 ³		
AP-M-2-1	max	15	0	0	22	0	0	33	1	2	38	2	2	P1	MD
AP-M-2-1	min	-9	0	-2	-12	-1	-3	-26	-1	-4	-31	-2	-4	P1	MD
AP-M-2-2	max	15	0	0	22	0	0	33	0	2	38	0	2	P1	UL
AP-M-2-2	min	-9	0	-2	-12	0	-3	-26	0	-4	-31	0	-4	P1	UL
AP-M-2-3	max	15	0	0	22	0	0	34	0	2	38	0	2	P1	UL
AP-M-2-3	min	-9	0	-2	-12	0	-3	-26	0	-4	-31	0	-4	P1	UL
AP-M-2-4	max	15	0	0	22	1	0	34	1	2	39	2	2	P1	MD
AP-M-2-4	min	-9	-1	-2	-12	-1	-3	-27	-2	-4	-32	-2	-4	P1	MD
AP-M-3-1	max	24	0	1	35	0	2	35	2	2	39	2	2	P2	MD
AP-M-3-1	min	-26	0	-1	-37	-1	-1	-36	-2	-1	-40	-2	-1	P2	MD
AP-M-3-2	max	24	0	1	35	0	1	34	0	2	39	0	2	P2	UL
AP-M-3-2	min	-26	0	-1	-36	0	-1	-36	0	-1	-40	0	-1	P2	UL
AP-M-3-3	max	24	0	1	35	0	1	34	0	2	39	0	2	P2	UL
AP-M-3-3	min	-26	0	-1	-36	0	-1	-36	0	-1	-40	0	-2	P2	UL
AP-M-3-4	max	24	1	1	35	1	2	34	2	2	39	2	2	P2	MD
AP-M-3-4	min	-26	0	-1	-36	-1	-2	-36	-2	-1	-40	-2	-2	P2	MD
AP-M-4-1	max	34	0	1	50	1	2	46	2	1	51	2	1	P3	MD
AP-M-4-1	min	-41	0	-1	-58	-1	-2	-52	-2	-1	-58	-2	-1	P3	MD
AP-M-4-2	max	34	0	1	50	0	1	46	0	1	51	0	1	P3	UL
AP-M-4-2	min	-41	0	-1	-58	0	-1	-52	0	-1	-58	0	-1	P3	UL
AP-M-4-3	max	34	0	1	50	0	1	45	0	1	51	0	1	P3	UL
AP-M-4-3	min	-41	0	-1	-58	0	-1	-52	0	-1	-57	0	-1	P3	UL
AP-M-4-4	max	34	1	1	50	1	1	45	2	1	51	2	1	P3	MD
AP-M-4-4	min	-41	0	-1	-58	-1	-2	-52	-2	-1	-57	-2	-1	P3	MD
AP-M-5-1	max	45	1	1	66	1	1	52	2	0	58	2	1	P4	MD
AP-M-5-1	min	-57	-1	-2	-80	-1	-2	-64	-2	-1	-70	-2	-1	P4	MD
AP-M-5-2	max	44	0	1	66	0	1	52	0	0	57	0	1	P4	UL
AP-M-5-2	min	-57	0	-1	-80	0	-2	-63	0	-1	-69	0	-1	P4	UL
AP-M-5-3	max	44	0	1	65	0	1	51	0	0	57	0	1	P4	UL
AP-M-5-3	min	-56	0	-1	-79	0	-1	-63	0	-1	-69	0	-1	P4	UL
AP-M-5-4	max	44	1	1	65	1	1	51	2	1	57	2	1	P4	MD
AP-M-5-4	min	-56	-1	-1	-79	-1	-2	-63	-2	-1	-69	-2	-1	P4	MD
AP-M-6-1	max	53	8	3	80	12	4	57	9	2	63	10	2	P5	MD
AP-M-6-1	min	-75	-11	0	-105	-15	0	-78	-12	1	-84	-13	0	P5	MD
AP-M-6-2	max	53	0	2	80	0	3	57	0	2	63	0	2	P5	UL
AP-M-6-2	min	-74	0	0	-104	0	0	-77	0	0	-83	0	0	P5	UL
AP-M-6-3	max	53	0	2	79	0	2	56	0	1	62	0	1	P5	UL
AP-M-6-3	min	-72	0	0	-102	0	0	-76	0	0	-82	0	0	P5	UL
AP-M-6-4	max	52	7	2	77	11	2	55	8	1	61	9	1	P5	MD
AP-M-6-4	min	-70	-10	0	-98	-14	-1	-74	-11	0	-79	-12	0	P5	MD

Figura 25 – Caratteristiche appoggi

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>		MANDANTI HYpro		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
IV01 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	IV	01	05	001	B	240

18. RIEPILOGO INCIDENZE C.A.

Dalle verifiche effettuate sugli elementi in c.a. costituenti la sottostruttura in oggetto, si riassumono di seguito i principali valori di incidenza di armature previsti rispetto ai volumi totali di calcestruzzo.

Sottostruttura	Plinto (kg/m ²)	Elevazione (kg/m ²)	Pulvino (kg/m ²)	Baggioli (kg/m ²)
PILA P1 H=11.5m	140	100	120	350
PILA P3 H=16m	140	100	120	350