

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Prof. Ing.

Ing. PIETRO MAZZOLI



MARCO PETRANGELI

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

PONTI E VIADOTTI DI LINEA

Tratta Canello-Frasso Telesino - Viadotto dal km 7+724,400 al km 8+114,100: Viadotto Valle di Maddaloni

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
CONSORZIO CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. Bianchi 13/09/2018		-

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	V	I	0	4	0	5	0	0	4	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L. Gasperoni	11/07/2018	M. Petrangeli	11/07/2018	P.Mazzoli	11/07/2018	M. Petrangeli
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/2018	L. Gasperoni	13/09/2018	M. Petrangeli	13/09/2018	P.Mazzoli	13/09/2018	
								13/09/2018

File:IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.04.0.5.004.B.docx

n. Elab.:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>2 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	2 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	2 di 144								

Indice

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	NORMATIVE.....	6
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	7
3	MATERIALI.....	8
3.1	CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO.....	8
3.2	CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE.....	9
3.3	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE.....	10
3.4	ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA	11
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	12
4.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	12
5	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	13
6	ANALISI DEI CARICHI	21
6.1	PERMANENTI STRUTTURALI (G1).....	21
6.1.1	PESO PROPRIO IMPALCATI.....	21
6.1.2	PESO PROPRIO PILA	23
6.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	23
6.2.1	BALLAST (G21).....	23
6.2.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22).....	25
6.2.3	RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO	26
6.3	CARICHI DA TRAFFICO	27
6.3.1	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1).....	36
6.3.2	AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2).....	50
6.3.3	FORZA CENTRIFUGA (Q3).....	65
6.3.4	SERPEGGIO (Q4).....	80
6.4	CARICHI VARIABILI (Q5).....	87
6.4.1	AZIONI DEL VENTO (Q51).....	87
6.5	AZIONI INDIRETTE (Q6).....	96
6.5.1	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61).....	96
6.6	EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7).....	97
6.6.1	VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71).....	97
6.6.2	AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO	98
6.6.3	INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO	98

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>3 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	3 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	3 di 144								

6.7	AZIONI SISMICHE (E)	99
6.7.1	SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV	100
7	COMBINAZIONI DI CARICO	103
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	107
8.1	MODELLO DI CALCOLO E.F.	107
8.2	MASSE E FORZE SISMICHE.....	107
8.3	CARICHI ELEMENTARI	112
8.3.1	RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO	112
8.4	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	116
8.4.1	SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA	116
8.4.2	SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE.....	118
8.4.1	SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE	118
9	VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA.....	120
9.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	120
9.1.1	ARMATURA LONGITUDINALE	120
9.1.2	ARMATURA TRASVERSALE	121
9.1.3	VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA.....	122
9.2	VERIFICA SLU A FLESSIONE	125
9.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	127
9.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	128
9.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	128
9.6	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	128
10	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE	129
10.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	129
10.2	VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE	130
10.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	132
10.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	133
10.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	133
11	VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE	134
11.1	VERIFICHE SLU-SLE CON MECCANISMO TIRANTE-PUNTONE	134
11.1.1	GEOMETRIA DEL TIRANTE-PUNTONE	135
11.1.2	SEZIONE DEL TIRANTE DI ARMATURA E DELLA BIELLA COMPRESSA.....	136
11.1.3	VERIFICHE SLU DELLE TENSIONI NORMALI.....	138
11.1.4	VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI NORMALI.....	140
11.2	VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO	140

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>4 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	4 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	4 di 144								

11.3 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	142
12 INCIDENZE.....	144

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>5 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	5 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	5 di 144								

1 PREMESSA

Nell'ambito dell'*Itinerario Napoli-Bari* si inserisce il *Raddoppio della Tratta Cancello – Benevento - 1° Lotto Funzionale Cancello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma-Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni* (compreso il *Collegamento Merci con lo scalo di Marcianise - Collegamento Benevento-Marcianise*) oggetto della Progettazione Esecutiva in esame.

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento degli elementi in elevazione e fondazione costituenti la Pila P09 e P11 del *Viadotto Valle di Maddaloni_VI04*.

Nella presente relazione sono riportati in forma sintetica i risultati della analisi delle sollecitazioni e delle verifiche strutturali del fusto pila, del plinto di fondazione e dei pali di fondazione della pila P11 di pari proprietà geometriche della pila P09 ma con una massa sismica più elevata.

Pila	H fusto [m]	H tot [m]
P09	4.0	7.9
P11	4.0	7.9

Nell'allegato 2 alla presente relazione sono riportati in forma completa i risultati delle analisi delle sollecitazioni e delle verifiche strutturali della pila.

Nel seguito si procede al calcolo dello stato di sollecitazione ed alle verifiche dei vari elementi costituenti la pila, nei confronti degli Stati Limite Ultimi strutturali di presso-flessione e taglio e degli stati limite di esercizio di fessurazione e tensionale.

Si esegue inoltre la determinazione delle azioni massime sui pali di fondazione e la verifica del plinto di fondazione nei confronti degli stati limite ultimi e di esercizio strutturali.

Sono eseguite infine le verifiche strutturali dei pali di fondazione nei confronti degli stati limite ultimi e di esercizio strutturali.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>6 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	6 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	6 di 144								

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVE

Sono state prese a riferimento le seguenti Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento:

- [1] *Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»*
- [2] *Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»*
- [3] *Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario*
- [4] *Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie*
- [5] *Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria*
- [6] *Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari*
- [7] *Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo*
- [8] *Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 005 - Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia*
- [9] *Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)*
- [10] *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea*

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>7 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	7 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	7 di 144								

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Vengono presi a riferimento tutti gli elaborati grafici progettuali di pertinenza.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>8 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	8 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	8 di 144								

3 MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO

Classe C32/40

$R_{ck} =$	40.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0,83 R_{ck} =$	33.20	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	41.20	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M =$	18.81	MPa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} =$	3.10	MPa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm} =$	3.72	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0,7 f_{ctm} =$	2.17	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0,55 f_{ck} =$	18.26	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$\sigma_c = 0,40 f_{ck} =$	13.28	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{(0,3)} =$	33643.00	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.20		Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1 + \nu)) =$	14018.00	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Debolmente aggressive		
Classe di esposizione =	XC4		
$c =$	4.00	cm	Copriferro minimo
$w =$	0.20	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.4 [3])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>9 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	9 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	9 di 144								

3.2 CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE

Classe C28/35

$R_{ck} =$	35.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0,83 R_{ck} =$	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	37.05	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M =$	16.46	MPa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} =$	2.83	MPa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm} =$	3.40	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0,7 f_{ctm} =$	1.98	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0,55 f_{ck} =$	15.98	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$\sigma_c = 0,40 f_{ck} =$	11.62	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{(0,3)} =$	32588.00	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.20		Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1 + \nu)) =$	13578.00	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie		
Classe di esposizione =	XC2		
$c =$	4.00	cm	Copriferro minimo
$w =$	0.30	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.4 [3])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>10 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	10 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	10 di 144								

3.3 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE

Classe C25/30

$R_{ck} =$	30.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} = 0,83 R_{ck} =$	24.90	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.90	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
$\alpha_{cc} =$	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
$\gamma_M =$	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_M =$	14.11	MPa	Resistenza di progetto
$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} =$	2.56	MPa	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm} =$	3.07	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
$f_{ctk} = 0,7 f_{ctm} =$	1.79	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
$\sigma_c = 0,55 f_{ck} =$	13.70	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$\sigma_c = 0,40 f_{ck} =$	9.96	MPa	Tensione limite in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §1.8.3.2.1 [3])
$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{(0,3)} =$	31447.00	MPa	Modulo elastico di progetto
$\nu =$	0.20		Coefficiente di Poisson
$G_c = E_{cm} / (2(1 + \nu)) =$	13103.00	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie		
Classe di esposizione =	XC2		
$c =$	6.00	cm	Copriferro minimo
$w =$	0.30	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.4 [3])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>11 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	11 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	11 di 144								

3.4 ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA

B450C

$f_{yk} \geq$	450.00	MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540.00	MPa	Tensione caratteristica di rottura
$(f_t / f_y)_{k \geq}$	1.15		
$(f_t / f_y)_{k <}$	1.35		
$\gamma_s =$	1.15	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391.30	MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	210000.00	MPa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0.20	%	Deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k$	7.50	%	Deformazione caratteristica ultima
$\sigma_s = 0,75 f_{yk} =$	337.50	MPa	Tensione in esercizio in comb. Rara (rif. §1.8.3.2.1 [3])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>12 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	12 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	12 di 144								

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

4.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la definizione della categoria di suolo delle opere appartenenti alla tratta in oggetto si rimanda all'elaborato progettuale "IF1N.0.1.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001.A - Relazione geotecnica generale di linea delle opere all'aperto".

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>13 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	13 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	13 di 144								

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il *Viadotto Valle di Maddaloni_VI04*, a doppio binario, si estende tra le progressive km 7+724,400 e km 8+114,100, per uno sviluppo complessivo di 389,73 m, ed è realizzato con 14 campate isostatiche, di cui:

- ✓ 12 campate di luce in asse sottostrutture pari a 25,00 m, realizzate con impalcati della tipologia a 4 cassoncini in c.a.p.;
- ✓ 2 campate (tra la pila P9 e la pila P11) di luce in asse sottostrutture pari a 43 m, realizzate con impalcato della tipologia misto acciaio-calcestruzzo. L'adozione di tali campate si è resa necessaria per sovrappassare con il minimo intervento possibile lo svincolo Valle di Maddaloni tra la *via Sannitica* e la *S.S. di Fondo Valle Isclero*.

Tale opera scavalca lo svincolo stradale di Valle di Maddaloni tra le pile P9 e P11 alla progressiva km 7+957,052, il quale viene deviato leggermente dalla posizione originaria per consentire l'esecuzione delle pile stesse. In corrispondenza della *Via Votta* viene inoltre realizzata una pila scatolare cava (pila P1) che consente il sottopasso stradale della ferrovia.

Il viadotto è costituito da due tipologie di impalcato: a cassoncini in c.a.p. e a travi in struttura mista acciaio-calcestruzzo.

La prima tipologia di impalcato è realizzata con 4 cassoncini accostati in c.a.p. e soletta gettata in opera. La luce è pari a 25 m misurata in asse pile. La lunghezza complessiva delle travi prefabbricate è pari a 24,30 m e la luce tra gli appoggi è pari a 22,80 m. La larghezza dell'impalcato è pari a 13,70 m, necessaria al fine di ospitare il "nuovo tipologico" di barriere antirumore. L'armamento è di tipo tradizionale su ballast.

La seconda tipologia di impalcato è realizzata con sezione mista acciaio calcestruzzo e presenta una campata di lunghezza 43,00 m in asse ai varchi, mentre luce tra gli appoggi è pari a 40,80 m. L'impalcato ha una larghezza costante di 13,70 m, necessaria al fine di ospitare il "nuovo tipologico" di barriere antirumore ed è costituito da 4 travi saldate a doppio "T" di altezza 2,81 m, poste ad interasse di 2,80 m e solidarizzate da traversi reticolari. L'armamento è di tipo tradizionale su ballast.

Le pile sono realizzate in c.a.o. gettato in opera, hanno un'altezza fusto che varia tra i 1,70 m e 5,20 m. Presentano sezione circolare piena di diametro pari a 3,80 m. Tale scelta strutturale si è resa necessaria per consentire la maggiore visibilità possibile in corrispondenza dello svincolo ed è stata estesa a tutto il viadotto per fornire lo stesso motivo architettonico a tutta l'opera.

La fondazione è costituita da un plinto su 12 pali trivellati di diametro pari a 1500 mm, posti ad un interasse pari a 3 diametri.

Con riferimento alle sottostrutture prese in considerazione nella presente relazione, le tipologie di impalcato, la geometria del fusto e la geometria del plinto e dei pali sono sintetizzate nella seguente tabella:

Pila	Impalcato precedente	Impalcato successivo	Fusto	Dimensioni plinto	Pali
P09	4 c.a.p. (L=25m)	4 mista (L=43m)	Ø3.8m	16.5m x 12m x 2.5m	12 ø1500
P11	4 mista (L=43m)	4 c.a.p. (L=25m)	Ø3.8m	16.5m x 12m x 2.5m	12 ø1500

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>14 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	14 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	14 di 144								

A seguire si riportano delle immagini che illustrano la geometria della pila (prospetto frontale e sezione orizzontale del fusto) e del plinto di fondazione (vista in pianta).

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	15 di 144

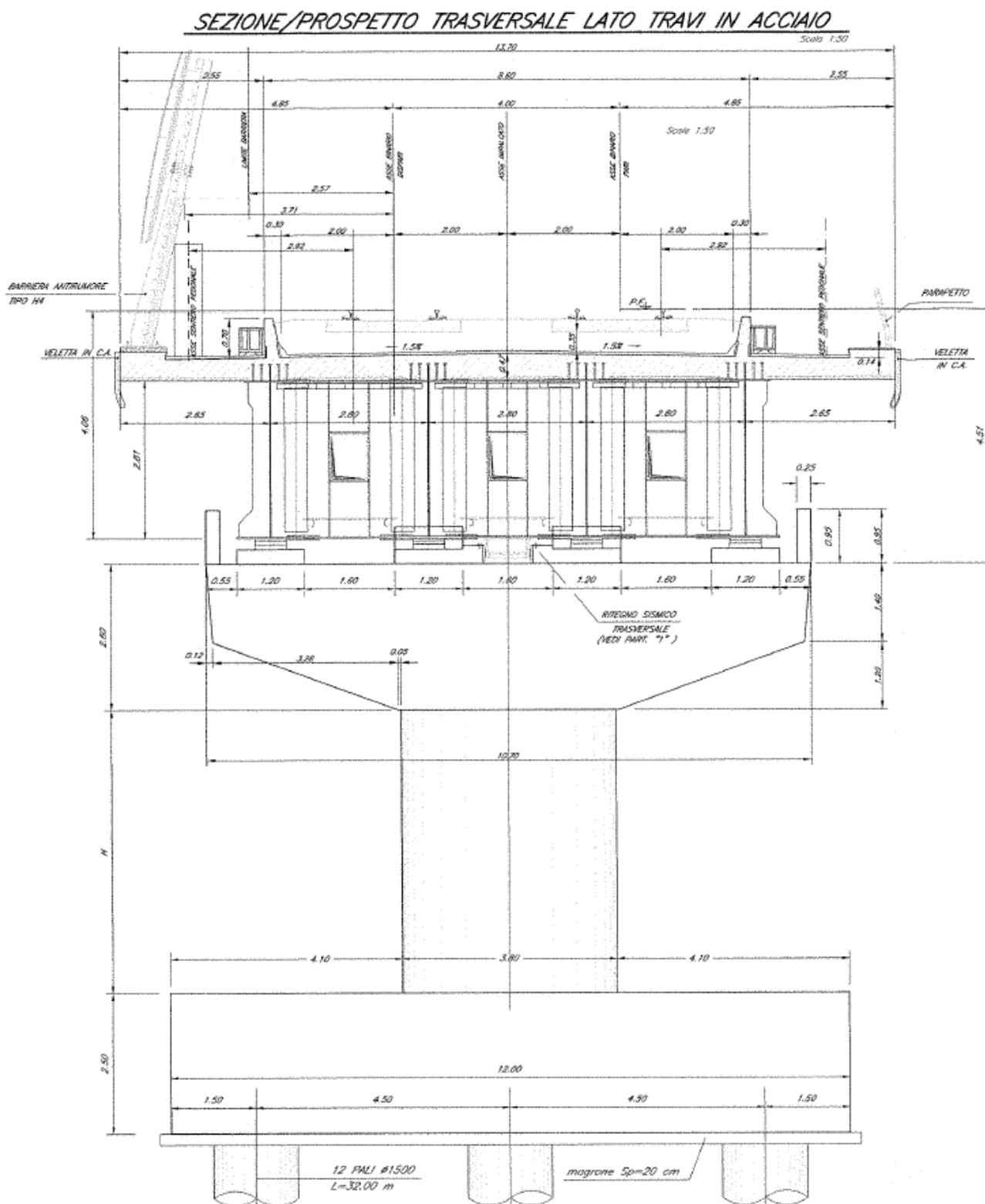


Figura 1 – Pila, prospetto frontale – Impalcato in struttura mista acciaio calcestruzzo [m]

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0405 004

B

16 di 144

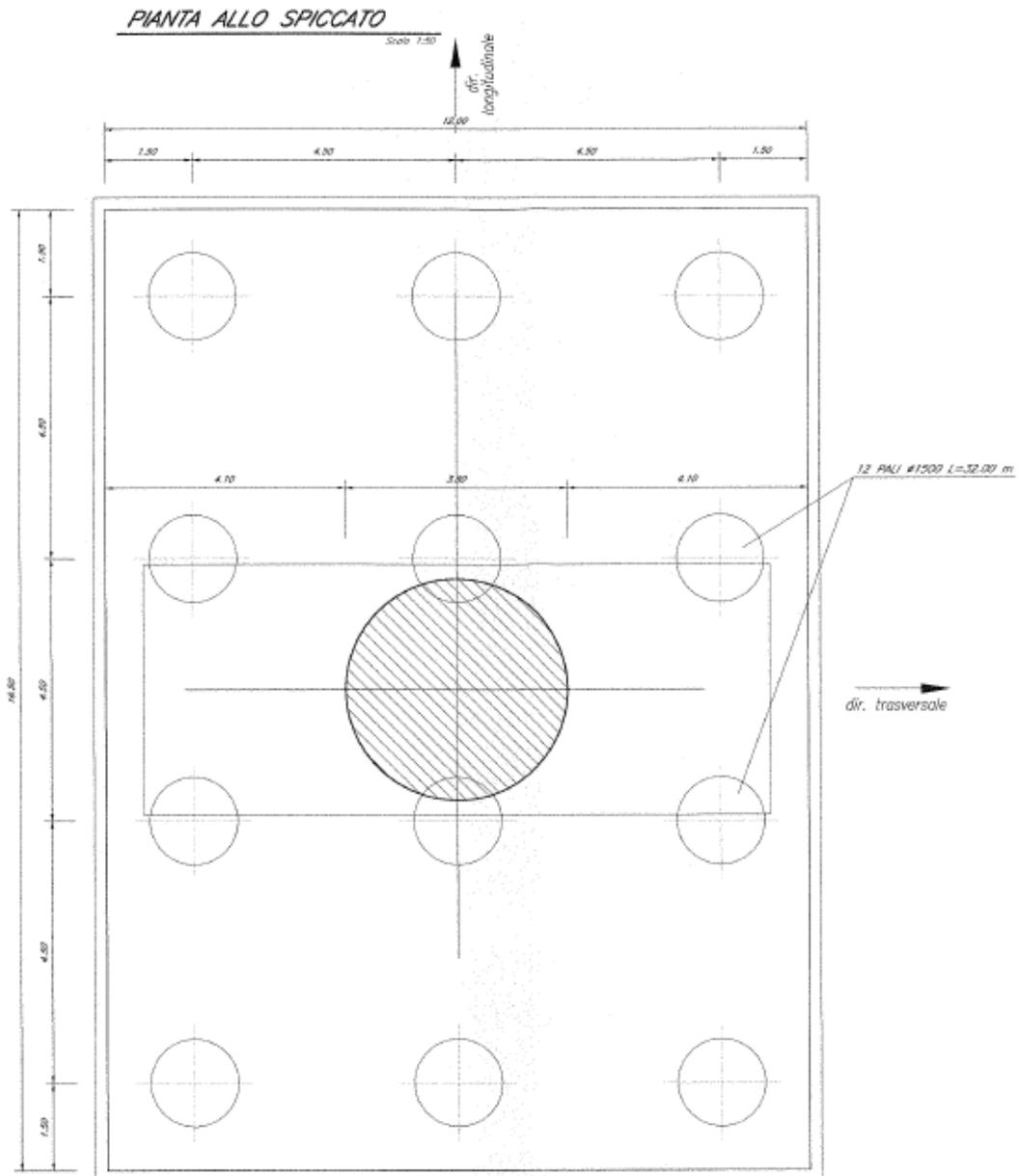


Figura 2 – Plinto di fondazione e pali, vista in pianta - Sezione del fusto pila [m]

Ghella



ITINERA

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	18 di 144

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>19 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	19 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	19 di 144								

Si riportano a seguire due immagini che illustrano lo schema vincolare della campata isostatica i-esima ed il relativo dettaglio della pila i-esima (sono rappresentati due impalcati tipologici).

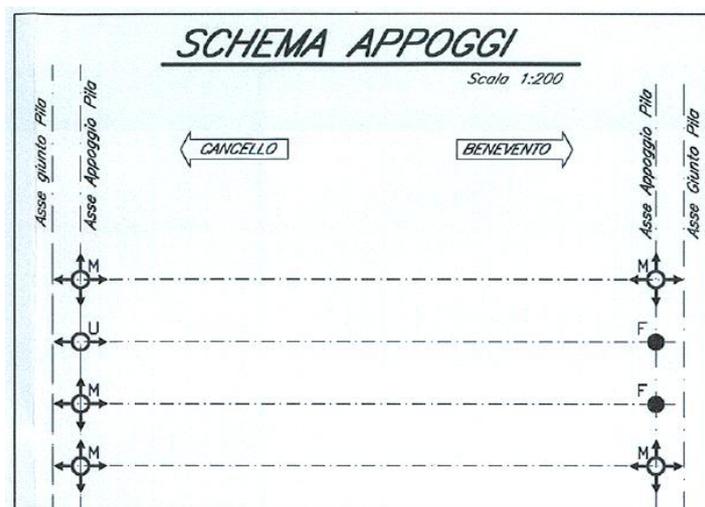
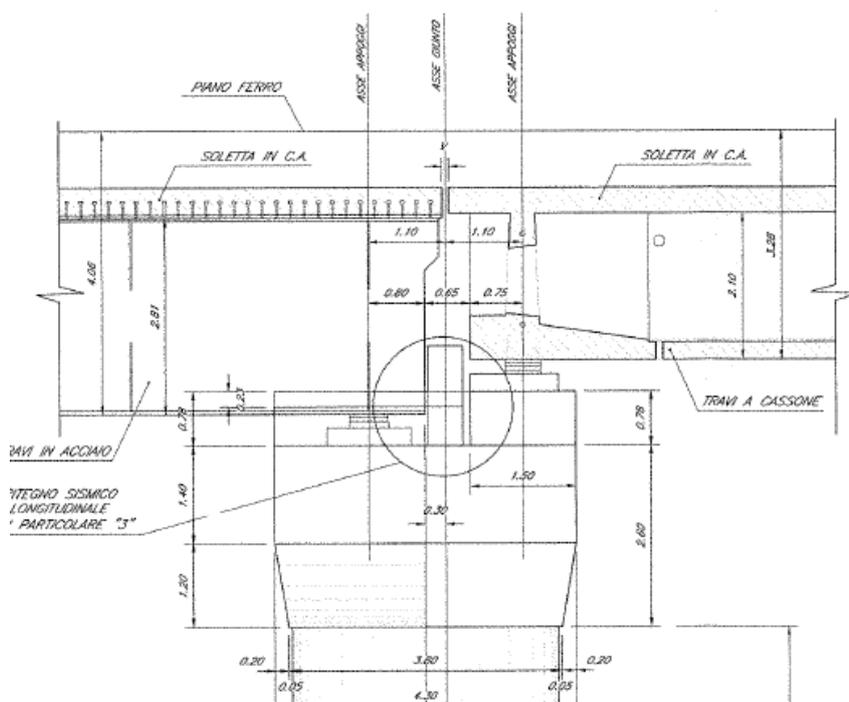


Figura 4 – Viadotto VI04 – Schema vincolare campata isostatica i-esima

Impalcato “precedente” – Fisso longitudinale

Impalcato “successivo” – Mobile longitudinale



← dir. Cancello

dir. Benevento →

Figura 5 – Viadotto VI04 – Schema vincolare pila i-esima

Ghella



ITINERA

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	20 di 144

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>21 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	21 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	21 di 144								

6 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi agenti sulla pila e derivanti dagli impalcati afferenti.

Le azioni e le reazioni riportate sono riferite al seguente sistema di riferimento:

- asse 1 o asse X : asse longitudinale;
- asse 2 o asse Y : asse trasversale;
- asse 3 o asse Z : asse verticale.

6.1 PERMANENTI STRUTTURALI (G1)

6.1.1 PESO PROPRIO IMPALCATI

L'impalcato a singola campata isostatica, di luce pari a 43 m in asse ai giunti (40,80 m asse appoggi), è costituito da 4 travi metalliche solidarizzate da trasversi reticolari. La soletta in calcestruzzo è di spessore variabile tra 37 cm e 47 cm ed è gettata in opera su predalles prefabbricate.

I carichi afferenti al peso proprio degli impalcati sono calcolati sulla base delle caratteristiche geometriche e del peso unitario di ciascun elemento, come riportato a seguire. Nel caso di trasversi metallici reticolari, il peso proprio degli stessi viene valutato come quota parte del peso totale delle carpenterie metalliche, ossia un valore pari al 20% delle travi.

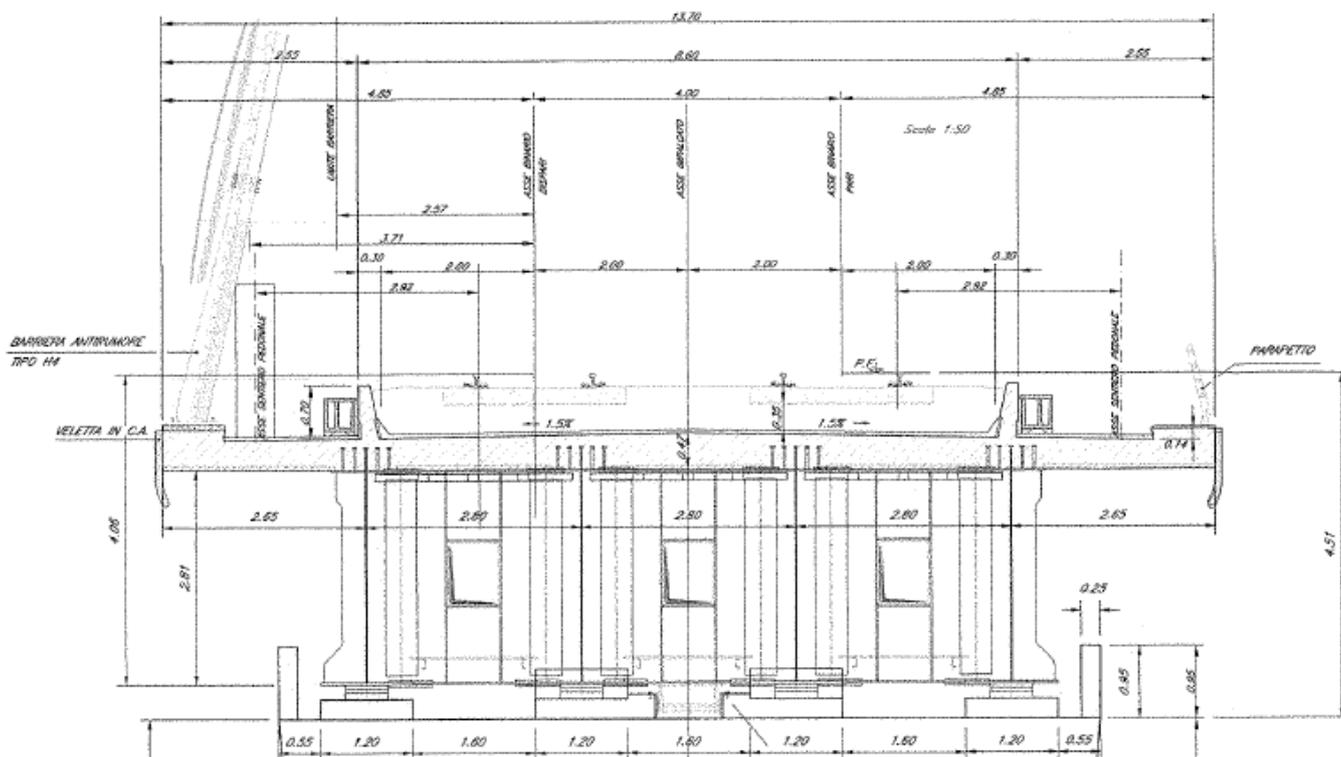


Figura 6 – Impalcato quadri trave mista (L=43m) – Sezione trasversale tipologica [m]

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>22 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	22 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	22 di 144								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Peso proprio travi

A,1 sezione testata =	0,17	m2	2,01	m2
A,1 sezione media transizione =	0,00	m2	1,60	m2
A,1 sezione corrente =	0,14	m2	1,13	m2
L,testata =	25,80	m	1,50	m
L,zona transizione =	0,00	m	3,60	m
L,corrente =	17,00	m	19,20	m
L,tot =	42,80	m	24,30	m
V,1 trave =	6,60	m3	30,47	m3
peso unitario travi =	78,50	kN/m3	25,00	kN/m3
P,1 trave =	517,91	kN	761,78	kN

Peso proprio trasversi

A,1 sez trasverso testata =	0,03	m2	2,76	m2
A,1 sez trasverso corrente =	0,03	m2	3,64	m2
s,trasverso testata =	25,80	m	0,40	m
s,trasverso corrente =	17,00	m	0,25	m
V,1 trave trasversi =	1,32	m3	4,03	m3
peso unitario trasversi =	78,50	kN/m3	25,00	kN/m3
P,1 trave trasv =	103,58	kN	100,70	kN

Peso proprio totale travi e trasversi

P,1 trave+trasv =	621,49	kN	862,48	kN
N,travi =	4,00		4,00	
P,tot travi+trasv =	2485,96	kN	3449,90	kN

Peso proprio soletta

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>23 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	23 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	23 di 144								

A soletta =	5,72	m2	5,05	m2
L impalcato =	43,00	m	25,00	m
peso unitario soletta =	25,00	kN/m3	25,00	kN/m3

P soletta =	6144,70	kN	3156,25	kN
-------------	---------	----	---------	----

Peso proprio totale impalcato

Peso impalcato =	8630,66	kN	6606,15	kN
------------------	---------	----	---------	----

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	4315	kN	3303	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

6.1.2 PESO PROPRIO PILA

I carichi afferenti al peso proprio degli elementi costituenti la pila (fusto, pulvino e fondazioni) sono calcolati sulla base delle caratteristiche geometriche di ciascun elemento e considerando un peso unitario del calcestruzzo pari a 25,00 kN/m³.

6.2 PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2)

I carichi permanenti non strutturali sono costituiti dal peso della massicciata, dal peso delle barriere antirumore e dal peso delle canalette portacavi. In aggiunta ai permanenti non strutturali portati dagli impalcati si hanno anche quelli costituiti dal riempimento della pila e dal sovraccarico del terreno di ricoprimento del plinto.

La normativa distingue tra ballast e permanenti non strutturali generici nell'assegnazione dei valori del coefficiente di combinazione (rif. §1.8.3.1 [3]), per questo motivo nei paragrafi a seguire i due casi di carico vengono trattati separatamente.

6.2.1 BALLAST (G21)

Secondo il §1.3.2 [3], ove non si eseguano valutazioni più dettagliate, la determinazione dei carichi permanenti portati relativi al peso della massicciata, armamento e dell'impermeabilizzazione potrà effettuarsi assumendo convenzionalmente, per linea in rettilineo, un peso di volume pari a 18,00 kN/m³, applicato su tutta la larghezza media compresa fra i muretti paraballast, per un'altezza media fra p.f. ed estradosso impalcato pari a 0,80 m. Per i ponti in curva si assume un peso convenzionale di 20 kN/m³.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>24 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	24 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	24 di 144								

IMPALCATO - SX

IMPALCATO - DX

Peso ballast

p,ballast rettilifo =	18,00	kN/m3	18,00	kN/m3
p,ballast curva =	20,00	kN/m3	20,00	kN/m3
tracciato in curva (S/N) =	S		S	
p,ballast =	20,00	kN/m3	20,00	kN/m3
s ballast =	0,80	m	0,80	m
L ballast =	8,30	m	8,30	m
L impalcato =	43,00		25,00	
P,tot ballast =	5710,40	kN	3320,00	kN

Muretti paraballast

A,muretti paraballast (2) =	0,287	m2	0,287	m2
peso unitario muretti =	25,00	kN/m3	25,00	kN/m3
P,tot muretti =	308,10	kN	179,13	kN

Peso totale massicciata

Peso totale massicciata =	6018,50	kN	3499,13	kN
---------------------------	---------	----	---------	----

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	3009	kN	1750	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>25 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	25 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	25 di 144								

6.2.2 PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22)

6.2.2.1 AFFERENTI ALL'IMPALCATO

Secondo il §1.3.2 [3], nella progettazione di nuovi ponti ferroviari dovranno essere sempre considerati i pesi le azioni e gli ingombri associati all'introduzione delle barriere antirumore, anche nei casi in cui non ne sia originariamente prevista la realizzazione, assumendo un peso pari a 4,00 kN/m² ed un'altezza minima di 4,00 m misurata dall'estradosso della soletta. Cautelativamente si considerano presenti barriere H4 ad entrambe le estremità dell'impalcato.

IMPALCATO - SX

IMPALCATO - DX

Peso barriere antirumore

P,barriere =	4,00	kN/m ²	4,00	kN/m ²
B.A. lato sx =	H4		H4	
B.A. lato sdx =	H4		H4	
H,barriera sx (min. 4m) =	5,40	m	5,40	m
H,barriera dx (min. 4m) =	5,40	m	5,40	m
L impalcato =	43,00	m	25,00	m
P,tot barriere =	1857,60	kN	1080,00	kN

Peso cordoli, muretti paraballast, velette

A,cordoli =	0,36	m ²	0,36	m ²
A,veletta =	0,19	m ²	0,19	m ²
P,tot arredi =	588,24	kN	342,00	kN

Peso canalette portacavi

P,canalette =	5,00	kN/m	5,00	kN/m
P,tot canalette =	125,00	kN	125,00	kN

Permanenti non strutturali totali

Permanenti tot =	2660,84	kN	1547,00	kN
------------------	---------	----	---------	----

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>26 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	26 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	26 di 144								

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	1330	kN	774	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

6.2.3 RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO

Il riempimento della pila ed il terreno di ricoprimento del plinto costituiscono un carico permanente portato agente sul plinto di fondazione al livello dell'estradosso plinto.

Le forze risultanti così calcolate vengono considerate come forze concentrate agenti in corrispondenza dell'estradosso del plinto.

Peso terreno di ricoprimento

Area ingombro pila:

Diam. Ø	3.8 m
Area	11.3 m ²

Peso terreno:

Terreno ricoprimento	
dlong	16.5 m
dtrasv	12 m
hterr	4.0 m
gterr	20 kN/m ³
Aterr	187 m ²
Wterr	14933 kN

Peso riempimento pila

Assente.

Permanenti non strutturali pila totali

Pari a Wterr.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>27 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	27 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	27 di 144								

6.3 CARICHI DA TRAFFICO

Le azioni verticali associate ai convogli ferroviari si schematizzano mediante i modelli di carico teorici LM71 e SW/2.

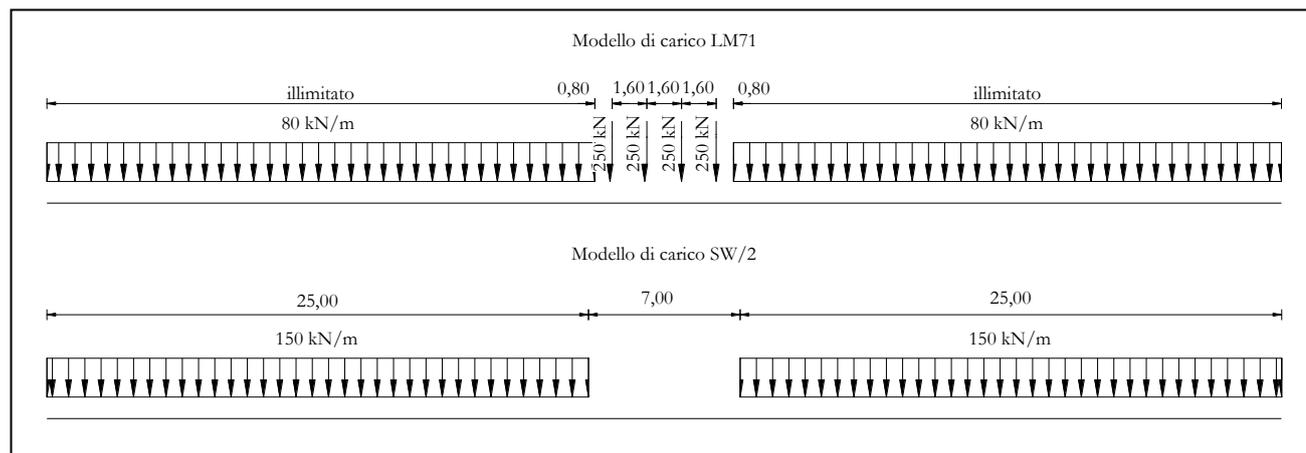


Figura 7 – Modelli di carico teorici LM71 e SW/2

Le differenti disposizioni degli assi e delle stese di carico considerate sono state definite in modo tale da massimizzare gli scarichi sulla pila:

- **Disposizione 1:** disposizione atta a massimizzare lo scarico assiale sulla pila. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricate con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 e la stesa di carico di 25 m del SW/2 sono centrati sulla pila.
- **Disposizione 2:** disposizione atta a massimizzare il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla pila. Prevede entrambi i binari di un solo impalcato caricate con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del modello LM71 e la stesa di carico di 25 m del modello SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.
- **Disposizione 3:** disposizione atta a massimizzare il momento trasversale (momento che “gira” intorno all’asse longitudinale) sulla pila. Prevede un solo binario di entrambi gli impalcati caricato il modello SW/2. La stesa di carico di 25 m del modello SW/2 è centrata sulla pila.
- **Disposizione 4:** disposizione atta a massimizzare il momento trasversale (momento che “gira” intorno all’asse longitudinale) sulla pila. Prevede un solo binario di entrambi gli impalcati caricato con il modello LM71. Gli assi del LM71 sono centrati sulla pila.
- **Disposizione 5:** disposizione atta a massimizzare lo scarico assiale sulla pila e contemporaneamente a creare un momento longitudinale (che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla pila. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricate con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 e la stesa di carico di 25 m del SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.
- **Disposizione 6:** disposizione atta a massimizzare lo scarico assiale sulla pila. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricate con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 ed il tratto scarico di 7 m del SW/2 sono centrati sulla pila.
- **Disposizione 7:** disposizione atta a minimizzare lo scarico assiale sulla pila e contemporaneamente a massimizzare il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale). Prevede entrambi i binari di un solo impalcato caricate con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del modello LM71 e la stesa di carico di 25 m del modello SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	28 di 144

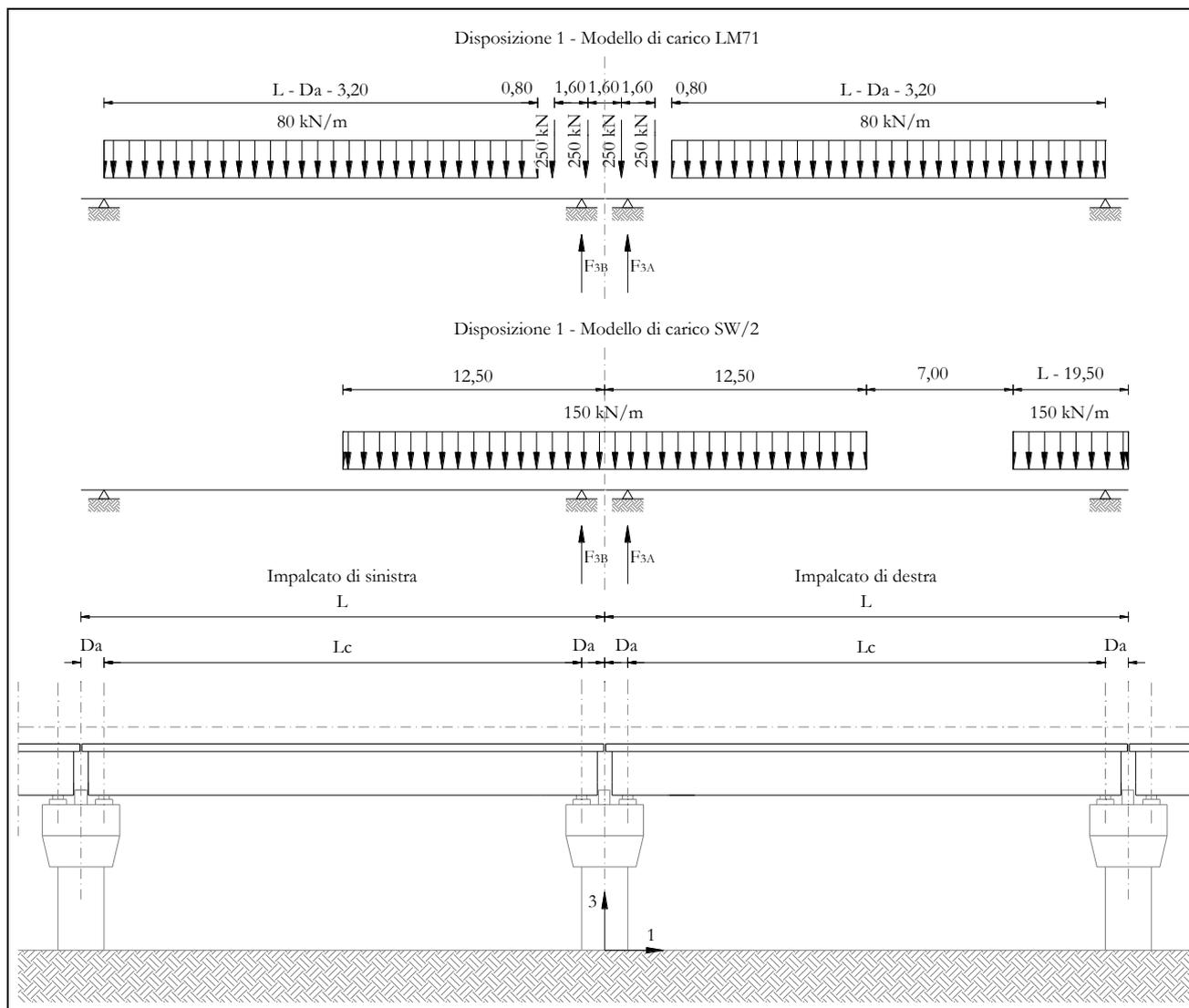


Figura 8 – Disposizione di carico 1

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	29 di 144

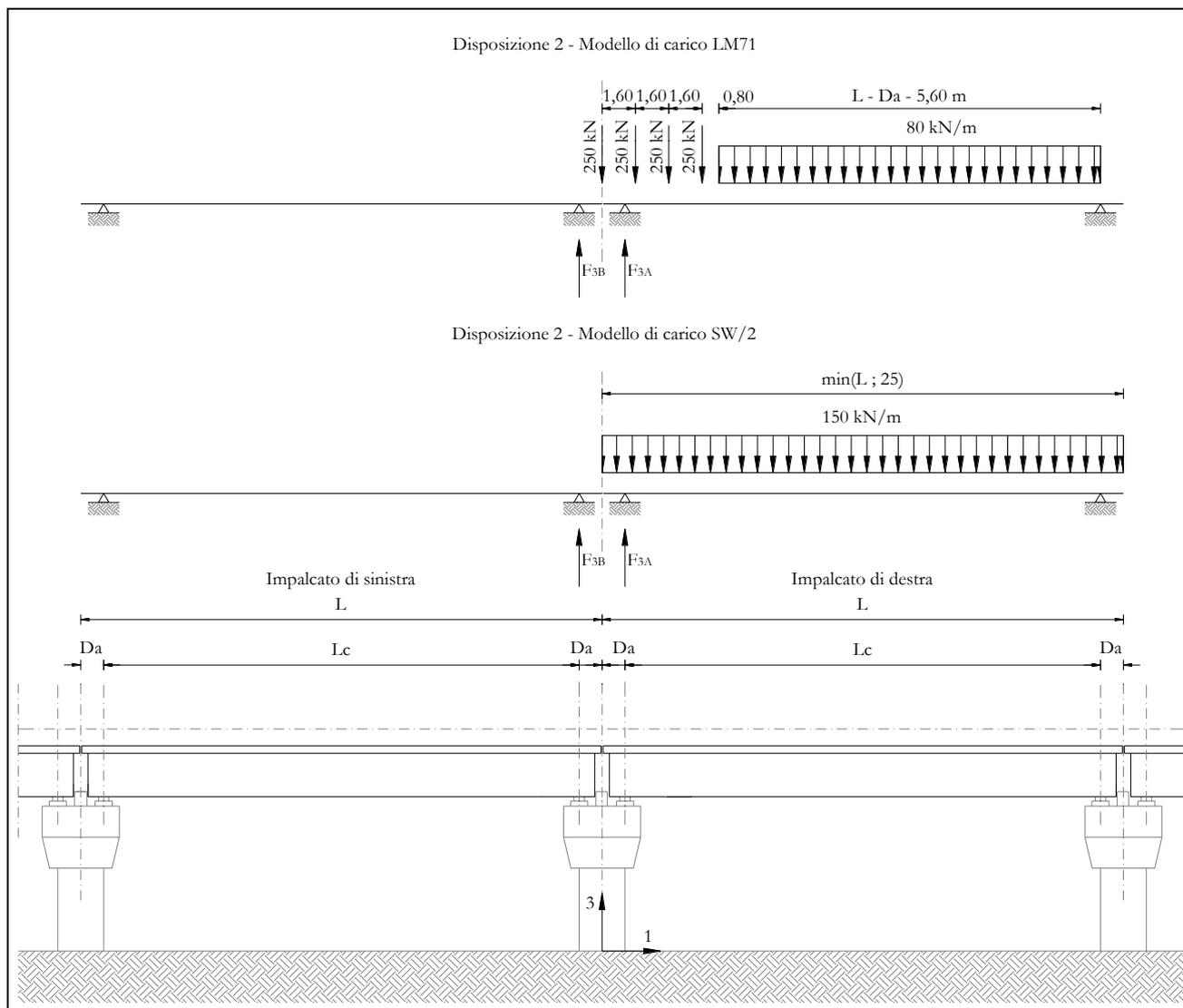


Figura 9 – Disposizione di carico 2

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	30 di 144

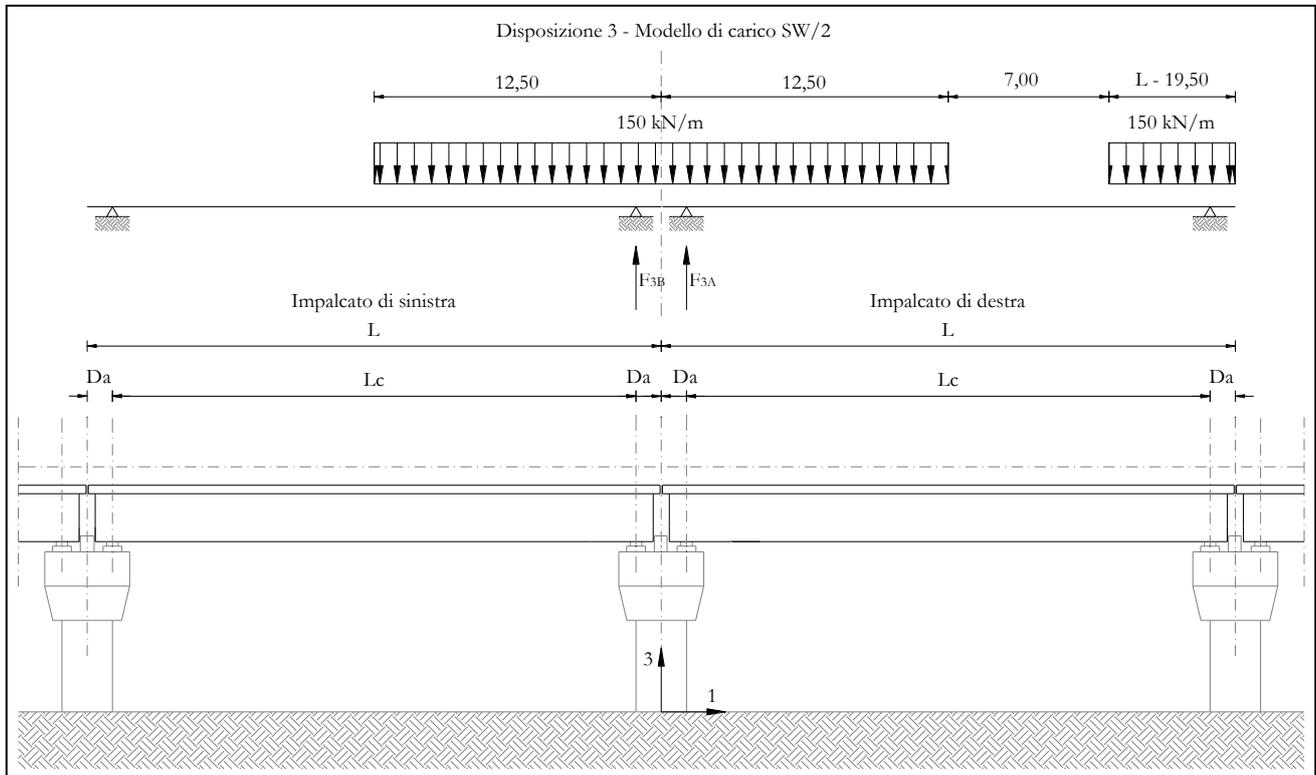


Figura 10 – Disposizione di carico 3

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	31 di 144

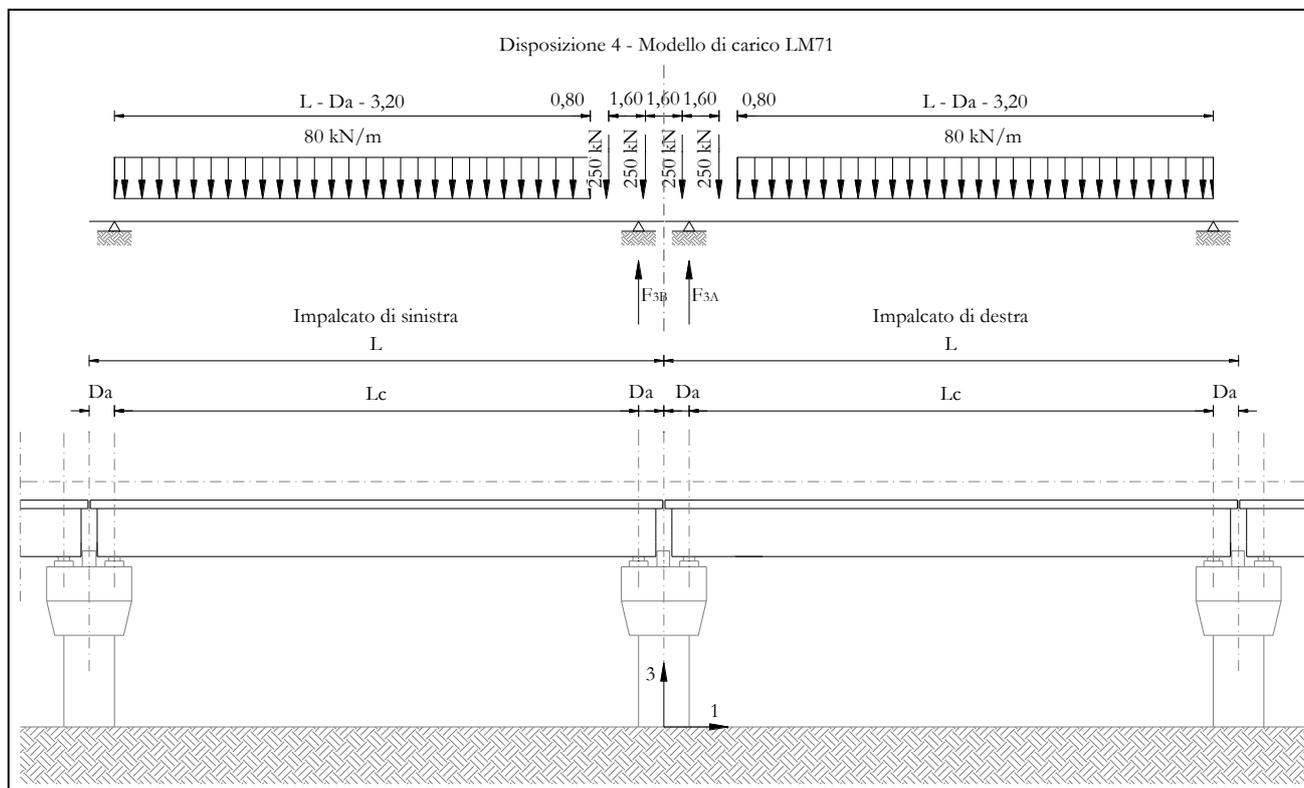


Figura 11 – Disposizione di carico 4

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	32 di 144

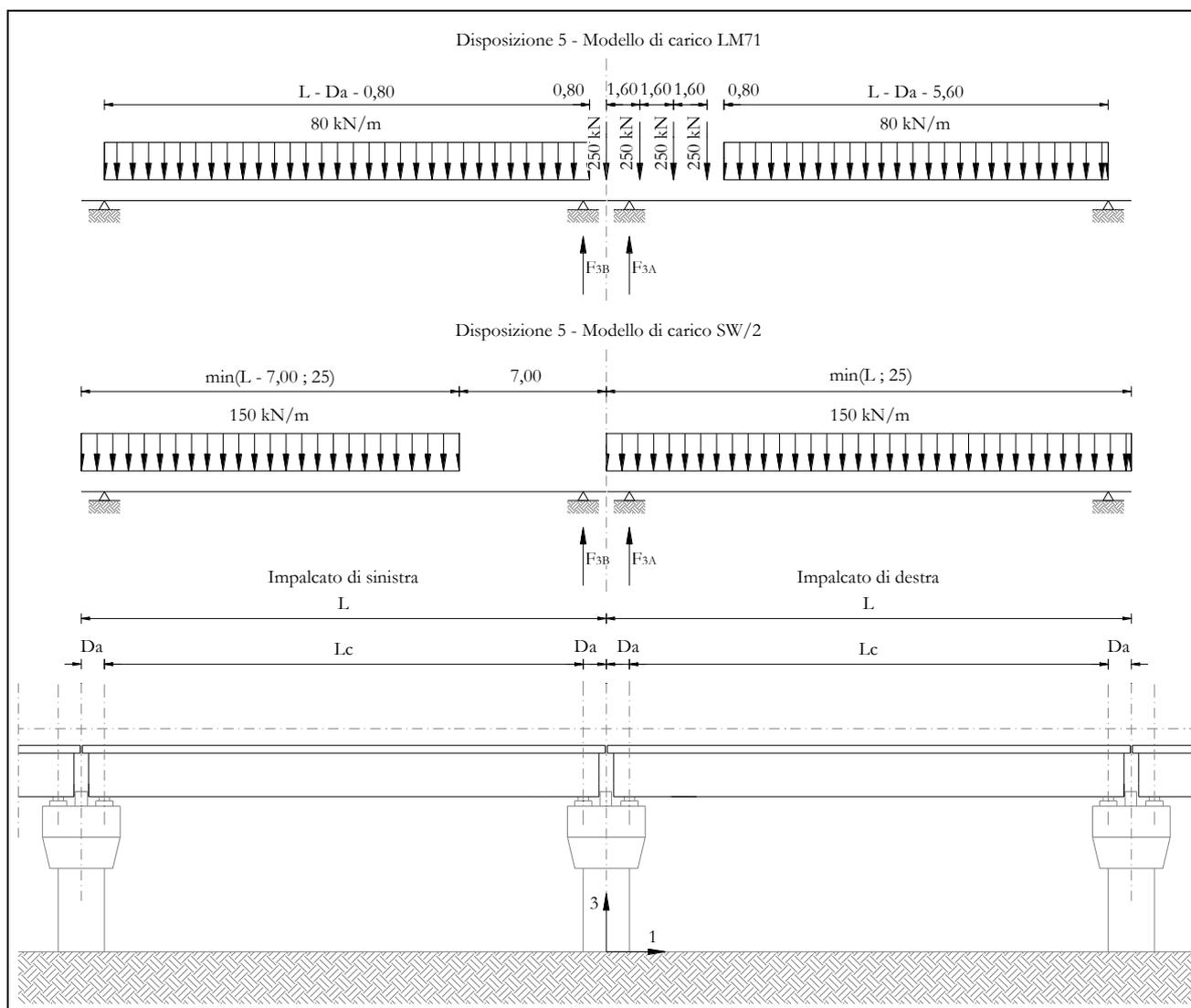


Figura 12 – Disposizione di carico 5

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	33 di 144

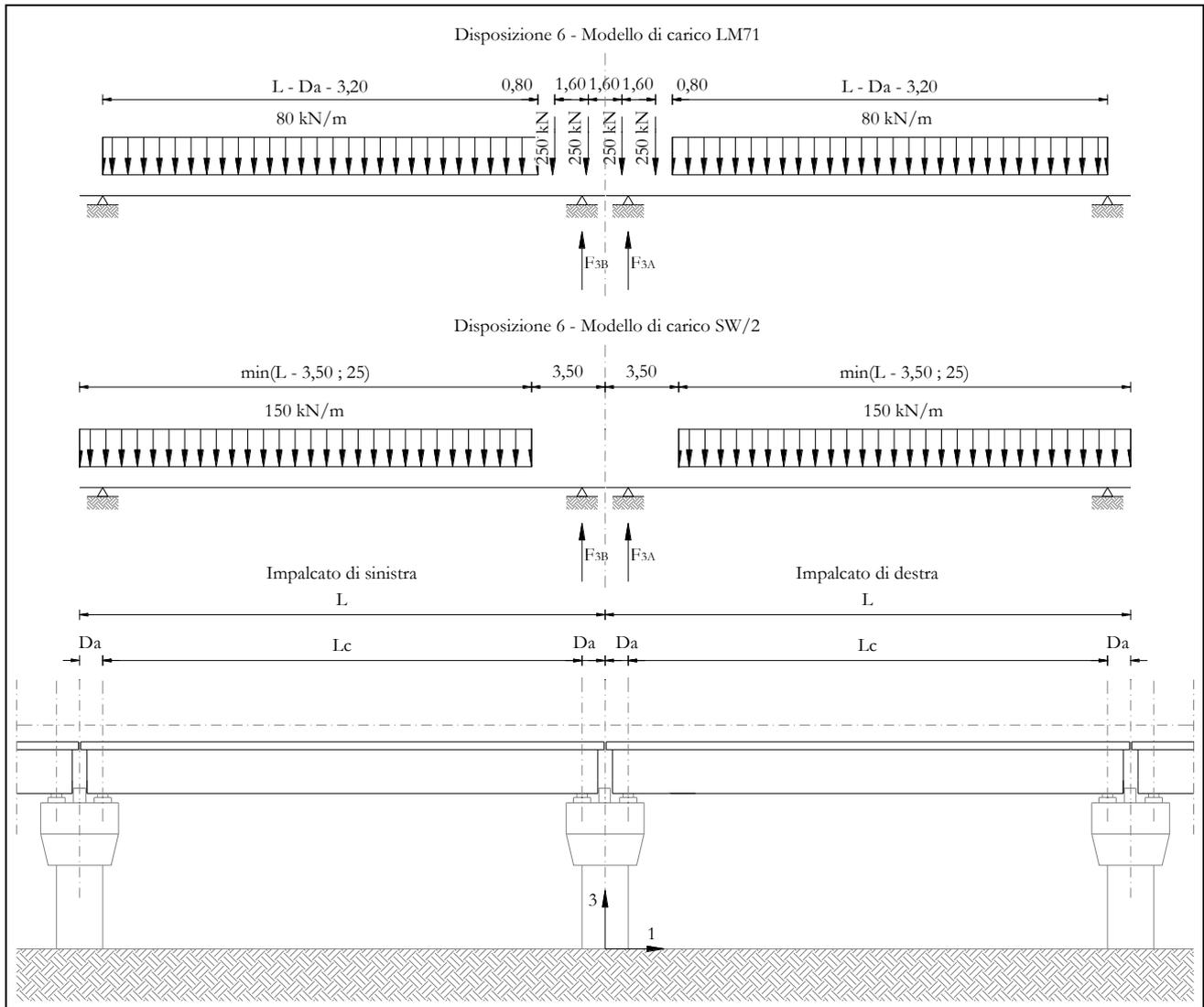


Figura 13 – Disposizione di carico 6

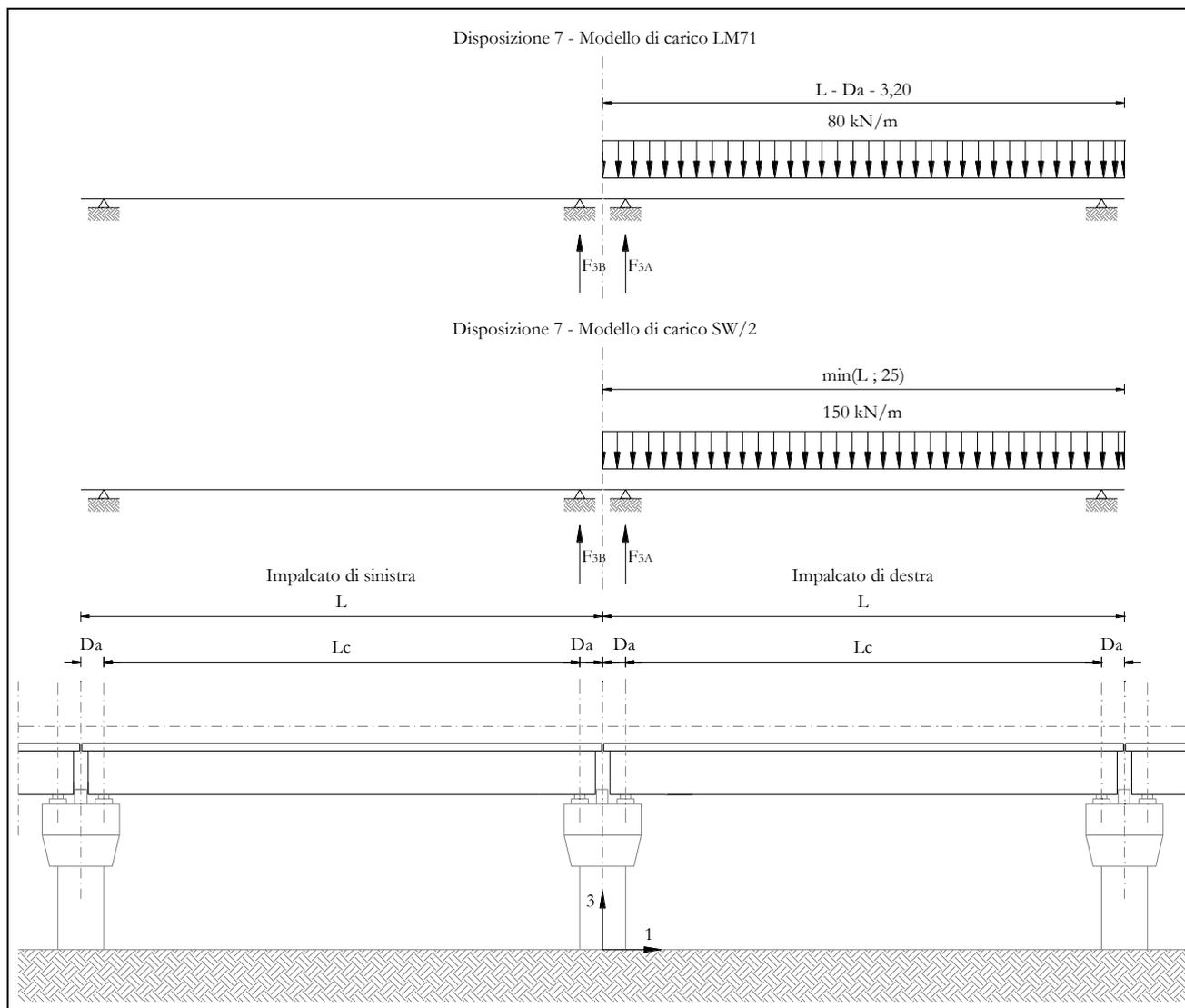


Figura 14 – Disposizione di carico 7

I valori caratteristici dei carichi attribuiti ai modelli di carico devono essere moltiplicati per il coefficiente α che deve assumersi come da tabella seguente:

Modello di carico	Coefficiente α
LM71	1,10
SW/2	1,00

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>35 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	35 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	35 di 144								

I valori caratteristici dei carichi attribuiti ai modelli di carico devono essere moltiplicati per coefficienti che tengono conto dell'amplificazione dinamica. I coefficienti di amplificazione dinamica Φ si assumono pari a Φ_2 o Φ_3 in dipendenza dal livello di manutenzione della linea. In particolare si assumerà:

- per linee con elevato standard manutentivo:
 $\Phi_2 = 1,44/(\sqrt{L_\Phi - 0,2}) + 0,82$ con limitazione $1,00 \leq \Phi_2 \leq 1,67$
- per linee con normale standard manutentivo:
 $\Phi_3 = 2,16/(\sqrt{L_\Phi - 0,2}) + 0,73$ con limitazione $1,00 \leq \Phi_3 \leq 2,00$

Pile con snellezza $\lambda \leq 30$, spalle, fondazioni, muri di sostegno e spinte del terreno possono essere calcolate assumendo coefficienti dinamici unitari.

I pila	10.2	m4	inerzia pila
A pila	11.3	m2	area sez. pila
r_pila	0.95	m	raggio inerzia
H pila	7.85	m	altezza max
λ pila	16.5	< 30	snellezza

	<u>IMPALCATO "A"</u>	<u>IMPALCATO "B"</u>
Standard manutentivo =	<i>Normale</i>	<i>Normale</i>

Valori adottati:

Φ elevazione =	1	1
Φ fondazioni =	1	1

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1 CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1)

Di seguito si riportano i risultati delle reazioni vincolari per le diverse disposizioni di carico considerate e descritte precedentemente nel §6.3.

6.3.1.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q11)

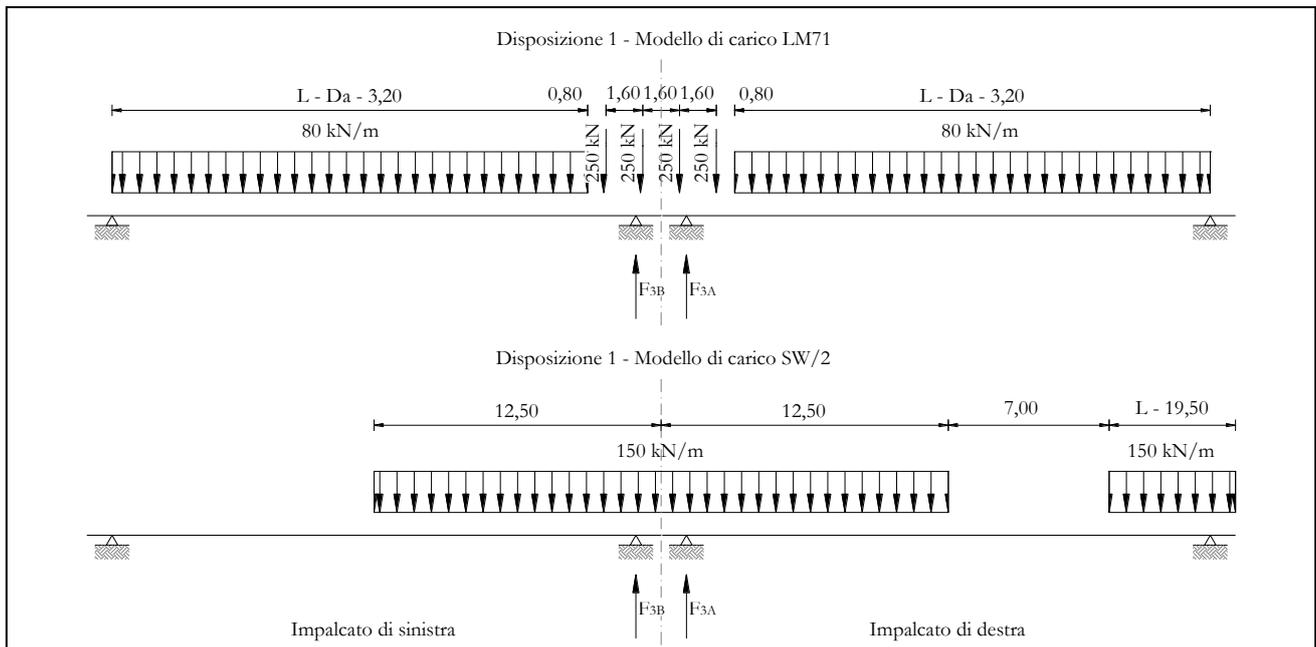


Figura 15 – Disposizione di carico 1

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Modello di carico LM71

F3 =	1962,20	kN	1240,77	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	2,08	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	1638,33	kN	1511,18	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	-2,00	m	2,00	m

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>37 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	37 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	37 di 144								

Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi =$ 1,00 1,00

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 3796,74 kN 2876,03 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 3797 kN 2876 kN
M1 = 1213 kNm 402 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q12)

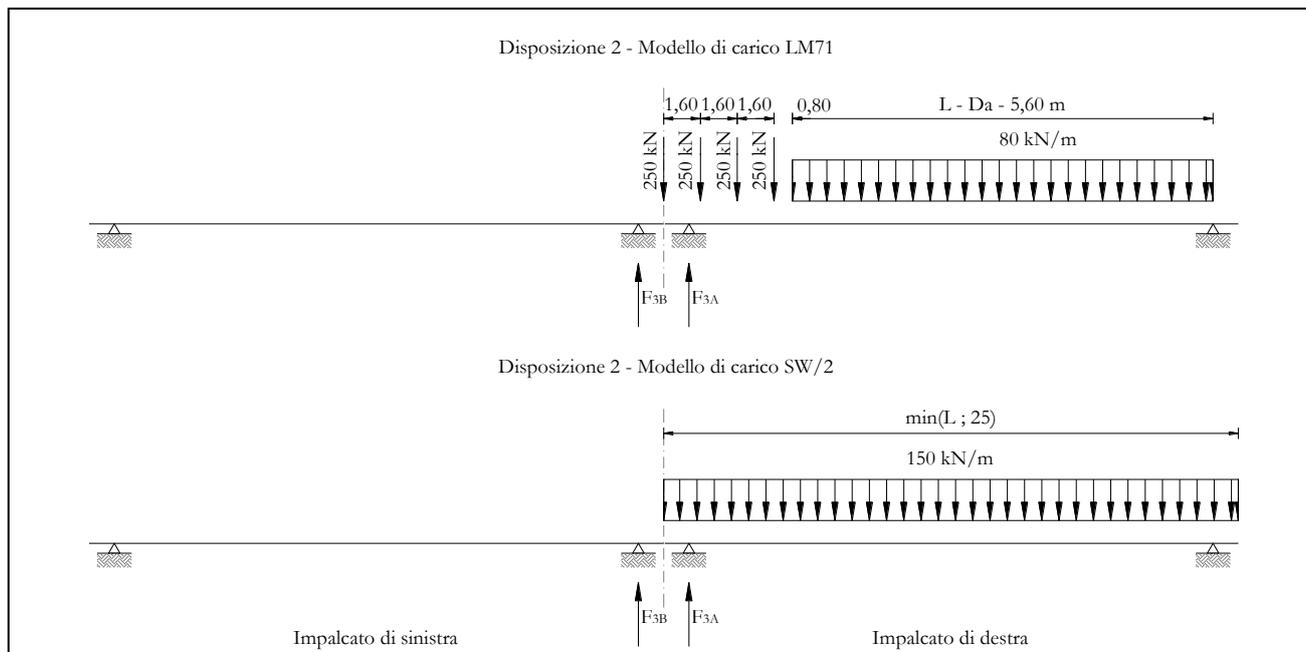


Figura 16 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX	IMPALCATO-DX
Reazioni vincolari B	Reazioni vincolari A

Modello di carico LM71

F3 =	0,00	kN	1530,51	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	-1,92	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	0,00	kN	1875,00	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	2,00	m	2,00	m

Coeff. di amplificazione dinamica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>39 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	39 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	39 di 144								

$\varphi =$ 1,00 1,00

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 0,00 kN 3558,56 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 0 kN 3559 kN
M1 = 0 kNm 518 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q13)

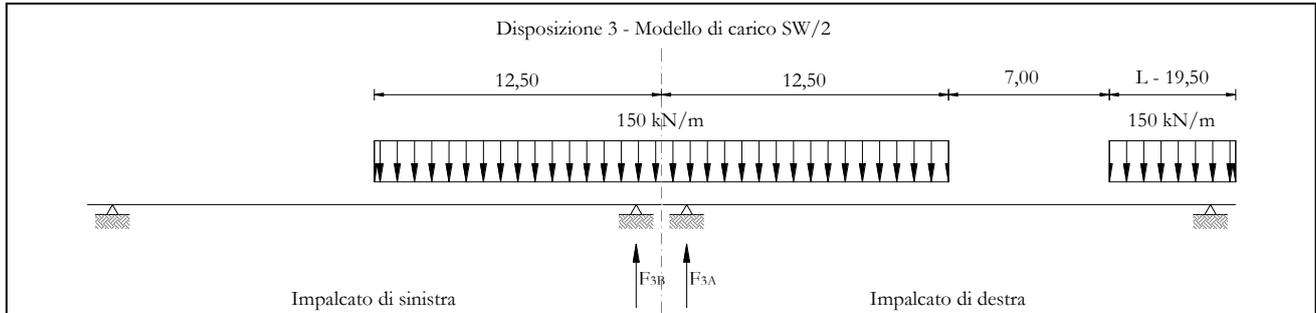


Figura 17 – Disposizione di carico 3

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Modello di carico LM71

F3 =	0,00	kN	0,00	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	-1,92	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	1638,33	kN	1511,18	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	2,00	m	2,00	m

Coeff. di amplificazione dinamica

φ =	1,00		1,00	
-------------	------	--	------	--

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	1638,33	kN	1511,18	kN
------	---------	----	---------	----

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
------	---	--	---	--

Ghella



ITINERA

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

**I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	41 di 144

F2 =	0		0	
F3 =	1638	kN	1511	kN
M1 =	3277	kNm	3022	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q14)

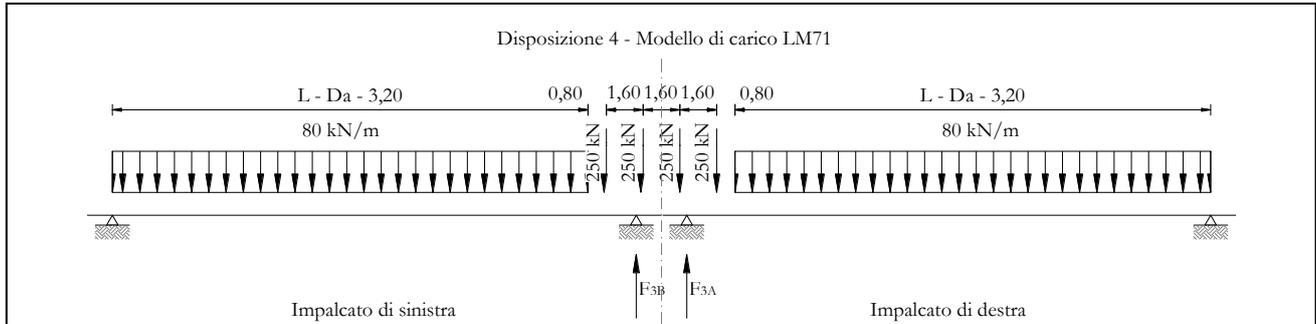


Figura 18 – Disposizione di carico 4

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
Modello di carico LM71				
F3 =	1962,20	kN	1240,77	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	2,08	m	2,08	m
Modello di carico SW/2				
F3 =	0,00	kN	0,00	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	-2,00	m	-2,00	m
Coeff. di amplificazione dinamica				
φ =	1,00		1,00	
Reazioni vincolari carichi variabili verticali				
F3 =	2158,42	kN	1364,85	kN
Risultanti reazioni vincolari				

Ghella



ITINERA

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

**I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**

Pila P09-P11: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	43 di 144

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	2158	kN	1365	kN
M1 =	4490	kNm	2839	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q15)

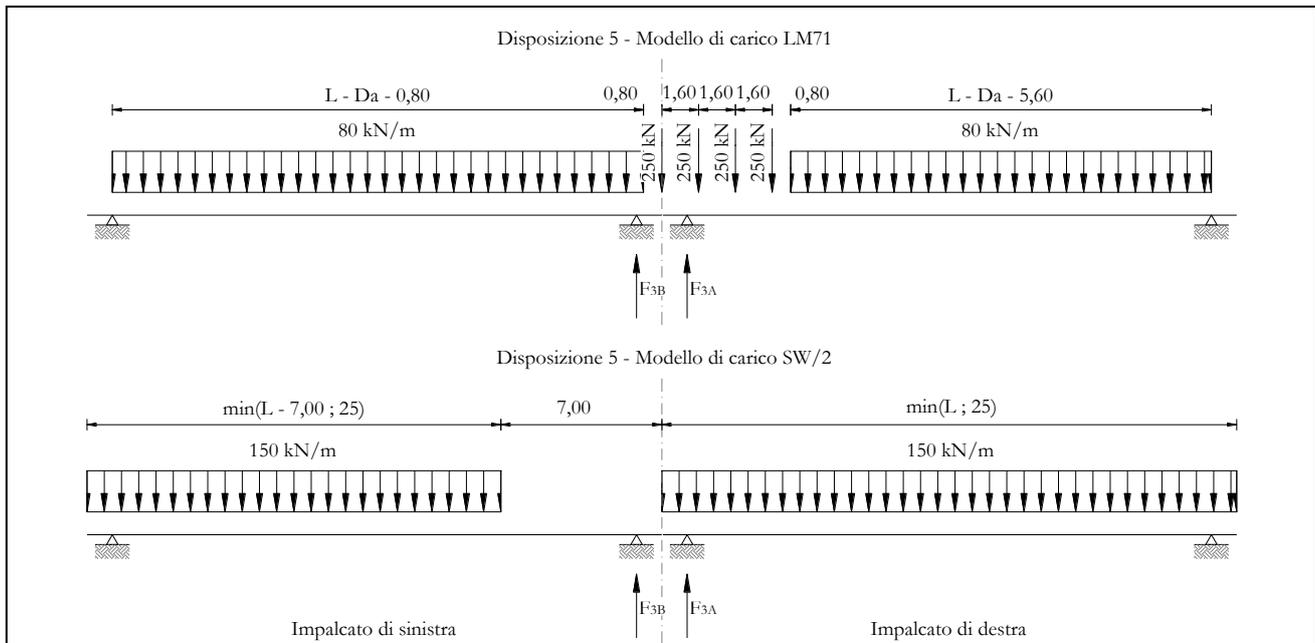


Figura 19 – Disposizione di carico 5

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Modello di carico LM71

F3 =	1656,09	kN	1530,51	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	-1,92	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	2058,82	kN	1875,00	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	2,00	m	2,00	m

Coeff. di amplificazione dinamica

φ =	1,00		1,00	
-------------	------	--	------	--

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>45 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	45 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	45 di 144								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 3880,52 kN 3558,56 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 3881 kN 3559 kN
M1 = 620 kNm 518 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q16)

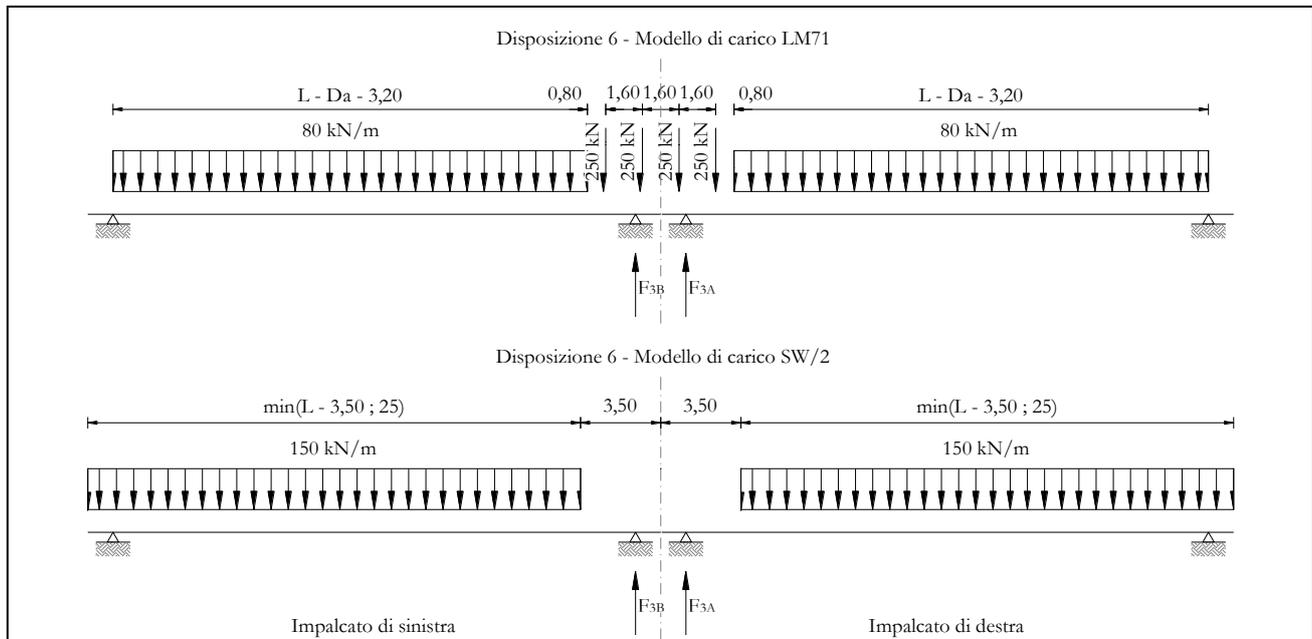


Figura 20 – Disposizione di carico 6

	IMPALCATO-SX	IMPALCATO-DX
	Reazioni vincolari B	Reazioni vincolari A

Modello di carico LM71

F3 =	1962,20	kN	1240,77	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	-1,92	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	2380,51	kN	1364,97	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	2,00	m	2,00	m

Coeff. di amplificazione dinamica

φ =	1,00		1,00	
-------------	------	--	------	--

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>47 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	47 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	47 di 144								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 4538,93 kN 2729,82 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 4539 kN 2730 kN
M1 = 617 kNm 109 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.1.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q17)

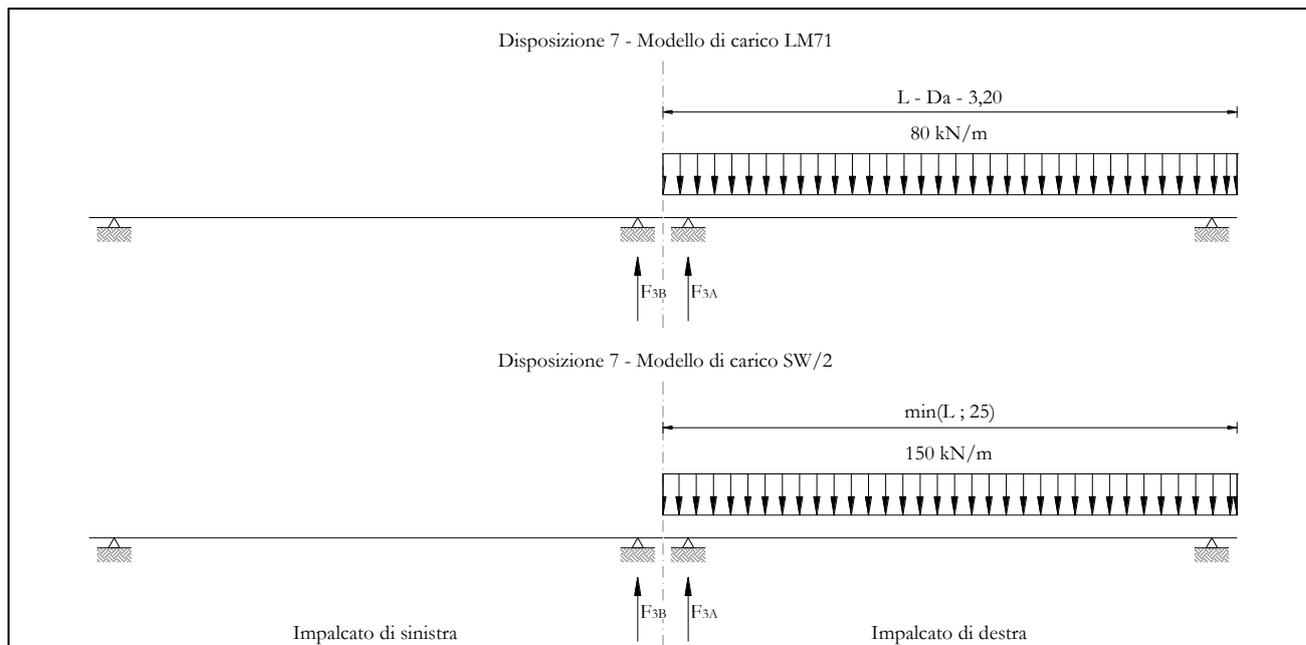


Figura 21 – Disposizione di carico 7

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Modello di carico LM71

F3 =	0,00	kN	1002,12	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	-1,92	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	0,00	kN	1875,00	kN
α =	1,00		1,00	
eccentricità =	2,00	m	2,00	m

Coeff. di amplificazione dinamica

φ =	1,00		1,00	
-------------	------	--	------	--

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>49 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	49 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	49 di 144								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 0,00 kN 2977,34 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 0 kN 2977 kN
M1 = 0 kNm 1634 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>50 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	50 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	50 di 144								

6.3.2 AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2)

La azioni di frenatura e avviamento sono costituite da forze uniformemente distribuite su una lunghezza di binario L determinata per ottenere l'effetto più gravoso sull'elemento strutturale considerato. I valori da considerare sono i seguenti:

- avviamento: $Q_{la,k} = 33 \text{ kN/m} \cdot L \leq 1000 \text{ kN}$ per i modelli di carico LM71,SW/2
- frenatura: $Q_{lb,k} = 20 \text{ kN/m} \cdot L \leq 6000 \text{ kN}$ per i modelli di carico LM71
 $Q_{lb,k} = 35 \text{ kN/m}$ per i modelli di carico SW/2

I valori caratteristici dell'azione di frenatura e di avviamento devono essere moltiplicati per α e non devono essere moltiplicati per Φ .

Nel caso di ponti a doppio binario si devono considerare due treni in transito in versi opposti, uno in fase di avviamento e l'altro in fase di frenatura.

Gli effetti di interazione relativamente alle azioni di frenatura e avviamento si tengono conto applicando ai valori della risultante un coefficiente α_h che tiene conto del rapporto di rigidezza tra le pile del viadotto. Per la determinazione dei coefficienti si rimanda al §6.6.2 della presente relazione.

Nei sottoparagrafi che seguono si riportano i risultati delle reazioni vincolari per le diverse disposizioni di carico considerate e descritte precedentemente nel §6.3.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.2.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q21)

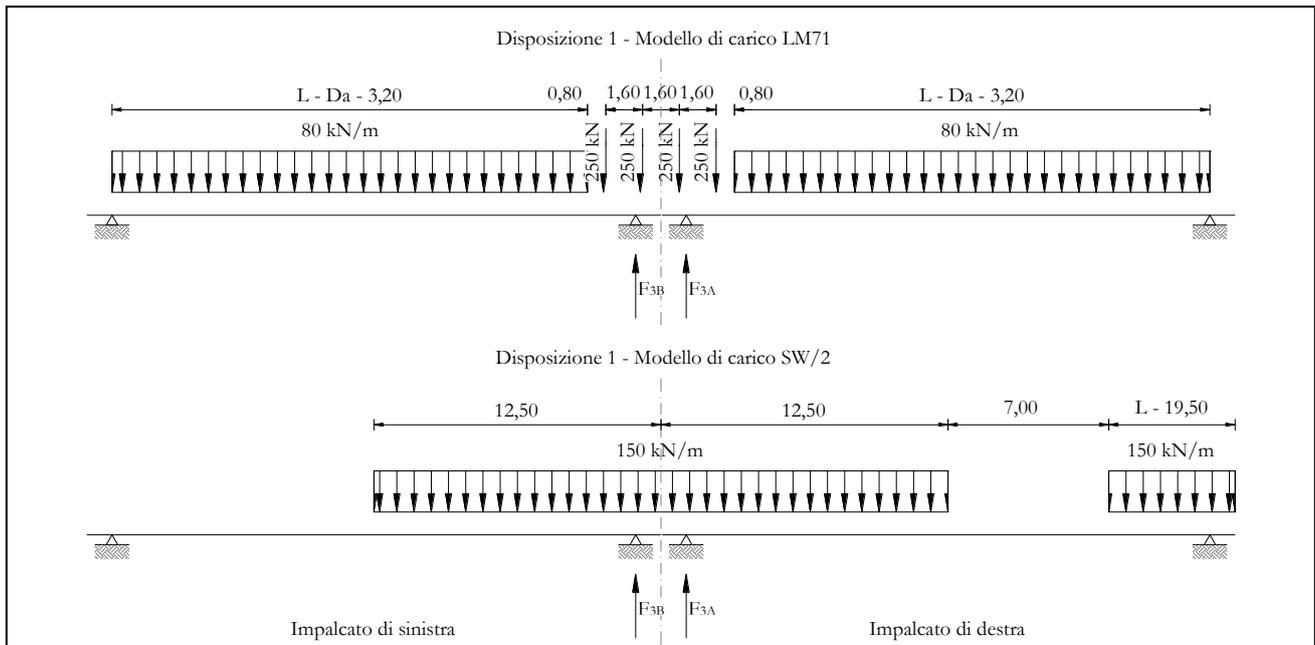


Figura 22 – Disposizione di carico 1

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
Avviamento LM71				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00	kN	825,00	kN
F1 =	1100,00	kN	907,50	kN
Avviamento SW/2				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	12,50	m	18,00	m
F avv (max 1000 kN) =	412,50	kN	594,00	kN
F1 =	412,50	kN	594,00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>52 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	52 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	52 di 144								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	860,00	kN	500,00	kN
F1 =	946,00	kN	550,00	kN

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	12,50	m	18,00	m
F fren =	437,50	kN	630,00	kN
F1 =	437,50	kN	630,00	kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 =	1,60		1,60	
ahp frenatura per SW/2 =	1,30		1,30	
ahp avviam. per LM71 SW/2 =	1,12		1,12	

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 =	1975,60	kN	1835,40	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
tipologia vincolo =	F		UL	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	1975,60	kN	0	kN
F2 =	0		0	
F3 =	196	kN	-264	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.2.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q22)

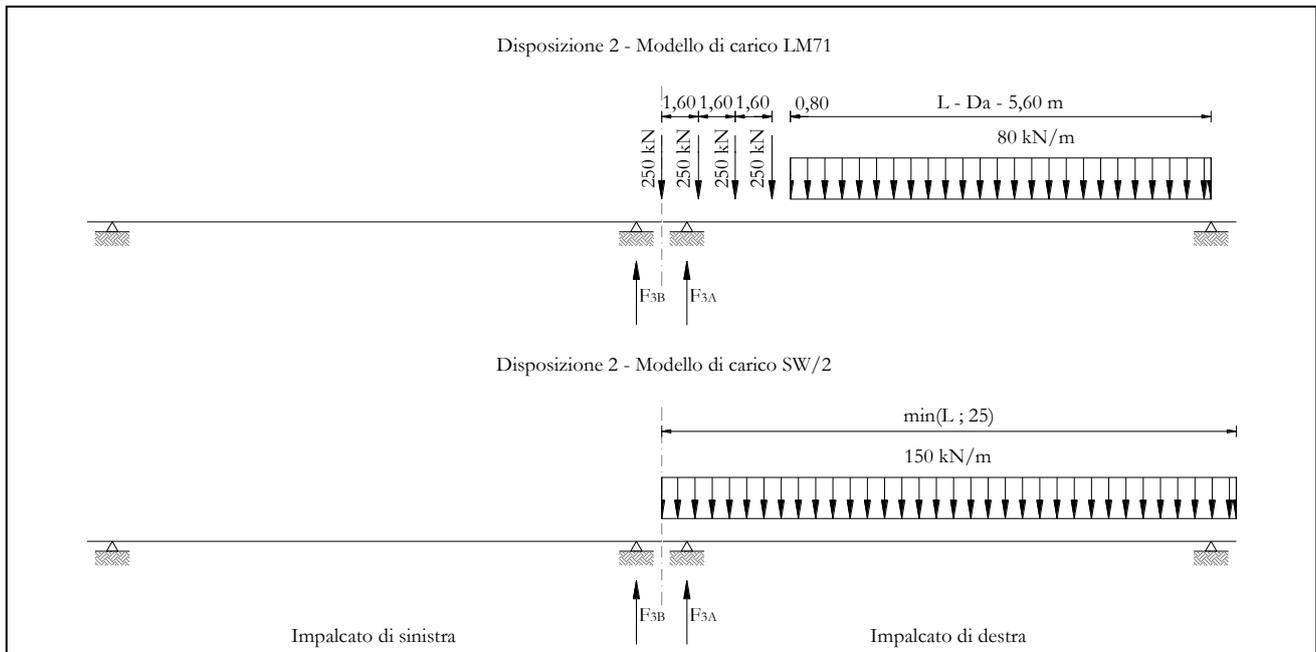


Figura 23 – Disposizione di carico 2

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Avviamento LM71

f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	825,00	kN
F1 =	0,00	kN	907,50	kN

Avviamento SW/2

f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	825,00	kN
F1 =	0,00	kN	825,00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>54 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	54 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	54 di 144								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	0,00	kN	500,00	kN
F1 =	0,00	kN	550,00	kN

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F fren =	0,00	kN	875,00	kN
F1 =	0,00	kN	875,00	kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 =	1,60		1,60	
ahp frenatura per SW/2 =	1,30		1,30	
ahp avviam. per LM71 SW/2 =	1,12		1,12	

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 =	0,00	kN	2153,90	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
tipologia vincolo =	F		UL	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	0	kN
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	-310	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.2.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q23)

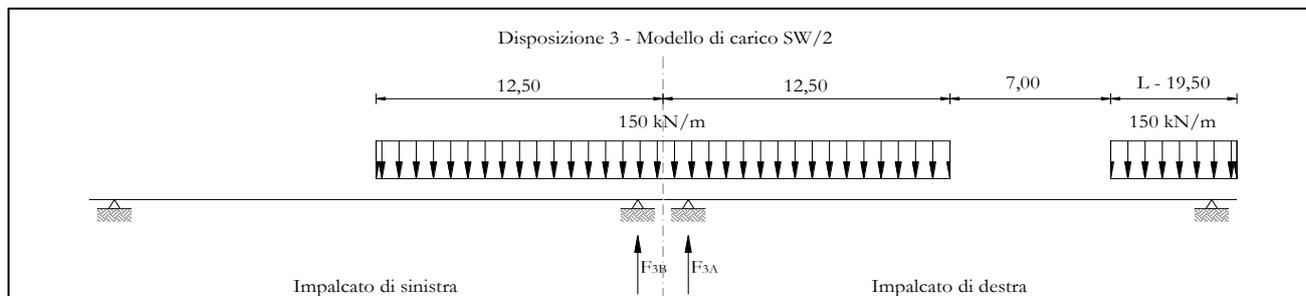


Figura 24 – Disposizione di carico 3

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
Avviamento LM71				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	0,00	m	0,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	0,00	kN
F1 =	0,00	kN	0,00	kN
Avviamento SW/2				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	12,50	m	18,00	m
F avv (max 1000 kN) =	412,50	kN	594,00	kN
F1 =	412,50	kN	594,00	kN
Frenatura LM71				
f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	0,00	m	0,00	m

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>56 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	56 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	56 di 144								

F fren (max 6000 kN) = 0,00 kN 0,00 kN

F1 = 0,00 kN 0,00 kN

Frenatura SW/2

f fren = 35,00 kN/m 35,00 kN/m

α = 1,00 1,00

L caricata = 12,50 m 18,00 m

F fren = 437,50 kN 630,00 kN

F1 = 437,50 kN 630,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

ahp frenatura per SW/2 = 1,30 1,30

ahp avviam. per LM71 SW/2 = 1,12 1,12

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 568,75 kN 819,00 kN

h rispetto a intradosso imp. = 4,06 m 3,28 m

tipologia vincolo = F UL

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 568,75 kN 0 kN

F2 = 0 0

F3 = 57 kN -118 kN

M1 = 0 0

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.2.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q24)

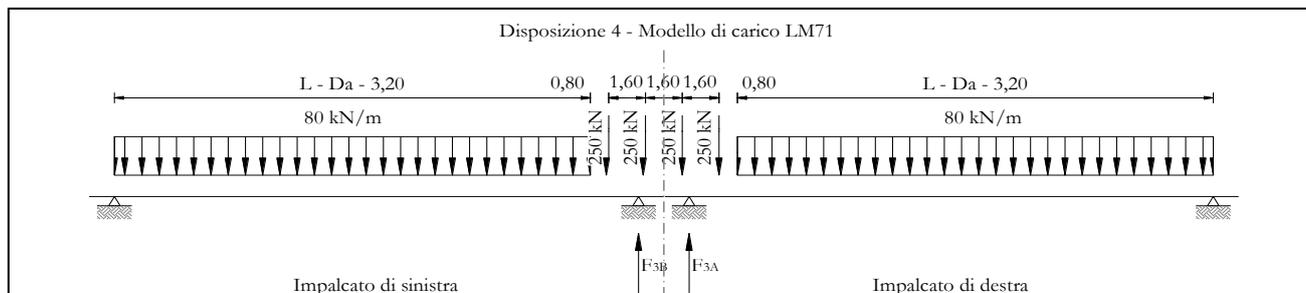


Figura 25 – Disposizione di carico 4

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Avviamento LM71

f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00	kN	825,00	kN
F1 =	1100,00	kN	907,50	kN

Avviamento SW/2

f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	0,00	m	0,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	0,00	kN
F1 =	0,00	kN	0,00	kN

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>58 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	58 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	58 di 144								

F fren (max 6000 kN) = 860,00 kN 500,00 kN

F1 = 946,00 kN 550,00 kN

Frenatura SW/2

f fren = 35,00 kN/m 35,00 kN/m

α = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 0,00 m

F fren = 0,00 kN 0,00 kN

F1 = 0,00 kN 0,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

ahp frenatura per SW/2 = 1,30 1,30

ahp avviam. per LM71 SW/2 = 1,12 1,12

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 1513,60 kN 1016,40 kN

h rispetto a intradosso imp. = 4,06 m 3,28 m

tipologia vincolo = F UL

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 1513,6 kN 0 kN

F2 = 0 0

F3 = 151 kN -146 kN

M1 = 0 0

M2 = 0 0

M3 = 0 0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>59 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	59 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	59 di 144								

6.3.2.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q25)

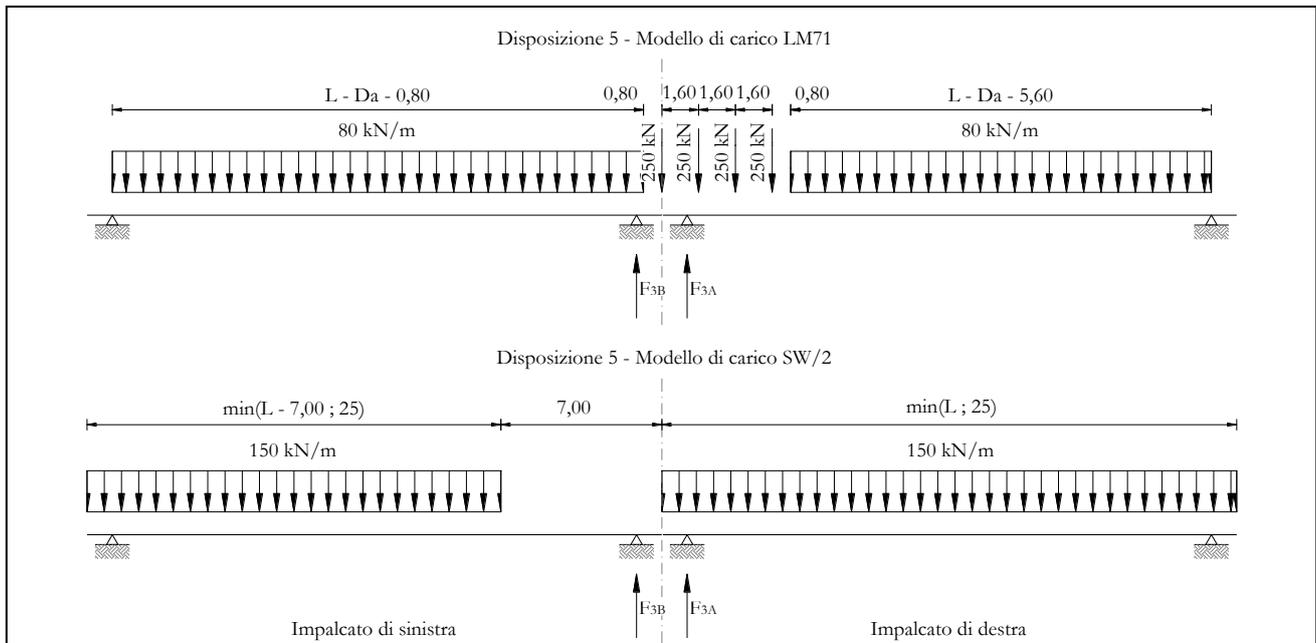


Figura 26 – Disposizione di carico 5

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
Avviamento LM71				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00	kN	825,00	kN
F1 =	1100,00	kN	907,50	kN
Avviamento SW/2				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	25,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	825,00	kN	825,00	kN
F1 =	825,00	kN	825,00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>60 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	60 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	60 di 144								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	860,00	kN	500,00	kN
F1 =	946,00	kN	550,00	kN

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	25,00	m	25,00	m
F fren =	875,00	kN	875,00	kN
F1 =	875,00	kN	875,00	kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 =	1,60		1,60	
ahp frenatura per SW/2 =	1,30		1,30	
ahp avviam. per LM71 SW/2 =	1,12		1,12	

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 =	2437,60	kN	2153,90	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
tipologia vincolo =	F		UL	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	2437,6	kN	0	kN
F2 =	0		0	
F3 =	242	kN	-310	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

6.3.2.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q26)

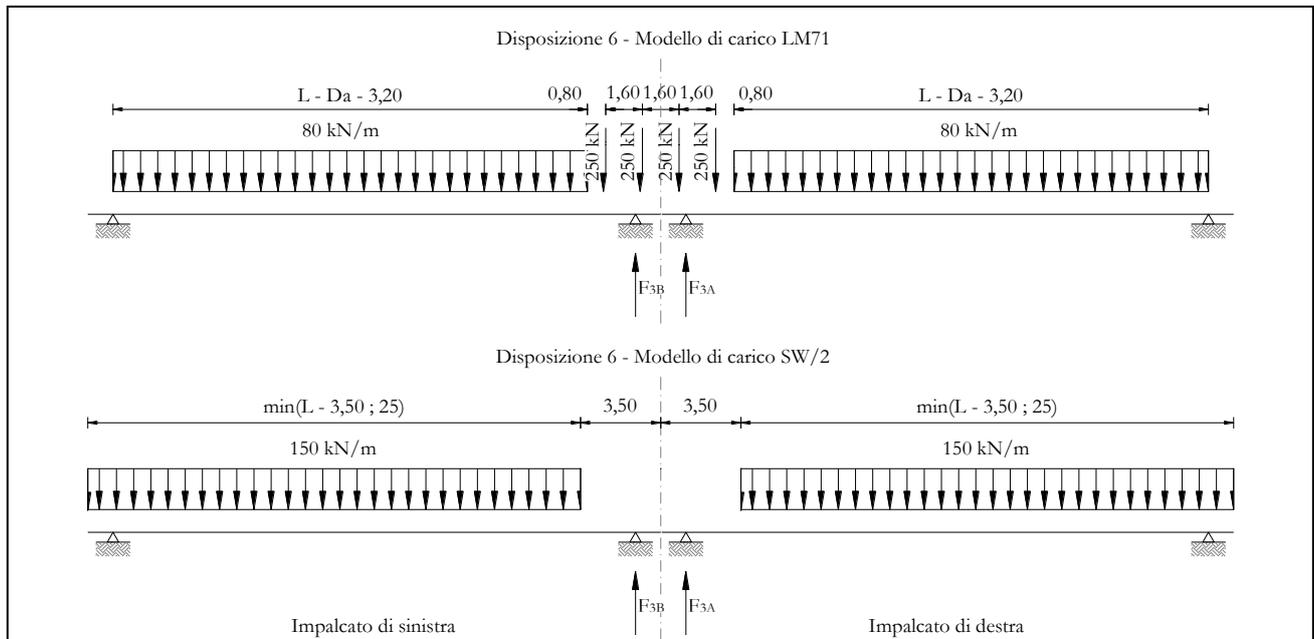


Figura 27 – Disposizione di carico 6

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Avviamento LM71

$f_{avv} =$	33,00	kN/m	33,00	kN/m
$\alpha =$	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
$F_{avv} (\max 1000 \text{ kN}) =$	1000,00	kN	825,00	kN
F1 =	1100,00	kN	907,50	kN

Avviamento SW/2

$f_{avv} =$	33,00	kN/m	33,00	kN/m
$\alpha =$	1,00		1,00	
L caricata =	25,00	m	21,50	m
$F_{avv} (\max 1000 \text{ kN}) =$	825,00	kN	709,50	kN
F1 =	825,00	kN	709,50	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>62 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	62 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	62 di 144								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	860,00	kN	500,00	kN
F1 =	946,00	kN	550,00	kN

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	25,00	m	21,50	m
F fren =	875,00	kN	752,50	kN
F1 =	875,00	kN	752,50	kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 =	1,60		1,60	
ahp frenatura per SW/2 =	1,30		1,30	
ahp avviam. per LM71 SW/2 =	1,12		1,12	

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 =	2437,60	kN	1994,65	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
tipologia vincolo =	F		UL	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	2437,6	kN	0	kN
F2 =	0		0	
F3 =	242	kN	-287	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.2.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q27)

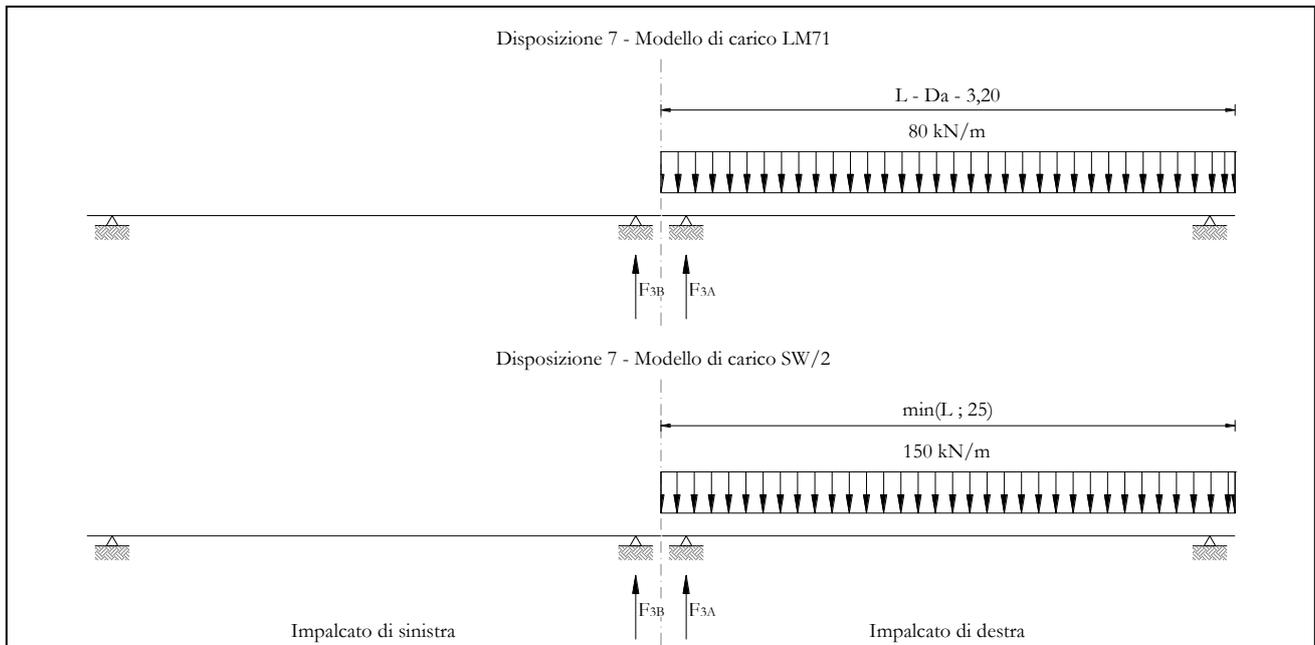


Figura 28 – Disposizione di carico 7

	IMPALCATO-SX		IMPALCATO-DX	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
Avviamento LM71				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	825,00	kN
F1 =	0,00	kN	907,50	kN
Avviamento SW/2				
f avv =	33,00	kN/m	33,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	0,00	kN	825,00	kN
F1 =	0,00	kN	825,00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>64 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	64 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	64 di 144								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	43,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	860,00	kN	500,00	kN
F1 =	946,00	kN	550,00	kN

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	0,00	m	25,00	m
F fren =	0,00	kN	875,00	kN
F1 =	0,00	kN	875,00	kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 =	1,60		1,60	
ahp frenatura per SW/2 =	1,30		1,30	
ahp avviam. per LM71 SW/2 =	1,12		1,12	

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 =	1513,60	kN	2153,90	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
tipologia vincolo =	F		UL	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	1513,6	kN	0	kN
F2 =	0		0	
F3 =	151	kN	-310	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>65 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	65 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	65 di 144								

6.3.3 FORZA CENTRIFUGA (Q3)

L'azione centrifuga è schematizzata come una forza agente in direzione orizzontale perpendicolarmente al binario e verso l'esterno della curva, applicata ad 1,80 m al di sopra del p.f.. Il valore caratteristico della forza centrifuga si determina in accordo con la seguente espressione:

$$Q_{tk} = V^2 \cdot f \cdot (\alpha \cdot Q_{vk}) / (127 \cdot R)$$

dove

- V velocità di progetto espressa in km/h
- Q_{vk} valore caratteristico dei carichi verticali
- R raggio di curvatura in m
- f fattore di riduzione (rif. §1.4.3.1 [3])

Per il modello di carico LM71 e per velocità di progetto superiori a 120 km/h, si considerano i seguenti 2 casi:

- a) modello di carico LM71 e forza centrifuga per $V = 120$ km/h e $f = 1$;
- b) modello di carico LM71 e forza centrifuga calcolata per la massima velocità di progetto.

Per i modelli di carico SW si assume una velocità massima di 100 km/h.

La forza centrifuga non deve essere incrementata dei coefficienti dinamici.

Nei sottoparagrafi che seguono si riportano i risultati delle reazioni vincolari per le diverse disposizioni di carico considerate e descritte precedentemente nel §6.3.

6.3.3.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q31)

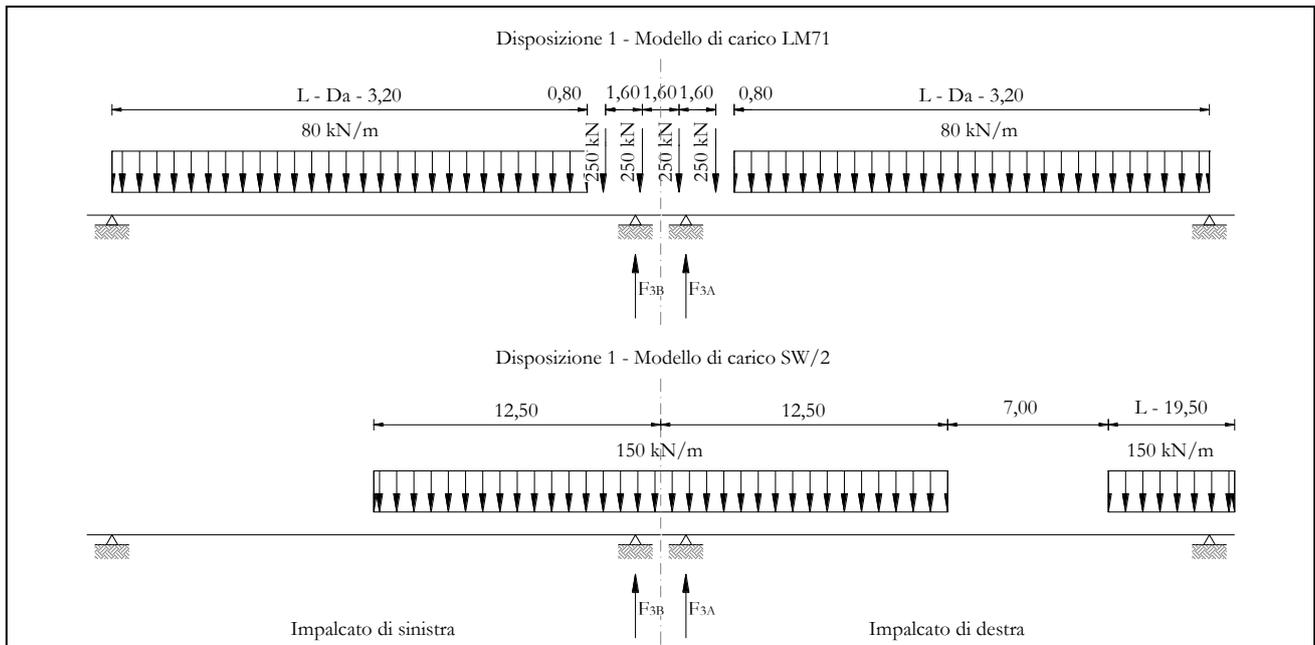


Figura 29 – Disposizione di carico 1

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71v = v_{max}

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
L _f =	43,00	m	25,00	m
f =	0,72		0,75	
Q _v =	1962,20	kN	1240,77	kN
Q _h =	212,33	kN	139,91	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
f (1) =	1,00		1,00	
Q _v =	2158,42	kN	1364,85	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>67 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	67 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	67 di 144								

Qh = 143,96 kN 91,03 kN

Qh,max = 212,33 kN 139,91 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f (1) = 1,00 1,00

Qv = 1638,33 kN 1511,18 kN

Qh,max = 75,88 kN 69,99 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 288,21 kN 209,91 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -288 kN -210 kN

F3 = 0 0

M1 = 1688 kNm 1066 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q32)

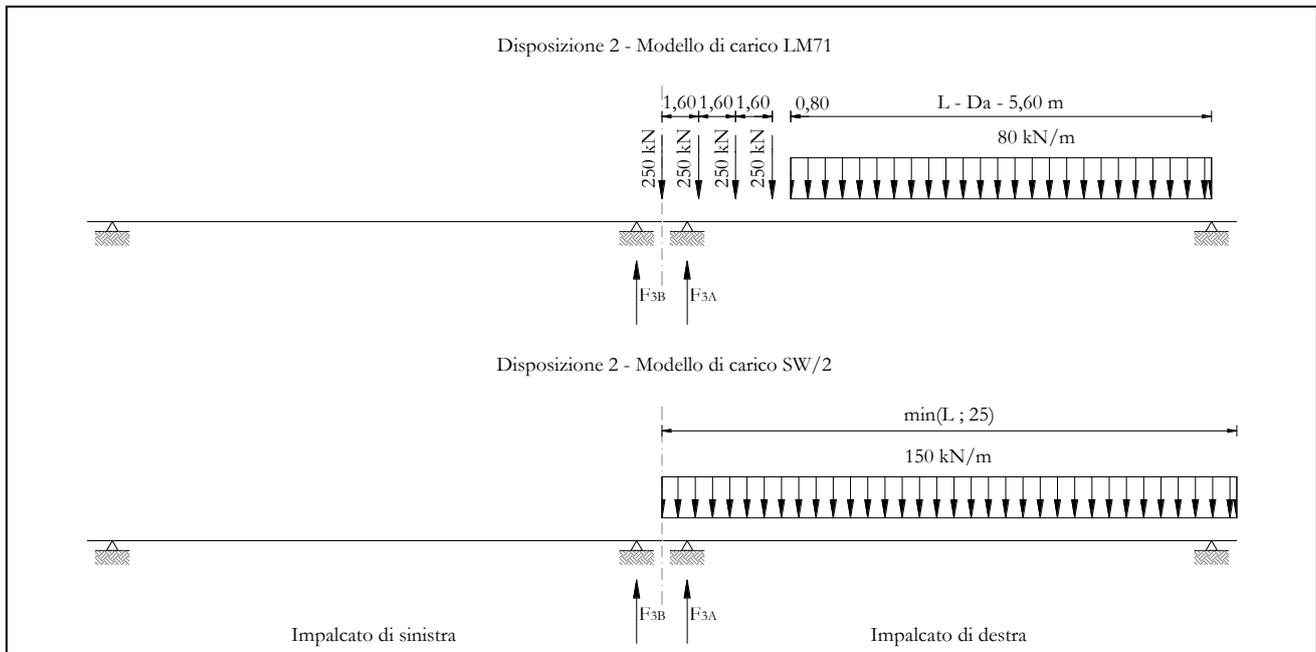


Figura 30 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	43,00	m	25,00	m
$f =$	0,72		0,75	
$Q_v =$	0,00	kN	1530,51	kN
$Q_h =$	0,00	kN	172,58	kN

$v = 120 \text{ km/h}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	0,00	kN	1683,56	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>69 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	69 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	69 di 144								

Qh = 0,00 kN 112,29 kN

Qh,max = 0,00 kN 172,58 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f = 1,00 1,00

Qv = 0,00 kN 1875,00 kN

Qh,max = 0,00 kN 86,85 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 259,43 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -259 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 1318 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q33)

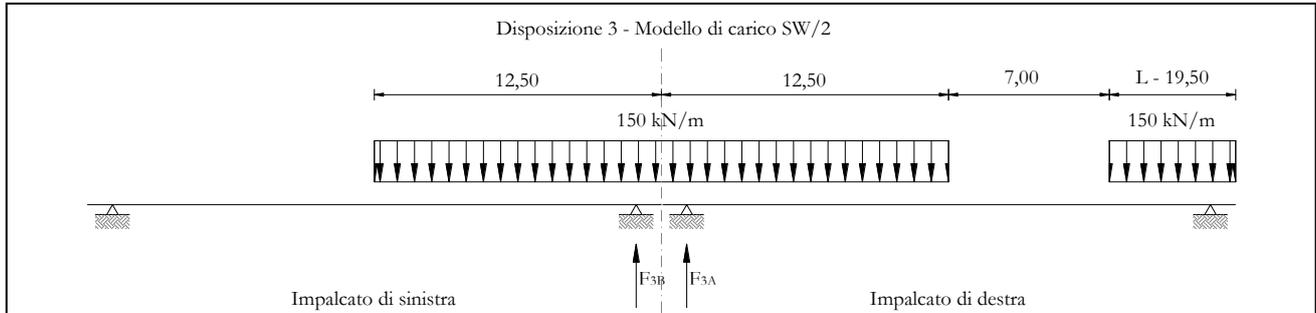


Figura 31 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	43,00	m	25,00	m
$f =$	0,72		0,75	
$Q_v =$	0,00	kN	0,00	kN
$Q_h =$	0,00	kN	0,00	kN

$v = 120 \text{ km/h}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	0,00	kN	0,00	kN
$Q_h =$	0,00	kN	0,00	kN

$Q_{h,max} =$	0,00	kN	0,00	kN
---------------	------	----	------	----

Centrifuga SW/2

$v_{max} = 100 \text{ km/h}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
-----------------	---------	---	---------	---

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>71 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	71 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	71 di 144								

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f = 1,00 1,00

Qv = 1638,33 kN 1511,18 kN

Qh,max = 75,88 kN 69,99 kN

Forza centrifuga sull'appoggio

F2 = 75,88 kN 69,99 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -76 kN -70 kN

F3 = 0 0

M1 = 445 kNm 356 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q34)

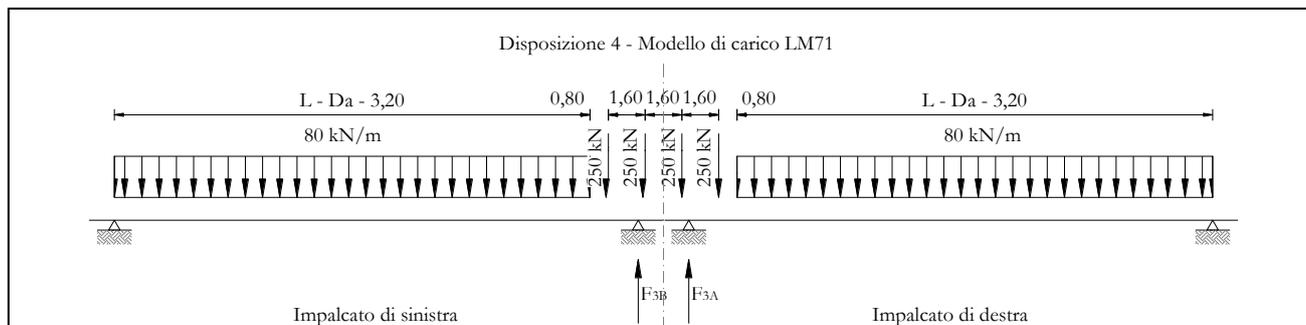


Figura 32 – Disposizione di carico 4

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	43,00	m	25,00	m
$f =$	0,72		0,75	
$Q_v =$	1962,20	kN	1240,77	kN
$Q_h =$	212,33	kN	139,91	kN

$v = 120$ km/h

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	2158,42	kN	1364,85	kN
$Q_h =$	143,96	kN	91,03	kN

$Q_{h,max} =$ 212,33 kN 139,91 kN

Centrifuga SW/2

$v_{max} = 100$ km/h

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>73 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	73 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	73 di 144								

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (100 km/h) =	100,00	km/h	100,00	km/h
f =	1,00		1,00	
Qv =	0,00	kN	0,00	kN
Qh,max =	0,00	kN	0,00	kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 =	212,33	kN	139,91	kN
h rispetto a intradosso imp. =	5,86	m	5,08	m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	-212	kN	-140	kN
F3 =	0		0	
M1 =	1244	kNm	711	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q35)

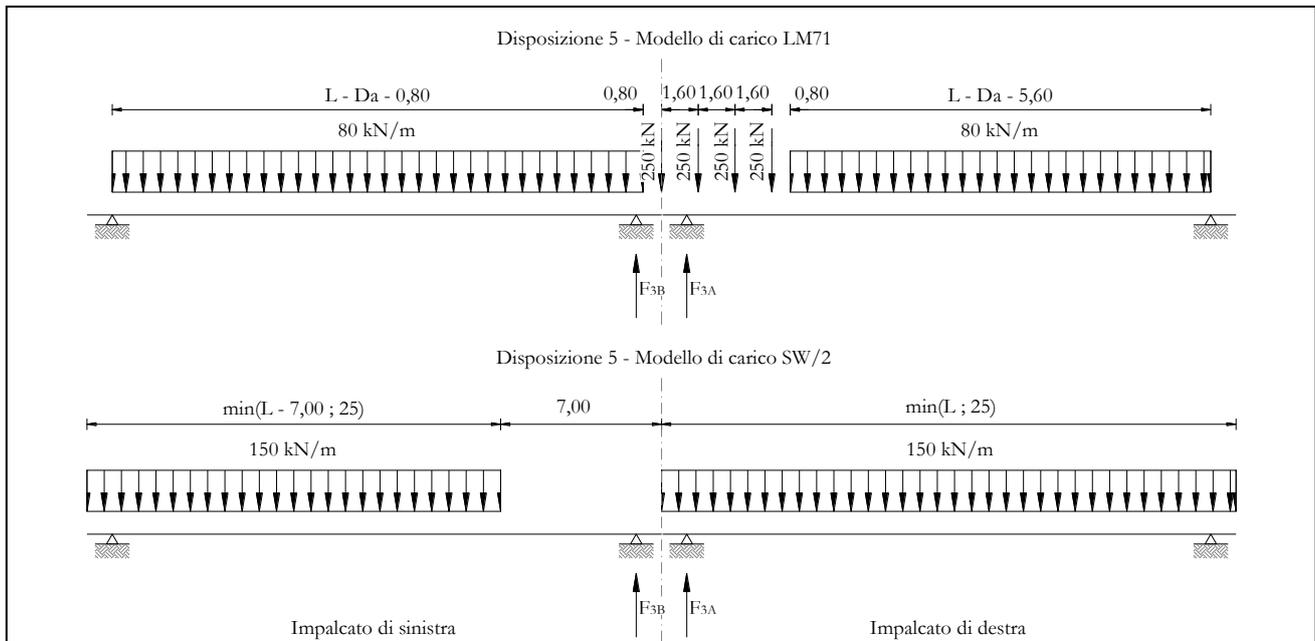


Figura 33 – Disposizione di carico 5

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	43,00	m	25,00	m
$f =$	0,72		0,75	
$Q_v =$	1656,09	kN	1530,51	kN
$Q_h =$	179,20	kN	172,58	kN

$v = 120 \text{ km/h}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	1821,70	kN	1683,56	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>75 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	75 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	75 di 144								

Qh = 121,50 kN 112,29 kN

Qh,max = 179,20 kN 172,58 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f = 1,00 1,00

Qv = 2058,82 kN 1875,00 kN

Qh,max = 95,36 kN 86,85 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 274,56 kN 259,43 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -275 kN -259 kN

F3 = 0 0

M1 = 1608 kNm 1318 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q36)

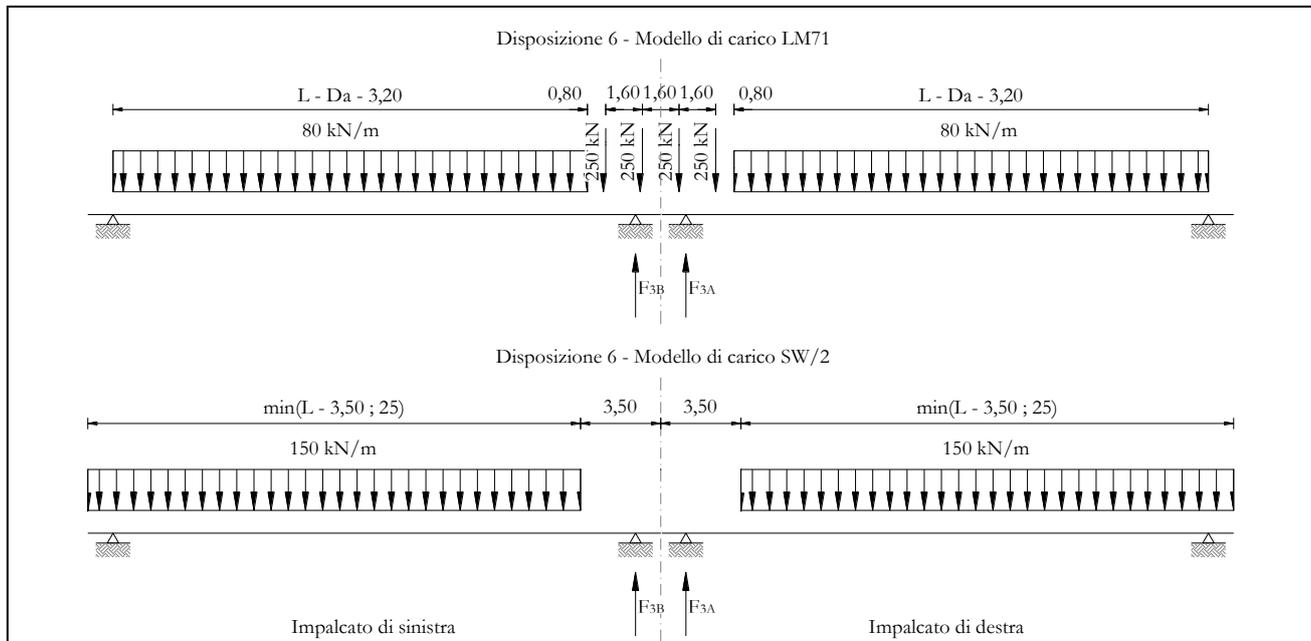


Figura 34 – Disposizione di carico 6

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	43,00	m	25,00	m
$f =$	0,72		0,75	
$Q_v =$	1962,20	kN	1240,77	kN
$Q_h =$	212,33	kN	139,91	kN

$v = 120 \text{ km/h}$

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	2158,42	kN	1364,85	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>77 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	77 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	77 di 144								

Qh = 143,96 kN 91,03 kN

Qh,max = 212,33 kN 139,91 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f = 1,00 1,00

Qv = 2380,51 kN 1364,97 kN

Qh,max = 110,26 kN 63,22 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 322,59 kN 203,13 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -323 kN -203 kN

F3 = 0 0

M1 = 1890 kNm 1032 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

6.3.3.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q37)

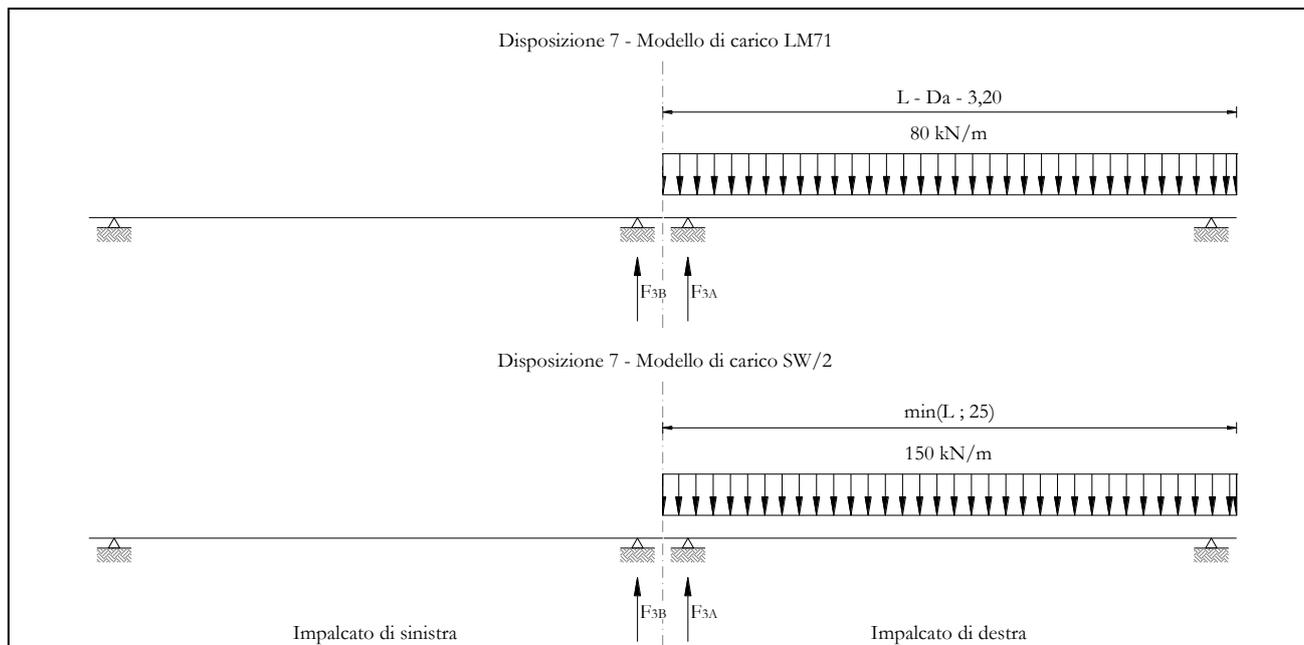


Figura 35 – Disposizione di carico 7

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

v = vmax

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
Lf =	43,00	m	25,00	m
f =	0,72		0,75	
Qv =	0,00	kN	1002,12	kN
Qh =	0,00	kN	113,00	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00	m	1700,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
f (1) =	1,00		1,00	
Qv =	0,00	kN	1102,34	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>79 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	79 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	79 di 144								

Qh = 0,00 kN 73,52 kN

Qh,max = 0,00 kN 113,00 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

Velocità (100 km/h) = 100,00 km/h 100,00 km/h

f = 1,00 1,00

Qv = 0,00 kN 1875,00 kN

Qh,max = 0,00 kN 86,85 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 199,85 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,86 m 5,08 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -200 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 1015 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>80 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	80 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	80 di 144								

6.3.4 SERPEGGIO (Q4)

La forza laterale indotta dal serpeggio si schematizza come una forza concentrata agente orizzontalmente perpendicolarmente all'asse del binario.

Il valore caratteristico di tale forza è assunto pari a 100 kN. Tale valore deve essere moltiplicato per α ma non per il coefficiente di amplificazione dinamica.

Nei sottoparagrafi che seguono si riportano i risultati delle reazioni vincolari per le diverse disposizioni di carico considerate e descritte precedentemente nel §6.3.

6.3.4.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q41)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	

Serpeggio LM71

Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
α =	1,10		1,10	

Serpeggio SW/2

Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
α =	1,00		1,00	

Forza totale serpeggio

F2 =	210,00	kN	210,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	426	kNm	344	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>81 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	81 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	81 di 144								

6.3.4.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q42)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	210,00	kN	210,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	0	kN	-210	kN
F3 =	0		0	
M1 =	0	kNm	689	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>82 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	82 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	82 di 144								

6.3.4.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q43)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	0,00	kN	0,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	100,00	kN	100,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-50	kN	-50	kN
F3 =	0		0	
M1 =	203	kNm	164	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>83 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	83 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	83 di 144								

6.3.4.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q44)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	0,00	kN	0,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	110,00	kN	110,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-55	kN	-55	kN
F3 =	0		0	
M1 =	223	kNm	180	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>84 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	84 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	84 di 144								

6.3.4.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q45)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	210,00	kN	210,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	426	kNm	344	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>85 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	85 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	85 di 144								

6.3.4.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q46)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	210,00	kN	210,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	426	kNm	344	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>86 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	86 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	86 di 144								

6.3.4.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q47)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A	
<u>Serpeggio LM71</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,10		1,10	
<u>Serpeggio SW/2</u>				
Forza serpeggio =	100,00	kN	100,00	kN
$\alpha =$	1,00		1,00	
<u>Forza totale serpeggio</u>				
F2 =	210,00	kN	210,00	kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	0	kN	-210	kN
F3 =	0		0	
M1 =	0	kNm	689	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>87 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	87 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	87 di 144								

6.4 CARICHI VARIABILI (Q5)

6.4.1 AZIONI DEL VENTO (Q51)

L'azione del vento viene ricondotta ad un'azione statica equivalente costituita da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici.

La pressione del vento è data dalla seguente espressione:

$$p = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

dove

- q_b pressione cinetica di riferimento
- C_e coefficiente di esposizione
- C_p coefficiente di forma
- C_d coefficiente dinamico, posto generalmente pari a 1

Di seguito si riporta il dettaglio del calcolo di tali fattori per l'opera in oggetto.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>88 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	88 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	88 di 144								

6.4.1.1 *PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO*

La pressione cinetica di riferimento si determina mediante l'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \text{ (in N/m}^2\text{)}$$

dove v_b velocità di riferimento
 ρ densità dell'aria, convenzionalmente posta pari a 1,25 kg/m³

Di seguito si determina la pressione di riferimento sulla base dei parametri caratteristici del sito e il tempo di ritorno dell'opera in oggetto:

Parametri dipendenti dal sito

Zona =	3	
$v_{b,0}$ =	27,00	m/s
a_0 =	500,00	m
k_a =	0,02	1/s

Altitudine del sito

a_s =	80,00	m s.l.m.
v_b =	27,00	m/s

Tempo di ritorno

TR =	100	anni
$\alpha_R(TR)$ =	1,04	
$v_b(TR)$ =	28.06	m/s

Pressione di riferimento

q_b =	492.08	N/m ²
---------	--------	------------------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>89 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	89 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	89 di 144								

6.4.1.2 COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito e si determina mediante l'espressione:

$$c_e(z) = k_r \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

dove k_r , z_0 , z_{\min} sono parametri che dipendono dalla categoria di esposizione del sito;

c_t è il coefficiente di topografia, posto generalmente pari a 1

Di seguito si determina il coefficiente di esposizione sulla base della classe d'esposizione e l'altezza z del punto considerato, posta pari alla massima quota del complesso impalcato, barriere antirumore, sagoma del treno. A tal proposito il §1.4.4.2 [3] impone di considerare il treno come una superficie piana continua convenzionalmente alta 4,00 m sul p.f.. Cautelativamente si considerano presenti barriere H4 ad entrambe le estremità dell'impalcato.

Categoria di esposizione

Classe di rugosità = D
Distanza dalla costa = < 30 km

Categoria di esposizione = II
 k_r = 0,19
 z_0 = 0,05 m
 z_{\min} = 4,00 m

Quota di riferimento z

H pila fino a intradosso imp. = 6,85 m
H imp. fino a p.f. = 4,06 m
H b.a. su p.f. = 4,67 m
H min b.a. su p.f. = 3,35 m
H treno su p.f. = 4,00 m

 z di riferimento = 15,58 m

Coefficiente di esposizione

c_e = 2,64

6.4.1.3 COEFFICIENTE DI FORMA DELL'IMPALCATO

Il coefficiente di forma dell'impalcato e l'area di riferimento per il calcolo della forza risultante si determinano in base ai criteri enunciati nel §8.3.1 [9].

A tal proposito si riconduce il coefficiente di forma c_p al coefficiente di forza $c_{fx,0}$. Il coefficiente di forza $c_{fx,0}$ si determina in base al rapporto tra larghezza b e altezza totale dell'impalcato d_{tot} .

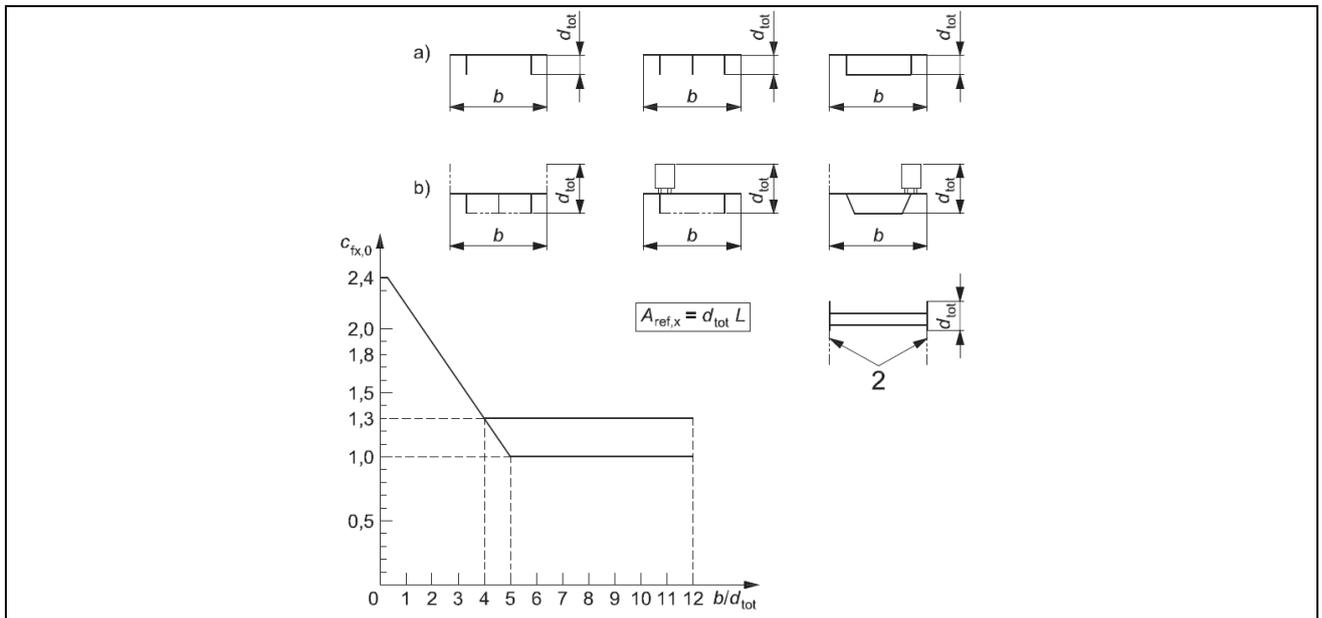


Figura 36 – Correlazione tra il rapporto b/d_{tot} e coefficiente di forma $c_{fx,0}$ (figura 8.3 EC1-4)

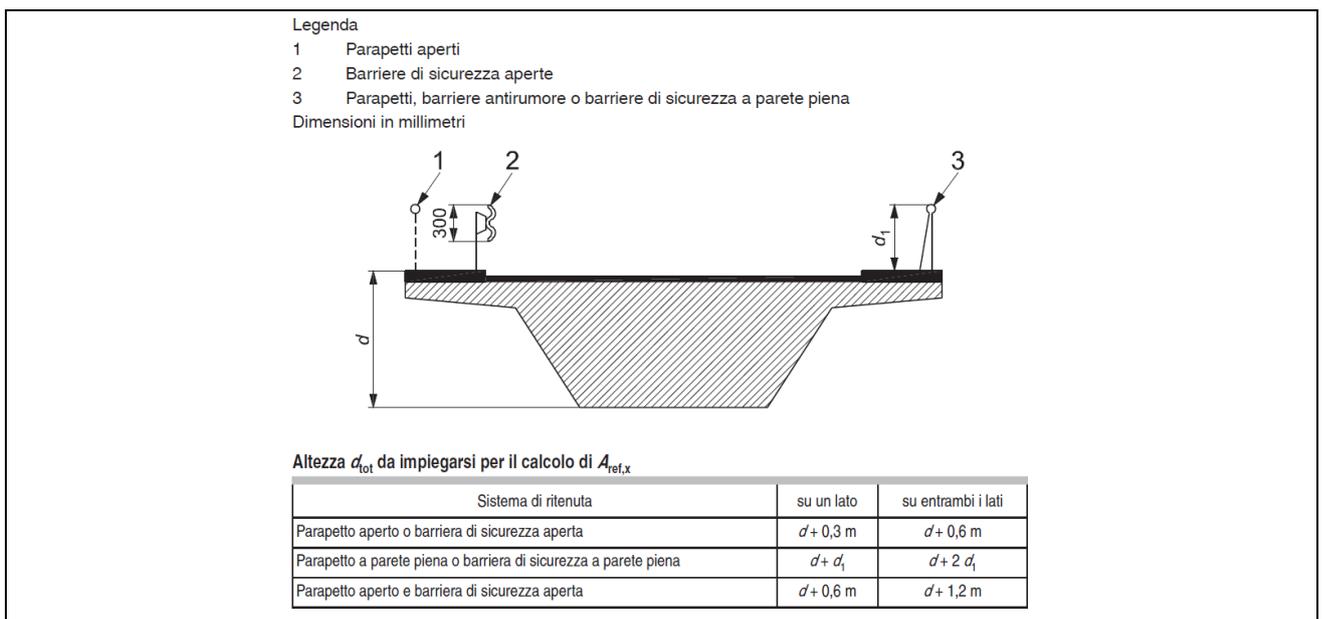


Figura 37 – Criteri per la determinazione dell'area di riferimento (figura 8.5 EC1-4)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>91 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	91 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	91 di 144								

l'area da considerare per il calcolo della risultante di forza si definisce come la somma di tutte le superfici proiettate dall'impalcato nel piano longitudinale, comprese le barriere e la sagoma dei veicoli.

Per il caso in esame si ha:

Caratteristiche geometriche dell'impalcato

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
b =	13,70	m	13,70	m
H b.a. su p.f. =	4,67	m	4,67	m
dtot =	8,73	m	7,95	m
b/dtot =	1,57		1,72	
cp =	2,03		1,98	

Coefficiente di forma

cp,max = 2,03

Area di riferimento

H impalcato da intrad. a p.f. =	4,06	m	3,28	m
H barriera su p.f. sx =	4,67	m	4,67	m
H barriera su p.f. dx =	4,67	m	4,67	m
H b.a. min su p.f. =	3,35	m	3,35	m
H treno su p.f. =	4,00	m	4,00	m
dtot2 =	13,40	m	12,62	m
L impalcato =	43,00	m	25,00	m
Arif =	576,11	m ²	315,50	m ²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>92 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	92 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	92 di 144								

6.4.1.4 AZIONE DEL VENTO SULL'IMPALCATO

Di seguito si procede al calcolo dell'azione del vento sull'impalcato in relazione ai parametri determinati nei paragrafi precedenti.

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
<u>Pressione del vento</u>				
qb =	492,08	N/m ²	492,08	N/m ²
ce =	2,64		2,66	
cp =	2,03		1,98	
cd =	1,00		1,00	
qb = qb · ce · cp · cd =	2,64	kN/m ²	2,59	kN/m ²
<u>Area di riferimento</u>				
Arif =	576,11	m ²	315,50	m ²
H rispetto a intrad. imp. =	6,39	m	5,62	m
<u>Risultante totale forza del vento</u>				
Fvh =	1519,19	kN	818,57	kN
Mvt =	9712,21	kNm	4596,26	kNm
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-760	kN	-409	kN
F3 =	0		0	
M1 =	4856	kNm	2298	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B	FOGLIO 93 di 144

6.4.1.5 COEFFICIENTE DI FORMA DELLA PILA

Nel caso di pila con sezione circolare, il coefficiente di forma della pila e l'area di riferimento per il calcolo della risultante si determinano in base alle indicazioni del §7.9.2 [9].

A tal proposito si riconduce il coefficiente di forma c_p al coefficiente di forza c_f .

Il coefficiente di esposizione c_f si determina mediante l'espressione:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

dove $c_{f,0}$ è il coefficiente di forma in assenza di effetto di estremità;

ψ_λ è il fattore di effetto di estremità, posto cautelativamente pari a 1.

Il valore di $c_{f,0}$ si determina in funzione del numero di Reynolds e della rugosità equivalente mediante l'abaco riportato in Figura 34. Per il caso in questione, a favore di sicurezza, si pone $c_{f,0}$ pari a 1,2 indipendentemente dai valori del numero di Reynolds e della rugosità equivalente.

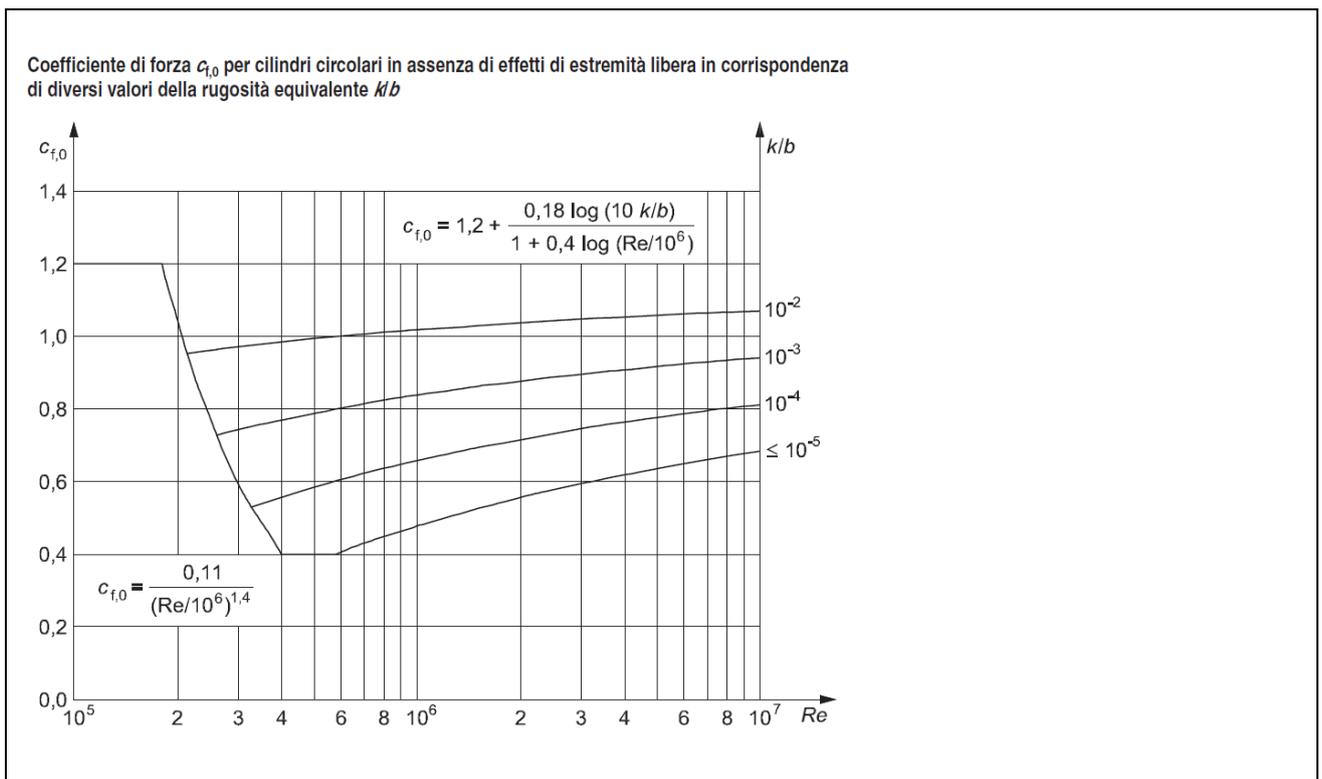


Figura 38 – Correlazione tra numero di Reynolds, la rugosità equivalente e coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.28 EC1-4)

Nel caso di pila con sezione rettangolare, il coefficiente di forma della pila e l'area di riferimento per il calcolo della risultante si determinano in base alle indicazioni del §7.6 [9]. A tal proposito si riconduce il coefficiente di forma c_p al coefficiente di forza c_f .

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B	FOGLIO 94 di 144

Il coefficiente di esposizione c_f si determina mediante l'espressione:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_r \cdot \psi_\lambda$$

dove $c_{f,0}$ è il coefficiente di forma in assenza di effetto di estremità;

ψ_r è il fattore riduttivo per sezioni con spigoli arrotondati;

ψ_λ è il fattore di effetto di estremità, posto cautelativamente pari a 1.

I valori di $c_{f,0}$ e ψ_r si determinano in funzione del rapporto tra le dimensioni in sezione dell'elemento investito, secondo gli abachi riportati nella Figura 35.

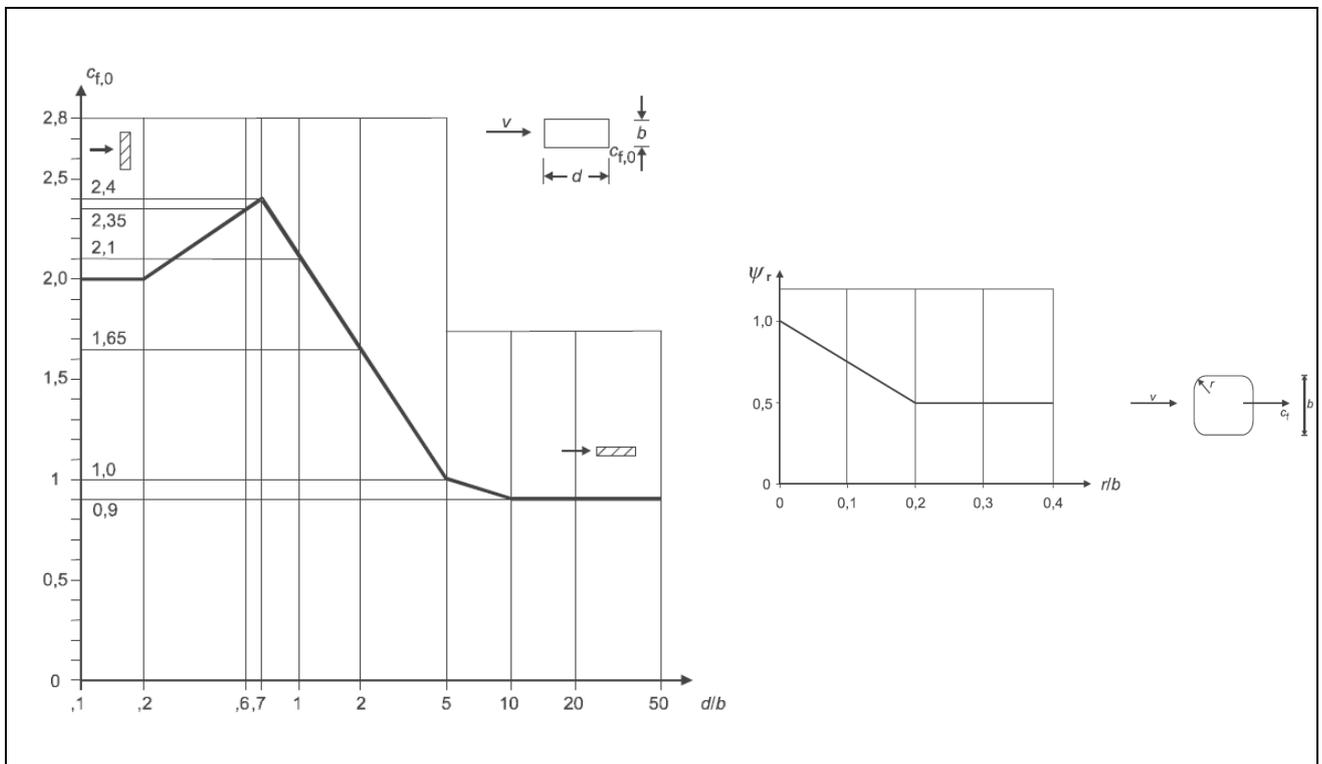


Figura 39 – Correlazione tra dimensioni in sezione dell'elemento e il coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.23 EC1-4) e correlazione tra il raggio di arrotondamento dello spigolo e il fattore riduttivo ψ_r (figura 7.24 EC1-4)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>95 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	95 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	95 di 144								

L'area da considerare per il calcolo della risultante di forza si definisce come la superficie proiettata dalla pila nel piano longitudinale. Per il caso in esame si ha:

Caratteristiche geometriche della pila

Forma della pila =	Circolare	
Dimensione proiettata nel piano b =	3,80	m
d =	3,80	m
d/b =	1,00	
cf,0 =	1,20	
r =	0,00	m
r/b =	0,00	
ψr =	1,00	
$\psi \lambda$ =	1,00	

Coefficiente di forma

$$c_p = c_f = c_{f,0} \cdot \psi r \cdot \psi \lambda = 1,20$$

Azione del vento sulla pila:

Pressione del vento

qb =	492,08	N/m ²
ce =	2,64	
cp =	1,20	
cd =	1,00	
qb = qb · ce · cp · cd =	1,56	kN/m ²

Risultante totale forza del vento

b =	3,80	m
fvh =	5,93	kN/m

L'azione del vento così calcolata viene applicata come una forza uniformemente distribuita sugli elementi che compongono il fusto e il pulvino della pila.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>96 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	96 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	96 di 144								

6.5 AZIONI INDIRETTE (Q6)

6.5.1 RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61)

Per la valutazione delle coazioni generate dallo scorrimento dei vincoli, è stato considerato un coefficiente d'attrito f pari a 0,06, applicato alle azioni verticali agenti sugli apparecchi d'appoggio.

Con riferimento a quanto riportato nel §1.6.3 [3] la forza agente sulle pile per impalcati a travate isostatiche, facendo riferimento all'apparecchio d'appoggio maggiormente caricato tra i due presenti sulla pila, si considera pari a:

$$F_a = f (0,2 \cdot V_G + V_Q)$$

dove V_G reazione verticale massima associata ai carichi permanenti

V_Q reazione verticale massima associata ai carichi mobili dinamizzati

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Reazioni verticali massime

$$V_G = F_3 (G_1 + G_2) = \quad 8655,00 \quad \text{kN} \quad 5826,14 \quad \text{kN}$$

$$V_Q = F_3 (Q_{1\max}) = \quad 5366,14 \quad \text{kN} \quad 3558,56 \quad \text{kN}$$

Forza d'attrito risultante per il singolo impalcato

$$f = \quad 0,06 \quad 0,06$$

$$F_1 = \quad 425,83 \quad \text{kN} \quad 283,43 \quad \text{kN}$$

Risultante azione parassita nei vincoli

$$F_{1\max} = \quad 425,83 \quad \text{kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = \quad 0 \quad \text{kN} \quad -283 \quad \text{kN}$$

$$F_2 = \quad 0 \quad 0$$

$$F_3 = \quad 0 \quad 0$$

$$M_1 = \quad 0 \quad 0$$

$$M_2 = \quad 0 \quad 0$$

$$M_3 = \quad 0 \quad 0$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>97 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	97 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	97 di 144								

6.6 EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7)

Ove non applicabile il metodo semplificato per la valutazione delle azioni dovute agli effetti di interazione binario-struttura secondo quanto previsto nell'Allegato 3 delle specifiche RFI [3] si rimanda allo specifico elaborato:

IF0F.01.D.09.CL.VI0000.001 – *Viadotti ferroviari – Relazione di interazione treno-binario-struttura.*

6.6.1 VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71)

La presente azione si considera applicata in corrispondenza del piano ferro.

Di seguito si considera come prima pila la pila accostata alla spalla munita di appoggi fissi, si considera pertanto come ultima pila la pila accostata alla spalla munita di appoggi scorrevoli.

Dal §3.1 dell'Allegato 3 delle Specifiche RFI [3] si desume:

$$F_{ts} = \beta \cdot \alpha_{ts1} \cdot \alpha_{ts2} \cdot \alpha_{ts3} \cdot L \cdot q \cdot n$$

dove α_{ts1} 0,70 nel caso di $\Delta t = 30$ °C (valore massimo)

α_{ts2} 1,00 (rigidezza massima della spalla)

α_{ts3} 0,80 nel caso di viadotto con un numero di campate ≥ 3

L luce della campata

q resistenza allo scorrimento longitudinale del binario scarico, posto generalmente pari a 20,00 kN/m

n numero di binari

β 0,40 nel caso dell'ultima pila

β 0,20 nel caso della penultima e della prima pila

β 0,00 nel caso delle pile intermedie

Cautelativamente si pone β pari al suo valore massimo, ossia 0,4.

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Reazione per variazioni termiche dell'impalcato

$\Delta T =$	30,00	°C	30.00	°C
L impalcato =	43,00	kN	25.00	kN
q =	20,00	kN/m	20.00	kN/m
n binari =	2,00		2.00	
$\alpha_{tp1} =$	0,70		0.70	
$\alpha_{tp2} =$	1,00		1.00	
$\alpha_{tp3} =$	1,00		1.00	
Ft,spalla =	1204,00	kN	700.00	kN
Ft,pila =	481,60	kN	280.00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>98 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	98 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	98 di 144								

Tipo di vincolo = F UL
Moltiplicatore = 1,00 0,00

Forza risultante

F1 = 481,60 kN 0 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = -482 kN 0 kN
F2 = 0 0
F3 = 0 0
M1 = 0 0
M2 = 0 0
M3 = 0 0

6.6.2 AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO

Gli effetti di interazione relativi alle azioni di frenatura e avviamento si tengono conto applicando ai valori della risultante un coefficiente α_n che tiene conto del rapporto di rigidità tra le pile del viadotto.

Cautelativamente si prendono in considerazione le condizioni più sfavorevoli, ossia:

- per le azioni di frenatura del modello di carico LM71 : $\alpha_{hp} = \alpha_{hp3} = 1,60$
- per le azioni di frenatura del modello di carico SW/2 : $\alpha_{hp} = \alpha_{hp3} = 1,30$
- per le azioni di avviamento di entrambi i modelli di carico : $\alpha_{hp} = \alpha_{hp3} \cdot \alpha_{hp4} = 1,60 \cdot 0,70 = 1,12$

6.6.3 INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO

Le azioni longitudinali da inflessione impalcato esercitano delle spinte che si contrappongono alle flessioni generate dall'eccentricità dei carichi verticali. Per questo motivo a vantaggio di sicurezza tali azioni vengono trascurate nei calcoli successivi.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>99 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	99 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	99 di 144								

6.7 AZIONI SISMICHE (E)

L'azione sismica di progetto è rappresentata da spettri di risposta definiti in base alla pericolosità sismica di base del sito ove sorge l'opera in oggetto, la vita di riferimento e le caratteristiche del sottosuolo.

Di seguito si riportano i parametri di input utilizzati per la definizione degli spettri di progetto orizzontali e verticali e i grafici degli stessi. Gli spettri di progetto così definiti vengono utilizzati nel modello di calcolo per la definizione di casi di analisi di tipo "dinamica lineare con spettro di risposta".

I valori del fattore di struttura q , adottati per la definizione delle azioni sismiche e per il dimensionamento degli elementi secondo i criteri della gerarchia delle resistenze, sono stati definiti in base ai criteri di seguito esplicitati.

Il valore del fattore di struttura q assunto per il dimensionamento delle fondazioni è pari a 1,5, in accordo con quanto indicato nel §1.8.3.3 [3] per le fondazioni su pali.

Per le strutture in elevazione, in accordo con quanto indicato nel §7.9.2.1 [1] per pile verticali inflesse in c.a. e progettazione in CD"B", si assume un fattore di struttura q_0 pari a 1,5 (vedi Tabella 1).

Per elementi duttili in c.a. i valori di q_0 riportati in Tabella 1, valgono se la sollecitazione di compressione normalizzata v_k non eccede il valore 0,3. Per valori di v_k compresi tra 0,3 e 0,6 (v_k non può eccedere 0,6) q_0 si ottiene dalla relazione seguente:

$$q_0(v_k) = q_0 - (v_k/0,3 - 1) \cdot (q_0 - 1)$$

Infine il fattore di struttura q da adottare nelle analisi si ottiene moltiplicando il q_0 così ottenuto per il coefficiente riduttivo K_R che dipende dalle caratteristiche di regolarità della struttura.

In generale il requisito di regolarità e quindi il valore di K_R si determinano a posteriori secondo il procedimento indicato nel §7.9.2.1 [1]. Per il caso in esame si ipotizza un K_R pari a 1.

$$q_0(v_k) = q_0 = 1,5$$

$$q = q_0(v_k) \cdot K_R = 1,5.$$

Tipi di elementi duttili	q_0	
	CD"B"	CD"A"
Pile in cemento armato		
Pile verticali inflesse	1,5	3,5 λ
Elementi di sostegno inclinati inflessi	1,2	2,1 λ
Pile in acciaio:		
Pile verticali inflesse	1,5	3,5
Elementi di sostegno inclinati inflessi	1,2	2,0
Pile con controventi concentrici	1,5	2,5
Pile con controventi eccentrici	-	3,5
Spalle rigidamente connesse con l'impalcato		
In generale	1,5	1,5
Strutture che si muovono col terreno ⁷	1,0	1,0
Archi	1,2	2,0

⁷ Le strutture che si muovono con il terreno non subiscono amplificazione dell'accelerazione del suolo. Esse sono caratterizzate da periodi naturali di vibrazione in direzione orizzontale molto bassi ($T \leq 0,03$ s). Appartengono a questa categoria le spalle connesse, mediante collegamenti flessibili, all'impalcato.

Tabella 1 – Valori del fattore struttura q_0 per differenti tipologie di pile e spalle - tabella 7.9.1 [1]

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>100 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	100 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	100 di 144								

6.7.1 SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV

Coordinate geografiche della pila:

PILA	Latitudine	Longitudine
	[°]	[°]
P09	41.07949	14.420491
P11	41.08021	14.420834

Strategia di progettazione

Vita nominale $V_N =$ **100** anni

Coefficiente d'uso $c_u =$ **2**

Vita di riferimento $V_R =$ **200** anni

Categoria di sottosuolo = **B**

Categoria topografica = **T1**

Per la definizione della categoria di suolo si rimanda all'elaborato progettuale "IF1N.0.1.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001.A - Relazione geotecnica generale di linea delle opere all'aperto".

$q_0 =$ 1,50

$K_r =$ 1,00

Il valore di v_k è pari a :

0.05

Fattore di struttura $q =$ 1,50

Smorzamento $\xi =$ 5,00 %

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>101 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	101 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	101 di 144								

6.7.1.1 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO ORIZZONTALE

Tr	1898	anni
ag	0.221	g
Fo	2.593	
S	1.171	
TB	0.193	sec
TC	0.578	sec
TD	2.483	sec

6.7.1.2 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO VERTICALE

Tr	1898	anni
agv	0.140	g
Fo	2.593	
S	1.000	
TB	0.050	sec
TC	0.150	sec
TD	1.000	sec

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

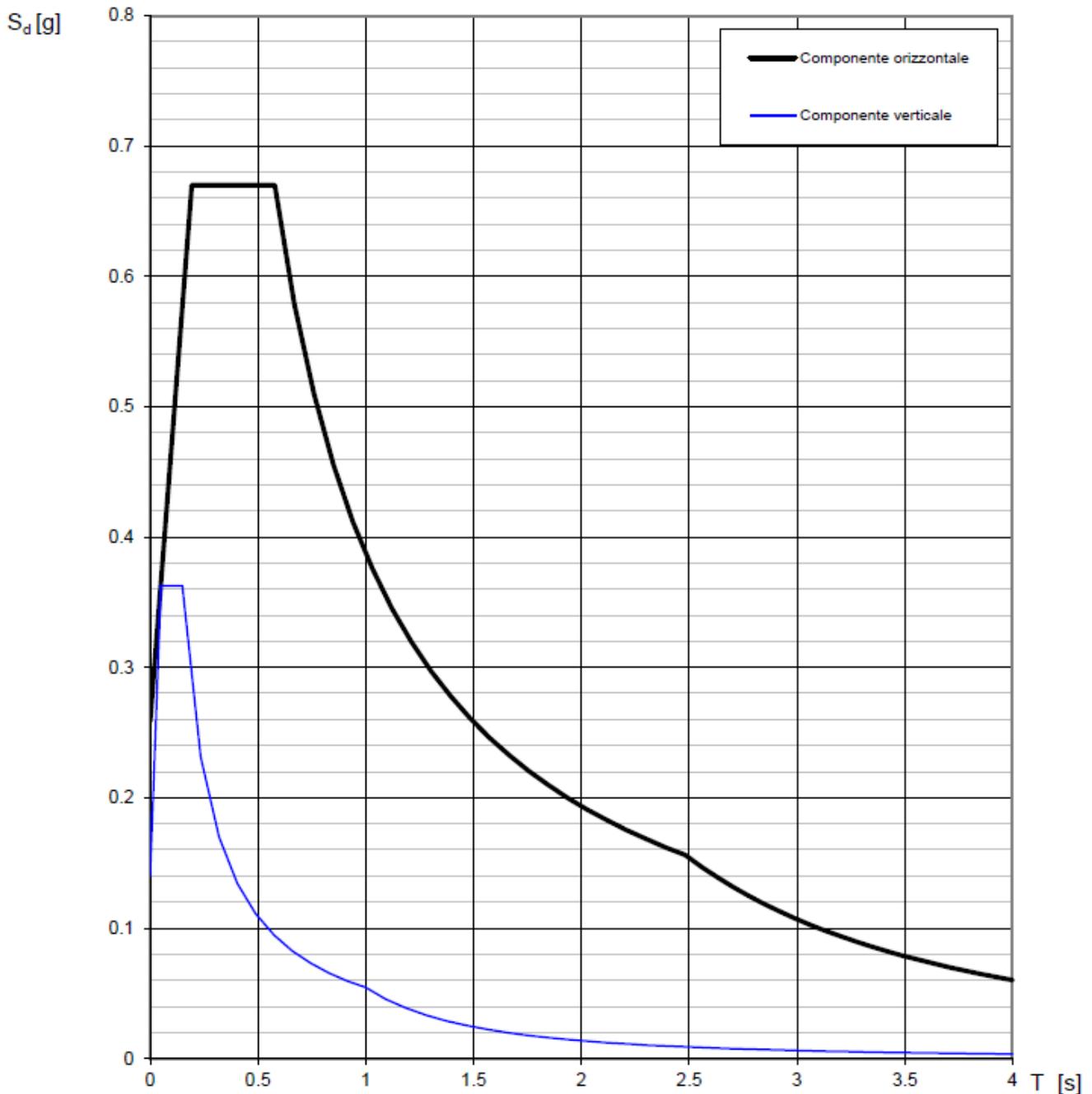


Figura 40 – Spettro elastico di progetto allo SLV – Componente orizzontale e verticale

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>103 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	103 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	103 di 144								

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Di seguito vengono riportate le tabelle che riepilogano le condizioni di carico elementari (C.C.E.) considerate.

	C.C.E.	Descrizione
G - Permanenti	G1	Pesi propri
	G21	Ballast
	G22	Permanenti non strutturali
Q1 - Variabili verticali	Q11	Disposizione 1 (massimizza N)
	Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)
	Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)
	Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)
	Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)
	Q16	Disposizione 6 (massimizza N)
	Q17	Disposizione 7 (minimizza N)
Q2 - Avviamento e frenatura	Q21	Disposizione 1 (massimizza N)
	Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)
	Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)
	Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)
	Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)
	Q26	Disposizione 6 (massimizza N)
	Q27	Disposizione 7 (minimizza N)
Q3 - Centrifuga	Q31	Disposizione 1 (massimizza N)
	Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)
	Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)
	Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)
	Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)
	Q36	Disposizione 6 (massimizza N)
	Q37	Disposizione 7 (minimizza N)
Q4 - Serpeggio	Q41	Disposizione 1 (massimizza N)
	Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)
	Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)
	Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)
	Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)
	Q46	Disposizione 6 (massimizza N)
	Q47	Disposizione 7 (minimizza N)
Variabili	Q51	Vento
Azioni interne	Q61	Attrito su vincoli
Effetti d'interazione	Q71	Variazioni termiche
E - Azioni sismiche	E1	Sisma x
	E2	Sisma y
	E3	Sisma z

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 004	REV. B

Le combinazioni di calcolo sono state definite sulla base dei criteri enunciati nei §1.8.2.3 [3], §1.8.3.1 [3] e §1.8.3.2 [3] di cui si riportano di seguito alcuni stralci.

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante
 (1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi (Φ, α , ecc...)
 (2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

Tabella 2 – Definizione dei gruppi di carico

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_p	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
 (2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
 (3) Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
 (4) Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
 (5) Aliquota di carico da traffico da considerare.
 (6) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
 (7) 1,20 per effetti locali

Tabella 3 – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni agli SLU

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0405 004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">105 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	105 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	105 di 144								

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	σ_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	σ_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	σ_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	σ_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

	Azioni	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	(1)	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	(2) (3)	(2)	(2)
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti Ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 4 – Coefficienti di combinazione ψ delle azioni

Le combinazioni di carico (C.C.C.) definite e considerate nei calcoli successivi sono riportate nell'allegato 1 alla presente relazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>106 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	106 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	106 di 144								

Si riporta un quadro sintetico delle combinazioni prese in considerazione:

Gruppo	Num.
SLU-STR	70 combinazioni
SLU-GEO (appr. A2)	70 combinazioni
SIS-SLV	202 combinazioni
SLE-RAR/FRE	105 combinazioni
SLE-QP	2 combinazioni

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>107 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	107 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	107 di 144								

8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

8.1 MODELLO DI CALCOLO E.F.

Il calcolo delle sollecitazioni lungo il fusto viene effettuato mediante una schematizzazione a mensola. Per gli scarichi in fondazione e la ripartizione degli sforzi sui pali si è ipotizzata una platea infinitamente rigida.

8.2 MASSE E FORZE SISMICHE

Secondo le indicazioni del §7.9.4.1 delle NTC2008 [1], nel caso di ponte a travate semplicemente appoggiate, i requisiti necessari per applicare l'analisi statica lineare possono ritenersi soddisfatti nel seguente caso:

- per entrambe le direzioni longitudinale e trasversale, purché la massa efficace di ciascuna pila non sia superiore ad 1/5 della massa di impalcato da essa portata (per pile a sezione costante, la massa efficace può essere assunta pari alla massa della metà superiore della pila).

Nel presente caso tale requisito non risulta soddisfatto.

Per la determinazione delle sollecitazioni sui diversi elementi costituenti la pila si procede dunque con un'analisi statica lineare con spettro di risposta su oscillatore semplice.

Nel caso in esame si ha che:

- in direzione X la massa sismica è rappresentata dalle masse afferenti all'impalcato vincolato alla pila mediante gli apparecchi d'appoggio fissi e si considera agente alla quota degli apparecchi d'appoggio;
- in direzione Y la massa sismica è rappresentata della metà della massa afferente a ciascun impalcato e si considerano agenti alla quota baricentrica degli impalcati stessi;
- in direzione Z la massa sismica è rappresentata della metà della massa di ciascun impalcato ciascuna delle quali agisce nel centro geometrico degli apparecchi d'appoggio degli impalcati stessi.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>108 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	108 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	108 di 144								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Masse sismiche afferenti agli impalcati

Massa impalcato =	17310	kN	11652	kN
Carico max traffico LM71 =	4391	kN	2807	kN
Carico max traffico SW/2 =	5400	kN	3750	kN
Carico max traffico LM71+SW/2 =	9791	kN	6557	kN
Massa traffico (psi=0.2) =	1958	kN	1311	kN
Massa impalcato (perm+treni) =	19268	kN	12963	kN
tipologia vincolo =	F		UL	

Massa imp. longitudinale =	19268	kN	0	kN
Massa imp. trasversale =	9634	kN	6482	kN

Massa imp. totale longitudinale =	19268	kN
Massa imp. totale trasversale =	16116	kN

Masse sismiche afferenti alla pila

Massa pulvino =	2826	kN
Massa fusto =	1134	kN
Massa efficace pila (M*) =	3025	kN

Requisito analisi statica lineare

Massa efficace pila (M*) =	3025	kN
1/5 M impalcato (min[trasv;long]) =	3223	kN

M* < 1/5 Mimp. Il requisito per l'analisi statica lineare è soddisfatto.

Massa totale

M tot longitudinale =	22293	kN
M tot trasversale =	19141	kN
M tot verticale =	19141	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>109 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	109 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	109 di 144								

Analisi statica lineare

Ac	11.34	m ²
H1	4.00	m
H2	2.60	m
H3	0.45	m
Hpila	7.05	m
yg_imp	2.38	m

Ecm	33643	N*/mm ²
	33643000	kN/m ²

Dir. longitudinale

Ilong	10.2	m ⁴
Wlong	22293	kN/m
Mlong	2272	ton
Lvlong	7.05	m
Klong	2.95E+03	MN/m
Tlong	0.174	sec
Sdlong	0.430	g

Flong 9577 kN

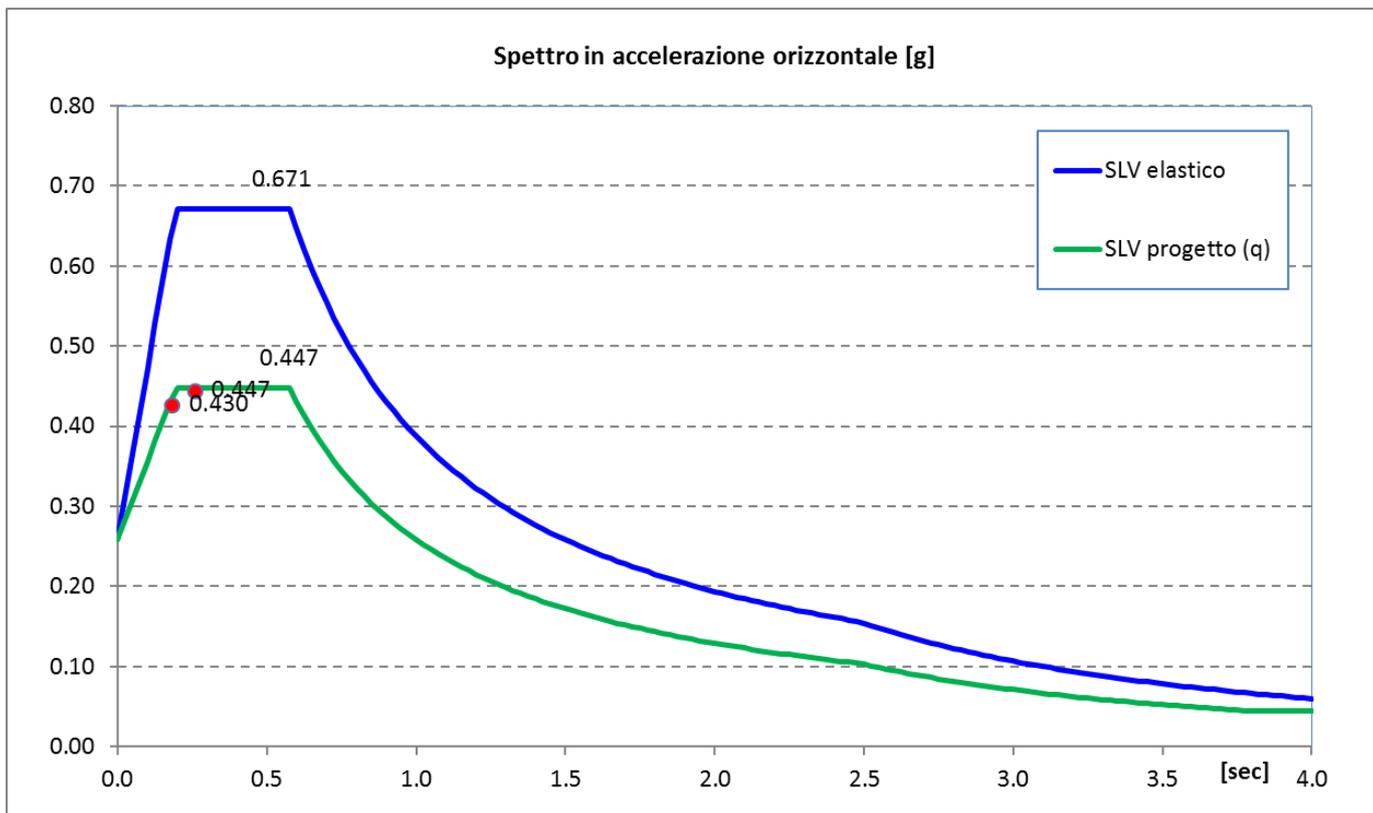
Dir. trasversale

Itrasv	10.2	mm ⁴
Wtrasv	19141	ton
Mtrasv	1951	ton
Lvtrasv	9.43	m
Ktrasv	1.23E+03	MN/m
Tlong	0.250	sec
Sdtrasv	0.447	g

Ftrasv 8563 kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>110 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	110 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	110 di 144								

Nel seguente diagramma sono evidenziate le coordinate spettrali SLV corrispondenti ai valori dei periodi T_{long} [sec] e T_{trasv} [sec] calcolati in precedenza.



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>111 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	111 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	111 di 144								

Il §7.9.3 [1] raccomanda di assumere un'eccentricità accidentale nel posizionamento delle masse sismiche riferite all'impalcato, pari a 0,03 volte la dimensione dell'impalcato stesso misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica.

Per la pila in oggetto si avrebbe:

§7.9.3 [1] - Eccentricità accidentale nel posizionamento delle masse sismiche					
	<u>IMP. SX</u>	-	<u>IMP. DX</u>	-	
b =	13.7	m	13.7	m	
L =	25.0		43.0		m
Sisma long (X): $e_y = 0,03 \cdot b =$	0.411	m	0.411	m	
Sisma trasv (Y): $e_x = 0,03 \cdot L =$	0.75	m	1.29	m	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0405 004</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">112 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	112 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	112 di 144								

8.3 CARICHI ELEMENTARI

8.3.1 RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO

8.3.1.1 SCARICHI IMPALCATO SX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G - Permanenti							
G1	Pesi propri	0	0	-3303	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-1750	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-774	0	0	0
Q1 - Variabili verticali							
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-2816	-282	0	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-1451	-2903	0	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-1365	-2839	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-1965	-271	0	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-2730	-109	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q2 - Avviamento e frenatura							
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	0	0	0	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	0	0	0	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	0	0	0	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q3 - Centrifuga							
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	207	0	-1052	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	67	0	-342	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	140	0	-711	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	149	0	-756	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	203	0	-1032	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-344	0	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>113 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	113 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	113 di 144								

Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-164	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-180	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-344	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-344	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	398	0	-2238	0	0
Q6 - Azioni indirette							
Q61	Attrito su vincoli	0	0	0	0	0	0
Q7 - Effetti d'interazione							
Q71	Variazioni termiche	0	0	0	0	0	0
E - Azioni sismiche							
E1	Sisma x	0	0	0	0	0	0
E2	Sisma y	0	4281	0	-10799	0	3211
E3	Sisma z	0	0	-3497	-1437	2623	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL VI0405 004 B 114 di 144

8.3.1.2 SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G - Permanenti							
G1	Pesi propri	0	0	-4315	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-3009	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-1330	0	0	0
Q1 - Variabili verticali							
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-4717	-973	0	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-5366	-987	0	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-2558	-5117	0	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-2158	-4490	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-5188	-631	0	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-4689	-917	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-4773	-2125	0	0
Q2 - Avviamento e frenatura							
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2870	0	0	0	0	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2870	0	0	0	0	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1638	0	0	0	0	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1514	0	0	0	0	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2438	0	0	0	0	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2438	0	0	0	0	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2870	0	0	0	0	0
Q3 - Centrifuga							
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	331	0	-1938	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	378	0	-2214	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	119	0	-694	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	212	0	-1244	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	370	0	-2166	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	330	0	-1930	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	320	0	-1873	0	0
Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-852	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-203	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-223	0	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>115 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	115 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	115 di 144								

Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-426	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-852	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	760	0	-4856	0	0
Q6 - Azioni indirette							
Q61	Attrito su vincoli	426	0	0	0	0	0
Q7 - Effetti d'interazione							
Q71	Variazioni termiche	482	0	0	0	0	0
E - Azioni sismiche							
E1	Sisma x	9577	0	0	0	0	-3936
E2	Sisma y	0	4281	0	-10799	0	5523
E3	Sisma z	0	0	-3497	-1437	4512	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>116 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	116 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	116 di 144								

8.4 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

8.4.1 SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA

Le sollecitazioni di calcolo riferite alla sezione di base del fusto della pila sono riportate in forma completa nel secondo allegato alla presente relazione.

Le sollecitazioni di calcolo ottenute in condizione sismica per le strutture in elevazione devono essere ulteriormente elaborate per tener conto delle indicazioni del §7.9 [1] e dei principi della gerarchia delle resistenze.

8.4.1.1 SOLLECITAZIONI FLETTENTI IN ZONA CRITICA

Secondo le indicazioni del §7.9.4 [1] nelle zone critiche, gli effetti delle non linearità geometriche possono essere tenute in conto mediante l'espressione semplificata:

$$\Delta M = d_{Ed} \cdot N_{Ed}$$

con d_{Ed} valutato secondo il §7.3.3.3, ossia pari a $\mu_d \cdot d_{Ee}$ dove:

d_{Ee} è lo spostamento derivante dall'analisi lineare

$$\mu_d = q \quad \text{per } T_1 \geq T_C$$

$$\mu_d = 1 + (q - 1) \cdot T_C / T_1 \quad \text{per } T_1 < T_C \quad \text{in ogni caso } \mu_d \leq 5 \cdot q - 4$$

Per il caso in esame si ha:

d_{Ee_long}	3.3 mm	d_{Ee_trasv}	7.3 mm
μ_{d_long}	2.66	μ_{d_trasv}	2.13
d_{Ed_long}	8.6 mm	d_{Ed_trasv}	15.5 mm

8.4.1.2 SOLLECITAZIONI FLETTENTI FUORI DALLA ZONA CRITICA

Il §7.9.5.1 [1] definisce il fattore di "sovraresistenza" γ_{Rd} che viene calcolato mediante l'espressione:

$$\gamma_{Rd} = 0.7 + 0.2 q \geq 1$$

nella quale q è il fattore di struttura utilizzato nei calcoli.

Nel caso in cui la compressione normalizzata $\nu_k = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{ck})$ (rif. §7.9.2.1 delle NTC2008 [1]), ecceda il valore 0,1 tale fattore deve essere moltiplicato per $f = 1 + 2 \cdot (\nu_k - 0,1)^2$.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>117 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	117 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	117 di 144								

Nel caso in esame il fattore γ_{Rd} assume il valore:

Dir. Longitudinale:

qlong	1.50	
NEd	21711	kN
fck	32	Mpa
vk	0.06	
f	1.003	
γ_{Rd}	1.00	

Dir. Trasversale:

qtrasv	1.50	
NEd	21711	kN
fck	32	Mpa
vk	0.06	
f	1.003	
γ_{Rd}	1.00	

Definite “zone di cerniera plastica” o “zone critiche” le zone dove si progetta di localizzare le plasticizzazioni che conferiranno la duttilità richiesta alla struttura soggetta all’evento sismico, nel caso delle pile tali zone si identificano come la zona compresa tra la sezione di incastro alla base e la sezione posta ad una distanza L_h dall’incastro, dove L_h assume il massimo tra i seguenti valori (rif §7.9.6.2):

- la profondità della sezione in direzione ortogonale all’asse di rotazione delle cerniere;
- la distanza tra la sezione di momento massimo e la sezione in cui il momento si riduce del 20%.

Nelle sezioni comprese nella zona critica deve risultare:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Nelle sezioni al di fuori della zona critica tenendo conto del criterio della gerarchia delle resistenze deve risultare:

$$M_{gr} \leq M_{Rd}$$

I valori di M_{gr} lungo lo sviluppo dell’elemento si ottengono scalando il diagramma delle sollecitazioni flettenti ponendo nella sezione critica un momento agente pari a $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}$.

Nel caso in esame si ha una lunghezza della zona critica pari a:

$$L_h \text{ zona critica} = 3.80 \text{ m}$$

Data la ridotta altezza del fusto si assume che essa costituisca per intero zona critica, pertanto si assume lungo tutto lo sviluppo un momento flettente di progetto pari a M_{Ed} .

8.4.1.3 SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

Le sollecitazioni di taglio si ottengono con il criterio della gerarchia delle resistenze, il quale conduce ad adottare come sollecitazione di calcolo:

$$V_{gr} = V_{Ed} \cdot \gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}/M_{Ed} \leq q \cdot V_{Ed}$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>118 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	118 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	118 di 144								

I valori di resistenza a taglio degli elementi in c.a. devono inoltre essere divisi per un coefficiente di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile γ_{Bd} valutato mediante la seguente espressione:

$$1 \leq \gamma_{Bd} = 1.25 + 1 - q \cdot V_{Ed}/V_{gr} \leq 1.25$$

La valutazione delle sollecitazioni di taglio da GR viene condotta nei paragrafi successivi relativi alle verifiche a taglio, a fronte dei valori resistenti ottenuti dalle successive verifiche a pressoflessione.

8.4.2 SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE

Le sollecitazioni di calcolo relative alle combinazioni sismiche devono essere elaborate per tener conto delle indicazioni del §7.2.5[1]. Per gli elementi di fondazione il criterio della gerarchia delle resistenze si applica incrementando le azioni derivanti dagli elementi soprastanti di un fattore γ_{Rd} pari a 1.1.

(In accordo con quanto prescritto nel §7.2.5 [1], per le strutture progettate in CD" B", il dimensionamento delle strutture di fondazione deve essere eseguito per valori di taglio e momento flettente pari ai valori resistenti degli elementi soprastanti. Tali valori hanno come limite superiore le sollecitazioni derivanti dalle analisi amplificate con un γ_{Rd} pari a 1,1 in CD" B" e comunque non maggiori di quelle derivanti da un'analisi elastica della struttura eseguita con q pari a 1. A tal proposito per semplificazione e favore di sicurezza si assumono come valori di calcolo le sollecitazioni derivanti dall'analisi incrementate del coefficiente γ_{Rd} pari a 1,1).

Rispetto alle sollecitazioni calcolate alla sezione di base del fusto pila, le sollecitazioni riportate all'intradosso del plinto di fondazione sono incrementate dei seguenti contributi:

- P_{pl} peso proprio del plinto di fondazione [kN]
- P_{terr} peso proprio del terreno di ricoprimento presente all'estradosso del plinto [kN]
- $I_{pl,hor}$ forza di inerzia associata alla massa del plinto sul piano orizzontale ($I_{pl,hor} = P_{pl} \cdot PGA$) [kN]
- $I_{pl,vert}$ forza di inerzia associata alla massa del plinto in direzione verticale ($I_{pl,vert} = P_{pl} \cdot a_{gv}$) [kN]

Nel secondo allegato alla presente relazione si riportano (in forma di tabelle) le sollecitazioni di calcolo riferite all'intradosso del plinto di fondazione. In particolare, tali valori sono riferiti alla fondazione della pila avente altezza maggiore all'interno del gruppo di sottostrutture preso in considerazione nella presente relazione.

8.4.1 SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE

Le caratteristiche di sollecitazione sul singolo palo sono state determinate a partire dalle sollecitazioni riportate all'intradosso del plinto di fondazione, secondo le seguenti relazioni (*distribuzione rigida delle sollecitazioni*):

$$N_{max} = F_3 / n_{pali} + ass(M_1) / W_{1palificata} + ass(M_2) / W_{2palificata}$$

$$N_{min} = F_3 / n_{pali} - ass(M_1) / W_{1palificata} - ass(M_2) / W_{2palificata}$$

$$H = \sqrt{(F_1 / n_{pali})^2 + (F_2 / n_{pali})^2}$$

I valori del taglio sul palo così ottenuti, compresi quelli relativi alle combinazioni non sismiche, vengono inoltre ulteriormente incrementati di un fattore pari a 1,1 per tenere conto dell'effetto gruppo.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>119 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	119 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	119 di 144								

Nel secondo allegato alla presente relazione si riportano (in forma di tabelle) le sollecitazioni di calcolo distribuite in testa ai pali di fondazione. In particolare, tali valori sono riferiti alla fondazione della pila avente altezza maggiore all'interno del gruppo di sottostrutture preso in considerazione nella presente relazione.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>120 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	120 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	120 di 144								

9 VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA

9.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA

Si riporta a seguire una figura che illustra la geometria della sezione di verifica, nella quale è rappresentata un'armatura tipologica.

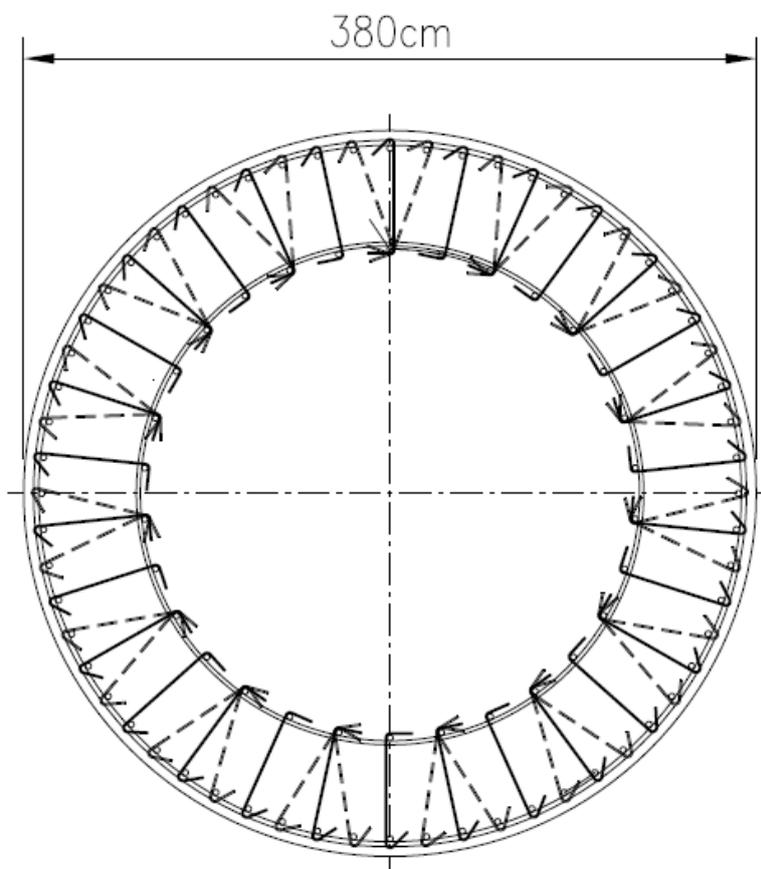


Figura 41 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

9.1.1 ARMATURA LONGITUDINALE

A seguire è indicata l'armatura flessionale prevista nella sezione di base del fusto pila, in termini di numero di barre presenti nello strato esterno (1° str.) e nello strato interno (2° str.) e loro diametro f_i [mm].

n barre (1° str.)	92	
f_i barre (1° str.)	32	mm
n barre (2° str.)	60	
f_i barre (2° str.)	32	mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>121 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	121 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	121 di 144								

9.1.2 ARMATURA TRASVERSALE

A seguire è indicata l'armatura a taglio prevista nella sezione di base del fusto pila, all'interno della zona critica.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>122 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	122 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	122 di 144								

Spille

Diametro spille $\phi w2 =$	8 mm
Passo spille =	150 mm
numero spille =	92
Lunghezza	100 mm

9.1.3 VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA

Le armature del fusto pila devono soddisfare le quantità minime indicate dalla normativa e che vengono riepilogate di seguito.

Armatura minima longitudinale:

- $\rho_{min} = 0,60 \%$ (rif. §2.2.6 [3])

Armatura minima trasversale nelle zone critiche:

Secondo le indicazioni del §7.9.6.2 [1], nelle sezioni piene, le armature di confinamento per la duttilità nelle zone critiche non devono rispettare i limiti di normativa nei seguenti casi:

- se la sollecitazione ridotta risulta $v_k \leq 0,08$;
- nel caso di sezioni a pareti sottili purché risulti $v_k \leq 0,2$, se è possibile raggiungere una duttilità in curvatura non inferiore a $\mu_c = 12$ senza che la deformazione nel conglomerato superi il valore 0,0035;
- se il fattore di struttura non supera il valore 1,5.

In caso contrario è necessario disporre le seguenti quantità minime di armatura a confinamento:

- $\omega_{wd,r} = 0,33 \cdot A_c/A_{cc} v_k - 0,07 \geq 0,12$ per sezioni rettangolari
- $\omega_{wd,c} = 1,4 \cdot \omega_{wd,r}$ per sezioni circolari

La percentuale meccanica è definita dalle espressioni:

- $\omega_{wd,r} = A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd}$ per sezioni rettangolari
- $\omega_{wd,c} = 4 A_{sp}/(D_{sp} \cdot s) \cdot f_{yd}/f_{cd}$ per sezioni circolari

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>123 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	123 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	123 di 144								

Secondo le indicazioni del §2.2.6 [3] invece deve verificarsi:

- $A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq \zeta$ per sezioni rettangolari
- $\rho_w \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq 1,40 \cdot \zeta$ per sezioni circolari

con:

$\rho_w = V_{sc}/V_{cc}$ rapporto tra il volume complessivo delle armature di confinamento V_{sc} e volume di calcestruzzo confinato V_{cc} ;

$\zeta = 0,07$ per $a_g \geq 0,35 g$;

$\zeta = 0,05$ per $a_g \geq 0,25 g$;

$\zeta = 0,04$ per $a_g \geq 0,15 g$;

$\zeta = 0,03$ per $a_g < 0,15 g$.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>124 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	124 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	124 di 144								

Verifica armatura minima longitudinale

$p_{min} =$	0.6	%	
$A_c =$	11341149	mm ²	
$A_{s,min} =$	68047	mm ²	
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	122246	mm ²	
ρ	1.08	%	<i>requisito soddisfatto</i>

Verifica armatura minima trasversale secondo §2.2.6 [3]

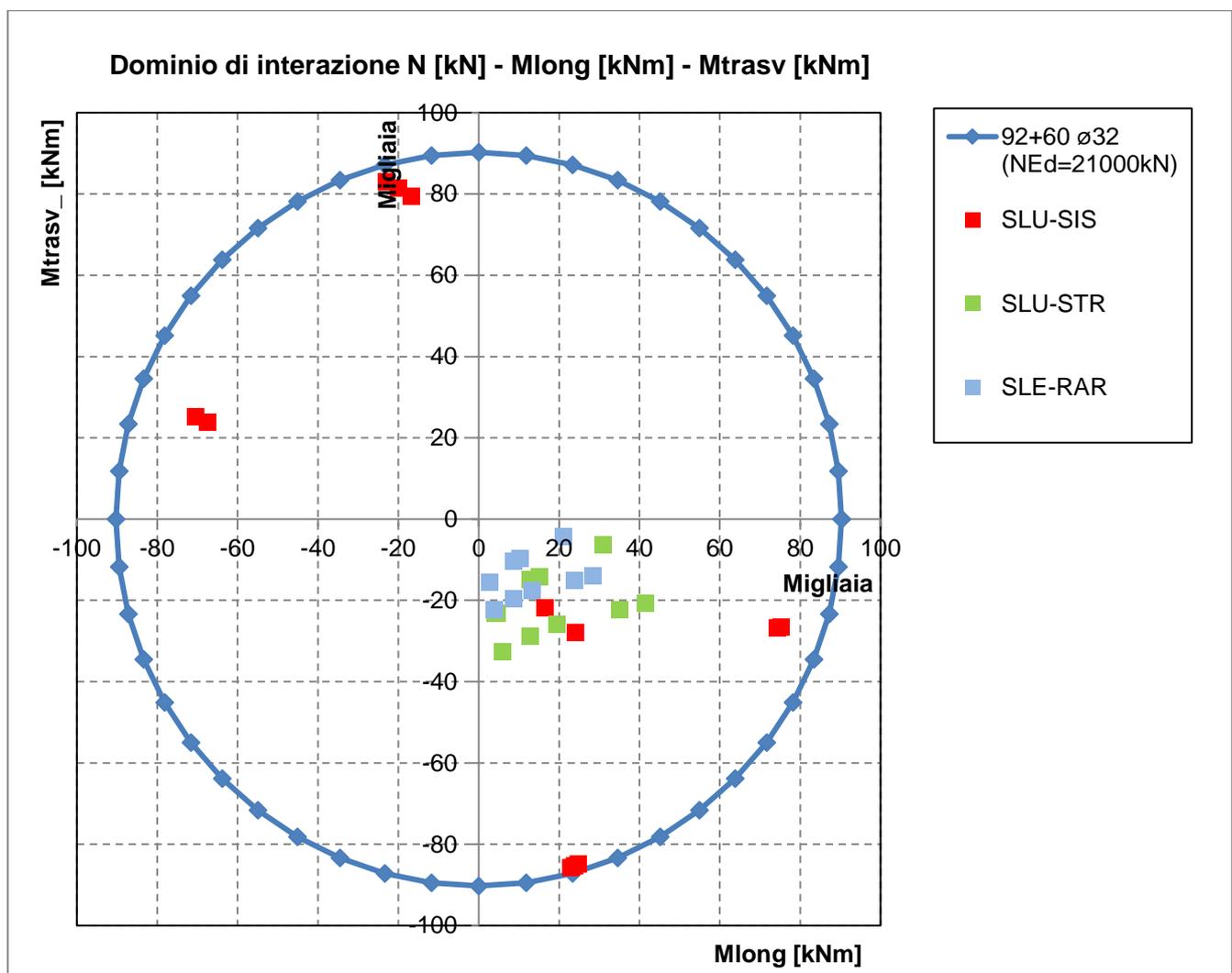
$a_g =$	0,221	g	
$\zeta =$	0.04		
$1,4 \zeta =$	0.056		
$\omega_{wd,c} \min =$	0.056		
$A_c =$	11.341	m ²	
$A_{cc} =$	10.53	m ²	
$V_{sc} =$	0.0162	m ³ /s	
$V_{cc} =$	1.5791	m ³ /s	
$\rho_w =$	0.0103		
$f_{yd} =$	391.3	MPa	
$f_{cd} =$	18.81	MPa	
$\omega_{wd,c} =$	0.2136		<i>requisito soddisfatto</i>

L'armatura longitudinale di calcolo e l'armatura trasversale di calcolo rispettano le quantità minime indicate dalla normativa.

9.2 VERIFICA SLU A FLESSIONE

Sono riportate a seguire le verifiche SLU della sezione di base della pila, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione $M_{long} - M_{trasv}$, valutato per una forza assiale corrispondente alla condizione di verifica più severa.

Le verifiche riportate a seguire sono riferite alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.



La verifica SLU di tipo flessionale nelle sezioni critiche si effettua verificando che:

$$FS = (M_{Rd,long}^2 + M_{Rd,trasv}^2)^{0.5} / (M_{Ed,long}^2 + M_{Ed,trasv}^2)^{0.5} \geq 1$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>126 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	126 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	126 di 144								

Il valore minimo del fattore di sicurezza FS è pari a

FS **1.02**

La verifica è soddisfatta, in quanto $FS > 1$.

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative alla pila con altezza maggiore tra quelle appartenenti al gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>127 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	127 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	127 di 144								

9.3 VERIFICA SLU A TAGLIO

Nel caso di sezioni rettangolari la verifica viene effettuata distintamente per le due direzioni longitudinale e trasversale.

Nel caso si sezione circolare si esegue la verifica per un valore del taglio pari a:

$$V = \sqrt{(F1^2 + F2^2)}$$

Per quanto riguarda le combinazioni sismiche, con riferimento ai criteri della GR e a quanto precedentemente dichiarato nel §8.3.2, si procede al calcolo del taglio agente di calcolo sulla base dei risultati delle verifiche flessionali.

$$V_{gr} = V_{Ed} \cdot \gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}/M_{Ed} \leq q \cdot V_{Ed}$$

Il valore resistente a taglio della sezione si determina secondo le indicazioni del §4.1.2.1.3.2 [1]:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rcd}; V_{Rsd})$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot A_{sw}/s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \cdot \sin \alpha \quad \text{in cui}$$

d altezza utile della sezione

b_w larghezza minima della sezione

A_{sw} area dell'armatura trasversale

s interasse tra due armature trasversali consecutive

θ inclinazione delle bielle di calcestruzzo

α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento

f_{cd}' resistenza a compressione ridotta (pari a 0,5 f_{cd})

α_c coefficiente maggiorativo che tiene conto della compressione

Nel caso di sezione circolare, le dimensioni della sezione rettangolare equivalente da utilizzare per il calcolo della resistenza a taglio della sezione si determinano secondo le indicazioni del §7.9.5.2.2 [1]:

$$d = r + 2 \cdot r_s / \pi$$

$$b = 0,9 \cdot 2 \cdot r$$

I valori di resistenza a taglio degli elementi in c.a. devono inoltre essere divisi per un coefficiente di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile γ_{Bd} valutato mediante la seguente espressione:

$$1 \leq \gamma_{Bd} = 1,25 + 1 - q \cdot V_{Ed} / V_{gr} \leq 1,25$$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa della sezione di base del fusto della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

Il minimo valore del fattore di sicurezza FS = V_{Rd} / V_{Ed} è pari a

FS 1.08

La verifica è soddisfatta in quanto FS > 1.

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative alla pila con altezza maggiore tra quelle appartenenti al gruppo considerato nella presente relazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>128 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	128 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	128 di 144								

9.4 VERIFICA SLE TENSIONALE

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua verificando che le massime tensioni agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 18.3 \text{ MPa}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$

per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck} = 13.3 \text{ MPa}$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLE-RAR) della sezione di base del fusto della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo considerato nella presente relazione.

$$\sigma_c = -8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 86.5 \text{ MPa}$$

La verifica è soddisfatta.

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

9.5 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

La verifica SLE a fessurazione si effettua verificando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0,20 \text{ mm}$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLE-RAR) della sezione di base del fusto della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

$$w_k = 0.104 \text{ mm}$$

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

9.6 VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative alla pila considerata nella presente relazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>129 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	129 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	129 di 144								

10 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

10.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA

Nelle tabelle seguenti sono descritte le caratteristiche geometriche della sezione di verifica dei pali di fondazione, nonché le caratteristiche di resistenza dei materiali.

<u>GEOMETRIA DELLA SEZIONE</u>		
Diametro del palo =	1500	mm
Copriferro netto c =	60	mm
Classe di resistenza calcestruzzo =	C25/30	Mpa
Classe di resistenza delle barre =	B450C	MPa

Nella seguente tabella sono descritte le caratteristiche geometriche dell'armatura flessionale e a taglio dei pali, con riferimento ad un tratto di lunghezza pari a $10 \varnothing$ dalla sezione di testa. Sono inoltre verificati i requisiti minimi in termini di armatura flessionale a taglio.

<u>ARMATURA PER I PRIMI $10 \varnothing$</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	87	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	138	mm
<i>Armatura trasversale</i>		
Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	150	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm
<u>VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.</u>		
$\rho_{min} =$	1.00%	
$A_c =$	1767146	mm ²
$A_{s,min} =$	17671	mm ²
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	27608	mm ²
$\rho_l =$	1.56%	

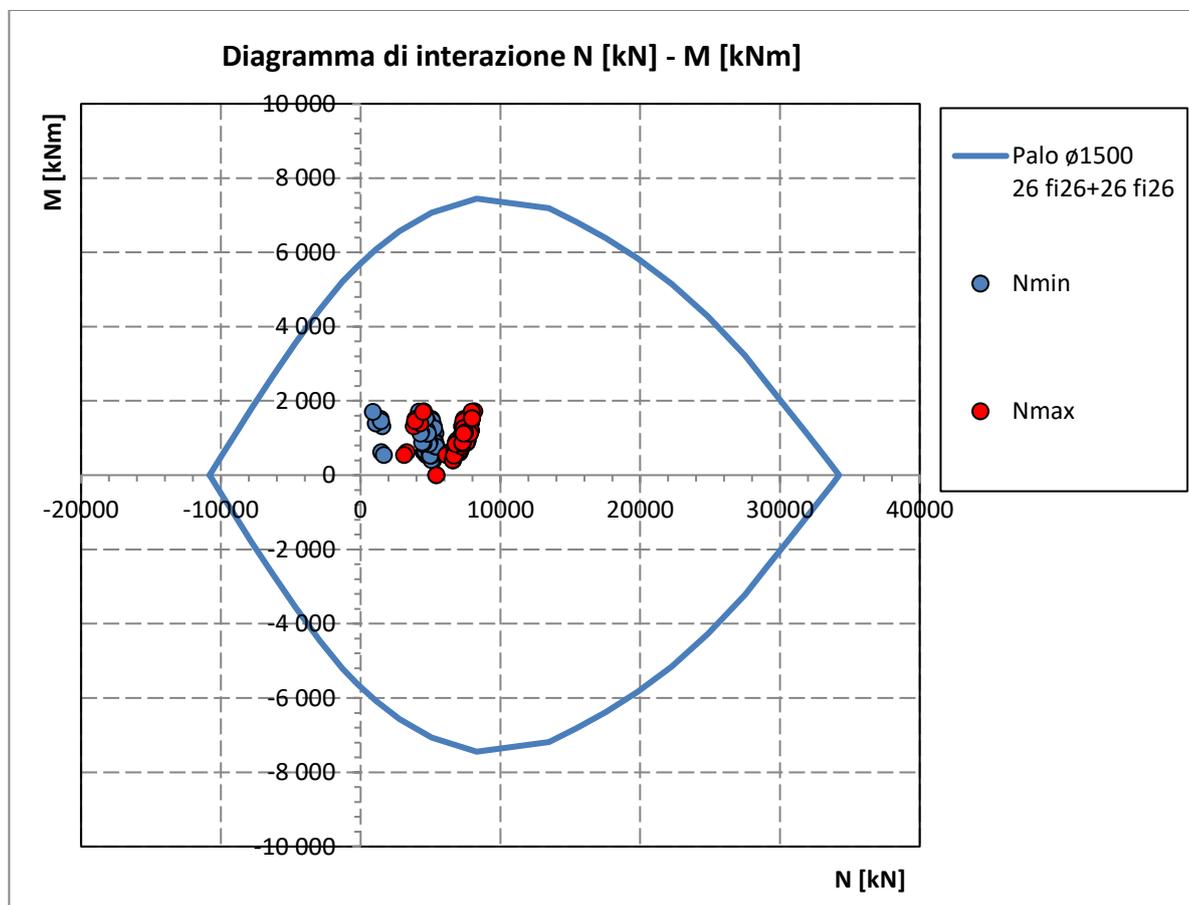
  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>130 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	130 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	130 di 144								

10.2 VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE

Sono riportate a seguire le verifiche SLU della sezione di sommità del palo maggiormente sollecitato, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione N [kN] – M [kNm].

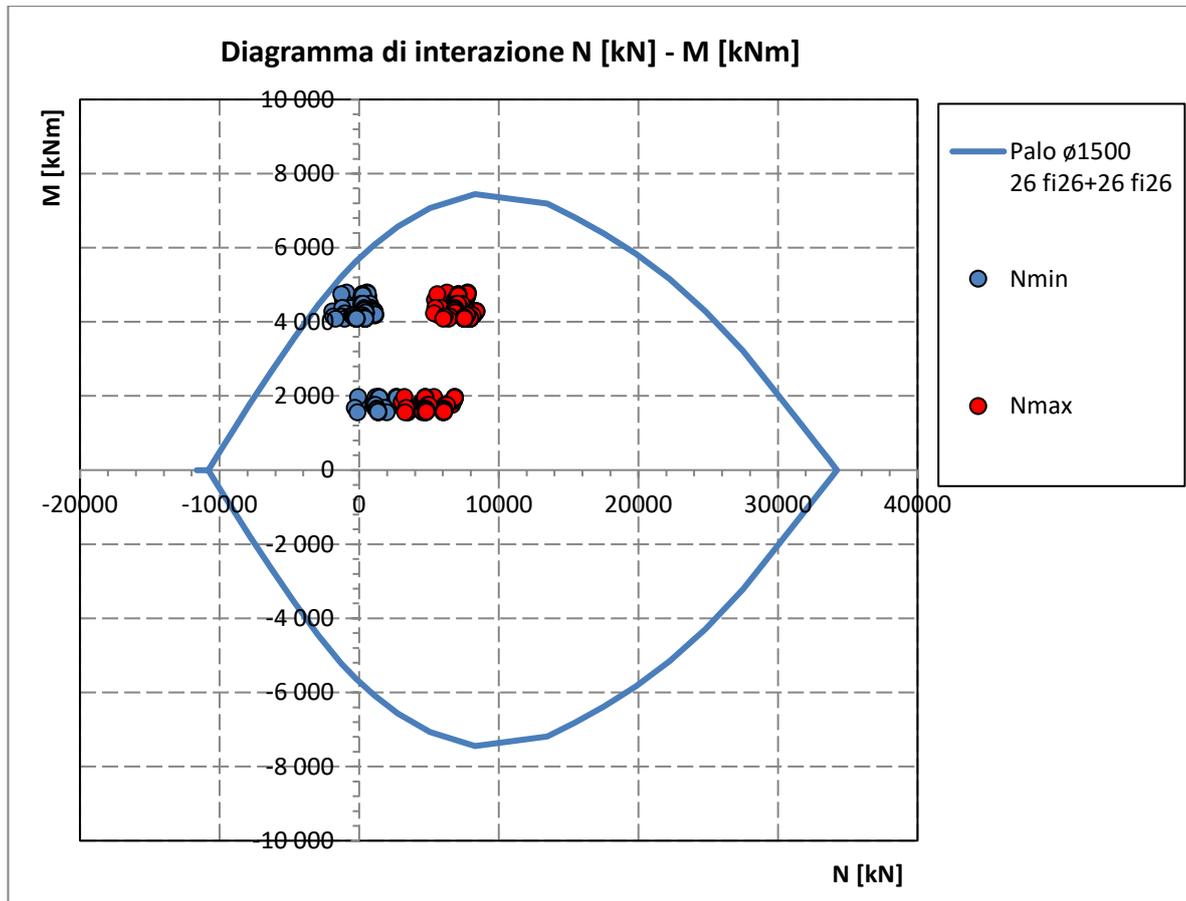
Le verifiche riportate a seguire sono riferite alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

Diagramma di interazione N-M con coordinate delle sollecitazioni per combinazioni SLU-STR



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>131 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	131 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	131 di 144								

Diagramma di interazione N-M con coordinate delle sollecitazioni per combinazioni SLU-SIS



La verifica è soddisfatta in quanto le coppie N-M delle sollecitazioni agenti nella sezione di verifica sono interne al dominio di resistenza per ogni condizione di carico indagata.

Nel secondo allegato alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative alla pila con altezza maggiore tra quelle appartenenti al gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>132 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	132 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	132 di 144								

10.3 VERIFICA SLU A TAGLIO

Nel caso di sezione circolare si esegue la verifica per un valore del taglio pari a:

$$V = \sqrt{(F1^2 + F2^2)}$$

Per quanto riguarda le combinazioni sismiche, con riferimento ai criteri della GR e a quanto precedentemente dichiarato nel §8.3.2, si procede al calcolo del taglio agente di calcolo sulla base dei risultati delle verifiche flessionali.

$$V_{gr} = V_{Ed} \cdot \gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}/M_{Ed} \leq q \cdot V_{Ed}$$

Il valore resistente a taglio della sezione si determina secondo le indicazioni del §4.1.2.1.3.2 [1]:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rcd}; V_{Rsd})$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot A_{sw}/s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \cdot \sin \alpha$$

in cui

- d altezza utile della sezione
- b_w larghezza minima della sezione
- A_{sw} area dell'armatura trasversale
- s interasse tra due armature trasversali consecutive
- θ inclinazione delle bielle di calcestruzzo
- α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento
- f_{cd}' resistenza a compressione ridotta (pari a $0,5 f_{cd}$)
- α_c coefficiente maggiorativo che tiene conto della compressione

Nel caso di sezione circolare, le dimensioni della sezione rettangolare equivalente da utilizzare per il calcolo della resistenza a taglio della sezione si determinano secondo le indicazioni del §7.9.5.2.2 [1]:

$$d = r + 2 \cdot r_s / \pi$$

$$b = 0,9 \cdot 2 \cdot r$$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLV-SIS) relativa alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo considerato nella presente relazione.

Il minimo valore del fattore di sicurezza $FS = V_{Rd} / V_{Ed}$ è pari a

FS 1.15

La verifica è soddisfatta, in quanto $FS > 1$.

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative alla pila con altezza maggiore tra quelle appartenenti al gruppo considerato.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>133 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	133 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	133 di 144								

10.4 VERIFICA SLE TENSIONALE

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua verificando che le massime tensioni agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 13.7 \text{ MPa}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$

per le combinazioni SLE-QP:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck} = 10.0 \text{ MPa}$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLE-RAR) relativa alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo considerato nella presente relazione.

σ_c **-4.2** MPa
 σ_s **63** MPa

La verifica è soddisfatta.

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

10.5 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

La verifica SLE a fessurazione si effettua verificando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0.30 \text{ mm}$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLE-RAR) relativa alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo considerato nella presente relazione.

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

w_k **0.081** mm

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>134 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	134 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	134 di 144								

11 VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

11.1 VERIFICHE SLU

La verifica strutturale del plinto viene condotta impiegando un modello di mensola, come quello rappresentato nella figura seguente.

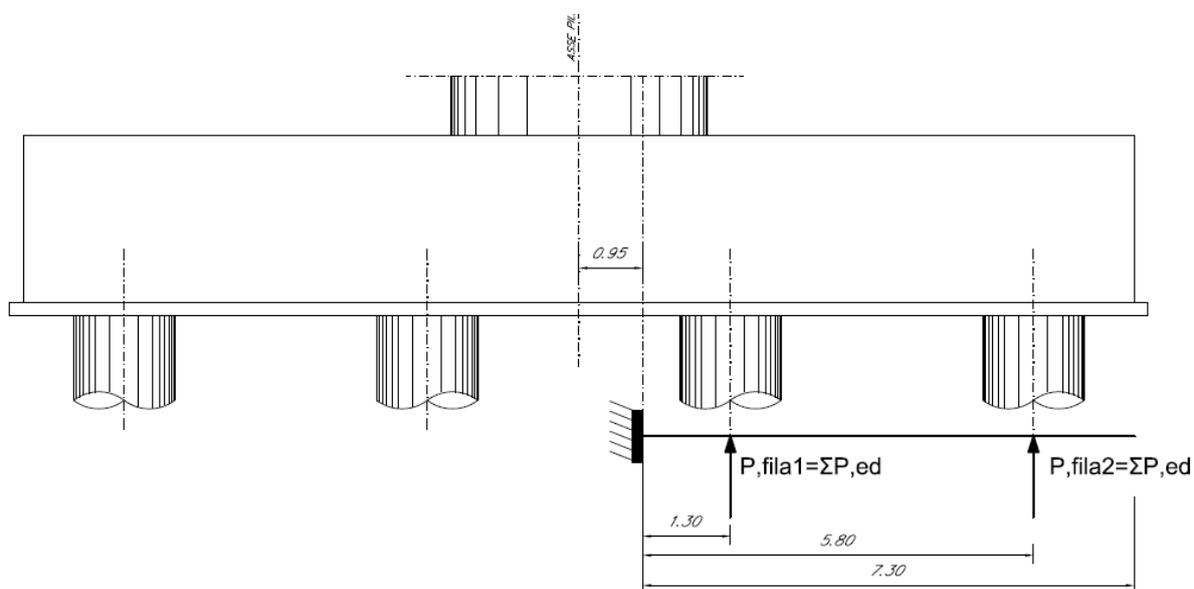


Figura 42 – Modello a mensola longitudinale del plinto di fondazione

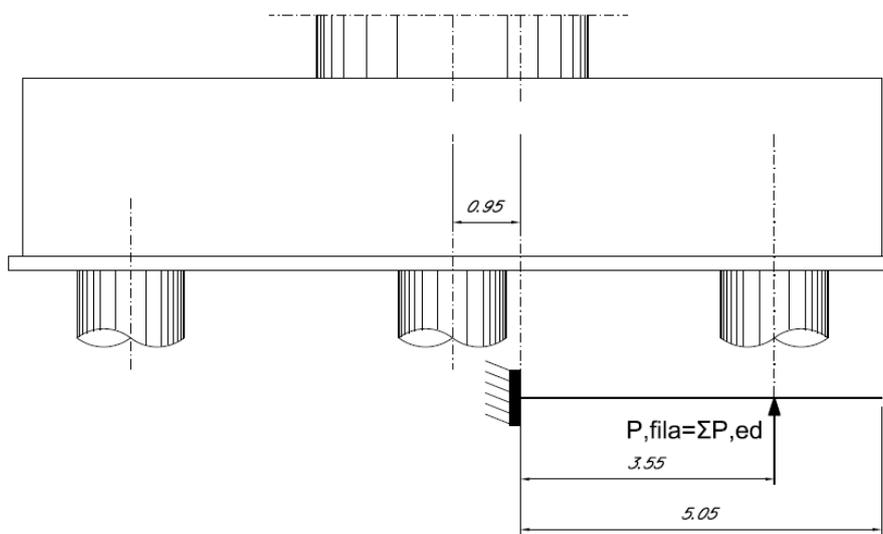


Figura 43 Modello a mensola trasversale del plinto di fondazione

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>135 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	135 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	135 di 144								

Ai fini delle successive verifiche, le azioni concentrate P_{Ed} [kN] trasmesse dai pali al plinto sono assunte pari alle forze assiali agenti in testa al palo N_{max} [kN], ridotte della quota parte spettante ad ogni palo del peso del plinto P_{pl} [kN] e del peso del rinterro P_{terr} [kN] presente all'estradosso del plinto:

$$P_{Ed} = N_{max} - (P_{pl} + P_{terr}) / n_{pali}$$

Nel modello bi-dimensionale a mensola gli sforzi introdotti sono pari alla somma degli sforzi assiali della fila di pali corrispondente alla direzione di verifica considerata.

$$P_{fila} = \sum P_{Ed}$$

11.1.1 GEOMETRIA DEL MODELLO

Direzione longitudinale

Nella direzione longitudinale, la mensola ha una lunghezza pari a 7,30m che corrisponde alla distanza tra il bordo del plinto e il punto d'incastro imposto a mezzo raggio dall'asse della pila ($\varnothing/4=0.95m$). Gli sforzi assiali dei pali agenti sul plinto sono introdotti a livello degli assi dei pali stessi.

Direzione trasversale

Nella direzione trasversale, la mensola ha una lunghezza pari a 5,05m che corrisponde alla distanza tra il bordo del plinto e il punto d'incastro imposto a mezzo raggio dall'asse della pila ($\varnothing/4=0.95m$). Gli sforzi assiali dei pali agenti sul plinto sono introdotti a livello degli assi dei pali stessi.

La nomenclatura dei pali di fondazione è data dalla figura seguente:

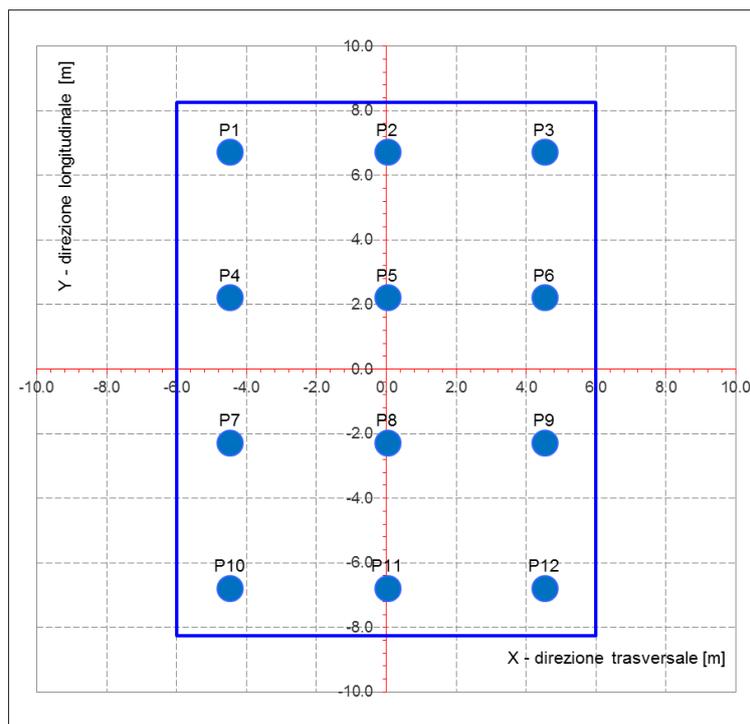


Figura 44 Nomenclatura pali di fondazione

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>136 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	136 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	136 di 144								

11.1.2 SEZIONI DI VERIFICA

Con riferimento alla figura seguente, l'armatura prevista nel plinto di fondazione è descritta a seguire:

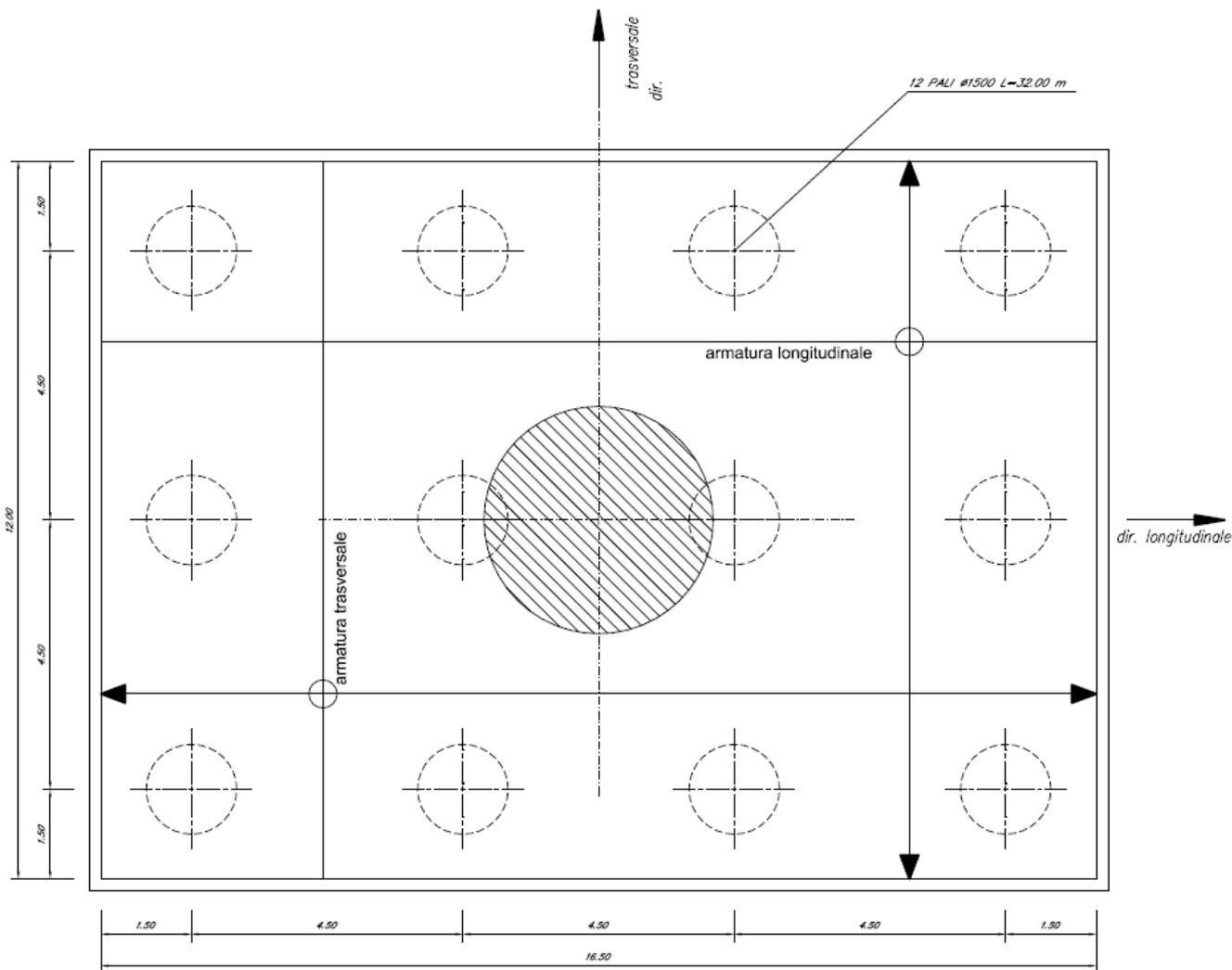


Figura 45 – Plinto di fondazione – Armatura longitudinale e trasversale inferiore e superiore

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>137 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	137 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	137 di 144								

L'armatura impiegata nelle verifiche è descritto nella tabella seguente.

Armatura inferiore di verifica			
	dir. Long.	dir. Trasv.	
copriferro minimo	40	40	mm
1° strato trasversale	24	24	mm
1° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	
2° strato trasversale	24	24	mm
2° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	
3° strato trasversale	24	24	mm
3° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	mm
cferr. bar. 1° strato	56	84	mm
cferr. bar. 2° strato	112	140	mm
cferr. bar. 3° strato	168	196	mm
baricentro armatura	2388	2360	mm
# barre totale	240	330	

Armatura superiore di verifica			
	dir. Long.	dir. Trasv.	
copriferro minimo	40	40	mm
1° strato trasversale	24	24	mm
1° strato longitudinale	24	24	mm
@	200	200	mm
# barre	60	82	
2° strato trasversale	24	24	mm
2° strato longitudinale	24	24	mm
@	200	200	mm
# barre	60	82	
cferr. bar. 1° strato	52	76	mm
cferr. bar. 2° strato	100	124	mm
baricentro armatura	76	100	mm
# barre totale	120	164	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>140 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	140 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	140 di 144								

11.2 VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO

Il valore resistente a taglio-punzonamento della sezione si determina secondo le indicazioni del §4.1.2.1.3.1 e 4 [1]:

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c} / u \quad \text{in cui}$$

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

u = perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

d = altezza utile della sezione

b_w = larghezza minima della sezione

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

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

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w d)$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$$

Conservativamente, la verifica è stata riferita al palo di bordo maggiormente sollecitato e lo sviluppo del perimetro efficace u è stato definito considerando una distanza dall'impronta caricata (coincidente con la sezione di testa del palo) pari a d, con d altezza utile plinto, come illustrato nella seguente figura.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>141 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	141 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	141 di 144								

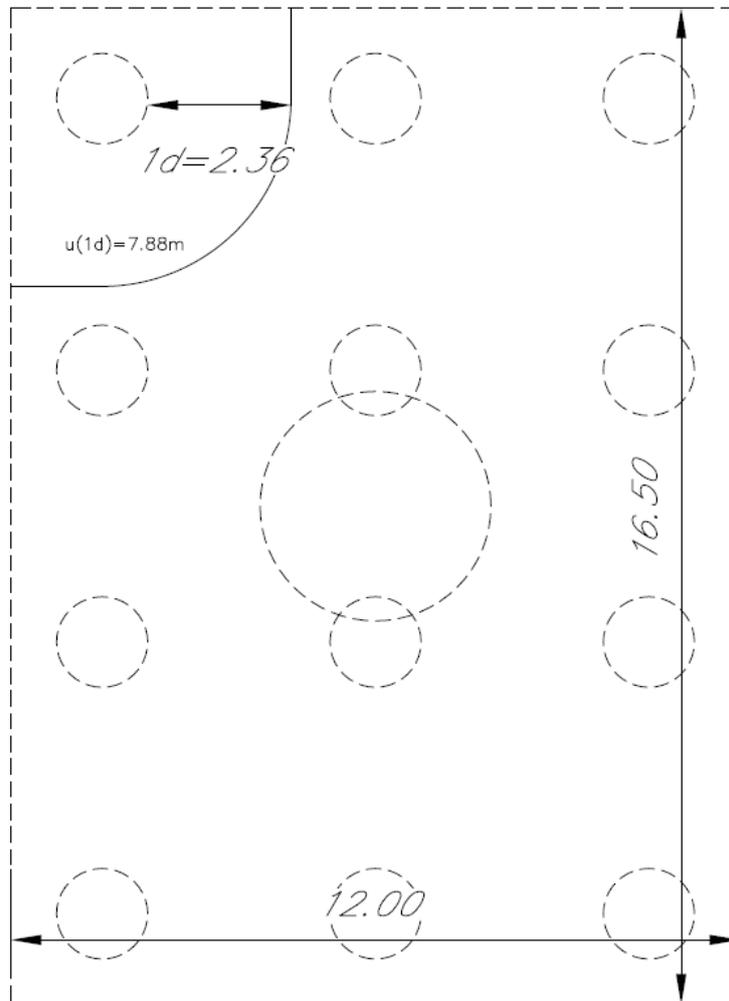


Figura 46 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

A seguire si riportano il valore della forza concentrata V_{Ed} [kN] agente alla testa del palo maggiormente sollecitato nella condizione di verifica più severa, il valore del coefficiente α che individua la geometria del perimetro efficace e lo sviluppo u [m] di quest'ultimo.

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLV-SIS) a taglio-punzonamento della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

V_{Ed}	6112	kN
d	2360	mm
u	7880	m
v_{Ed}	0.329	MPa
$v_{Rd,c}$	0.405	MPa

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>142 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	142 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	142 di 144								

11.3 VERIFICHE SLE TENSIONALE

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua verificando che le massime tensioni agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 16.0 \text{ MPa}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$

per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck} = 11.6 \text{ MPa}$

Si riportano a seguire in forma sintetica le verifiche tensionali più severe.

Combinazione di carico determinante

SLE-RAR-064

Rck	35	MPa			
fck	29.05	MPa			
fyk	450	MPa			
σ_c	-5	MPa	<	$0.55 f_{ck} = -15.98 \text{ MPa}$	VERO
σ_s	144.5	MPa	<	$0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$	VERO

1

Le verifiche sono soddisfatte.

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

11.4 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

La verifica SLE a fessurazione si effettua verificando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0.30 \text{ mm}$

Si riporta a seguire in forma sintetica la verifica più severa (in combinazione SLE-RAR) della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>143 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	143 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	143 di 144								

w_k **0.244** mm

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P09-P11: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 004</td> <td>B</td> <td>144 di 144</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	144 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 004	B	144 di 144								

12 INCIDENZE

Incidenza pulvino: 250 kg/m³
 Incidenza fusto: 230 kg/m³
 Incidenza platea: 180 kg/m³
 Incidenza pali: 110 kg/m³

ALLEGATO 1

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione			
	G1	G21	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3				
SLU-SIS-044	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3			
SLU-SIS-045	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-046	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-047	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-048	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-049	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3-2
SLU-SIS-051	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	-0,3	E2	solo perm	
SLU-SIS-052	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	1	-0,3	E2	termica
SLU-SIS-053	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	1	-0,3	E2	termica	
SLU-SIS-054	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	-0,3	E2	solo vert	
SLU-SIS-055	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-056	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-057	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-058	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-059	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1		
SLU-SIS-060	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-061	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-062	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-063	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-064	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-065	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-066	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3				
SLU-SIS-067	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3-2		
SLU-SIS-068	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo perm		
SLU-SIS-069	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica			
SLU-SIS-070	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica			
SLU-SIS-071	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo vert		
SLU-SIS-072	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-073	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-074	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-075	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-076	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-077	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-078	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3				
SLU-SIS-079	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3				
SLU-SIS-080	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3			

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione	
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3		
SLU-SIS-081	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-082	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-083	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-084	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3-2		
SLU-SIS-085	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-1	E3	solo perm		
SLU-SIS-086	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	-1	E3	termica		
SLU-SIS-087	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	-1	E3	termica			
SLU-SIS-088	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-1	E3	solo vert			
SLU-SIS-089	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-090	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-091	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-092	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-093	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-094	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-095	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-096	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-097	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-098	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-099	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3				
SLU-SIS-100	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-101	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3-2			
SLU-SIS-102	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-0,3	0,3	E1	solo perm			
SLU-SIS-103	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	termica				
SLU-SIS-104	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	termica				
SLU-SIS-105	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1				
SLU-SIS-106	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1				
SLU-SIS-107	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1					
SLU-SIS-108	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1					
SLU-SIS-109	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1				
SLU-SIS-110	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1				
SLU-SIS-111	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-112	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-113	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-114	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-115	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-116	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-117	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3-2			

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione			
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3				
SLU-SIS-118	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-0,3	-0,3	E1	solo perm	
SLU-SIS-119	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-1	-0,3	-0,3	E1	termica	
SLU-SIS-120	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-1	-0,3	-0,3	E1	termica		
SLU-SIS-121	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-0,3	-0,3	E1	solo vert	
SLU-SIS-122	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-123	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-124	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-125	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-126	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-127	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1
SLU-SIS-128	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-129	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3
SLU-SIS-130	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3
SLU-SIS-131	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3
SLU-SIS-132	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-133	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-134	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2				-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3-2
SLU-SIS-135	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0,3	E2	solo perm		
SLU-SIS-136	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-0,3	-1	0,3	E2	termica		
SLU-SIS-137	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-0,3	-1	0,3	E2	termica			
SLU-SIS-138	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0,3	E2	solo vert	
SLU-SIS-139	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-140	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-141	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-142	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-143	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-144	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-145	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-146	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-147	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-148	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-149	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-150	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3	
SLU-SIS-151	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2				-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 3-2
SLU-SIS-152	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	-0,3	E2	solo perm		
SLU-SIS-153	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-0,3	-1	-0,3	E2	termica		
SLU-SIS-154	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5				-0,3	-1	-0,3	E2	termica		

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione		
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3			
SLU-SIS-155	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	-0,3	E2	solo vert
SLU-SIS-156	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1
SLU-SIS-157	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-158	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-159	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-160	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-161	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1
SLU-SIS-162	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-163	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-164	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-165	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-166	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-167	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-168	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3-2	
SLU-SIS-169	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo perm
SLU-SIS-170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica	
SLU-SIS-171	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica	
SLU-SIS-172	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo vert
SLU-SIS-173	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-174	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-175	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-176	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-177	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-178	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-179	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-180	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-181	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-182	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-183	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-184	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-185	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3-2		
SLU-SIS-186	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-1	E3	solo perm
SLU-SIS-187	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	-1	E3	termica		
SLU-SIS-188	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	-1	E3	termica		
SLU-SIS-189	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-1	E3	solo vert	
SLU-SIS-190	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-191	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione			
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3				
SLU-SIS-192	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-193	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-194	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-195	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-196	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3		
SLU-SIS-197	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-198	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-199	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-200	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3		
SLU-SIS-201	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-202	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3-2			
SLE-RAR-001	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1+G2	solo perm		
SLE-RAR-002	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q51	vento		
SLE-RAR-003	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q61	termica		
SLE-RAR-004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q51	vento		
SLE-RAR-005	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q61	termica		
SLE-RAR-006	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLE-RAR-007	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLE-RAR-008	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLE-RAR-009	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLE-RAR-010	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLE-RAR-011	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-012	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3
SLE-RAR-013	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3
SLE-RAR-014	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3
SLE-RAR-015	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3
SLE-RAR-016	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3
SLE-RAR-017	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3
SLE-RAR-018	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2
SLE-RAR-019	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLE-RAR-020	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1
SLE-RAR-021	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1
SLE-RAR-022	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1
SLE-RAR-023	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1
SLE-RAR-024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1
SLE-RAR-025	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione						
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3							
SLE-RAR-026	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3			
SLE-RAR-027	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3		
SLE-RAR-028	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3		
SLE-RAR-029	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3		
SLE-RAR-030	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3			
SLE-RAR-031	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2		
SLE-RAR-032	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1		
SLE-RAR-033	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1		
SLE-RAR-034	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1		
SLE-RAR-035	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLE-RAR-036	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLE-RAR-037	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-038	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLE-RAR-039	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLE-RAR-040	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLE-RAR-041	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLE-RAR-042	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3	
SLE-RAR-043	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3	
SLE-RAR-044	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2	
SLE-RAR-045	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1
SLE-RAR-046	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1
SLE-RAR-047	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLE-RAR-048	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLE-RAR-049	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1		
SLE-RAR-050	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1		
SLE-RAR-051	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLE-RAR-052	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLE-RAR-053	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLE-RAR-054	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLE-RAR-055	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3		
SLE-RAR-056	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3		
SLE-RAR-057	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2		
SLE-RAR-058	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	Q11	gruppo 1			
SLE-RAR-059	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1			
SLE-RAR-060	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1			
SLE-RAR-061	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLE-RAR-062	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1		

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione	
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3		
SLE-RAR-063	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-064	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q11	gruppo 3
SLE-RAR-065	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q12	gruppo 3
SLE-RAR-066	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLE-RAR-067	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLE-RAR-068	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q15	gruppo 3
SLE-RAR-069	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q16	gruppo 3
SLE-RAR-070	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,6	1	0,6	0	0	0	Q27	gruppo 3-2		
SLE-RAR-071	1	1	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 4	
SLE-RAR-072	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 4	
SLE-RAR-073	1	1	1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 4	
SLE-RAR-074	1	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 4	
SLE-RAR-075	1	1	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 4	
SLE-RAR-076	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 4	
SLE-RAR-077	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	Q17	gruppo 4	
SLE-RAR-078	1	1	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 4	
SLE-RAR-079	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 4	
SLE-RAR-080	1	1	1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 4	
SLE-RAR-081	1	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 4	
SLE-RAR-082	1	1	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 4	
SLE-RAR-083	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0,6	0	0,6	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 4	
SLE-RAR-084	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	Q17	gruppo 4	
SLE-RAR-085	1	1	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Q61	gruppo 4		
SLE-RAR-086	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-RAR-087	1	1	1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-RAR-088	1	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-RAR-089	1	1	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-RAR-090	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	1	0	0	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-RAR-091	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	1	0	0	0	0	0	Q61	gruppo 4		
SLE-RAR-092	1	1	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 4	
SLE-RAR-093	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q12	gruppo 4	
SLE-RAR-094	1	1	1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	Q13	gruppo 4	
SLE-RAR-095	1	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	Q14	gruppo 4	
SLE-RAR-096	1	1	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q15	gruppo 4	
SLE-RAR-097	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q16	gruppo 4	
SLE-RAR-098	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0,6	0	0	0	0	0	Q17	gruppo 4	
SLE-RAR-099	1	1	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4	

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione		
	G1	G21	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3			
SLE-RAR-100	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4		
SLE-RAR-101	1	1	1	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4
SLE-RAR-102	1	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4
SLE-RAR-103	1	1	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4		
SLE-RAR-104	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4		
SLE-RAR-105	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q61	gruppo 4	
SLE-QPE-001	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1+G2	solo perm	
SLE-QPE-002	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Q61	termica	

ALLEGATO 2
VI04 – PILA P09-P11

1 SOLLECITAZIONI ELEMENTARI A BASE PILA

SOLLECITAZIONI SEZ BASE FUSTO							
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G1	Pesi propri	0	0	-11578	0	-1172	0
G2	Ballast	0	0	-4759	0	-43	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-2104	0	-20	0
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-7533	-1255	-169	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-5366	-987	4293	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-4009	-8020	15	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-3523	-7329	-185	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-7153	-902	1399	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-7419	-1026	-71	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-4773	-2125	3818	0
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2870	0	0	0	20234	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2870	0	0	0	20234	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1638	0	0	0	11548	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1514	0	0	0	10674	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2438	0	0	0	17188	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2438	0	0	0	17188	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2870	0	0	0	20234	0
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	538	0	-6783	0	-25
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	378	0	-4879	0	302
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	186	0	-2347	0	1
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	352	0	-4437	0	-26
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	519	0	-6581	0	87
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	533	0	-6720	0	-20
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	320	0	-4129	0	256
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	210	0	-2251	0	-63
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-2333	0	168
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	100	0	-1072	0	-30
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	110	0	-1179	0	-33
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	210	0	-2251	0	-63
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	210	0	-2251	0	-63
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-2333	0	168
Q51	Vento	0	1200	0	-15406	0	51
Q61	Attrito su vincoli	426	0	0	0	3003	0
Q71	Variazioni termiche	482	0	0	0	3398	0
E1	Sisma x	9577	0	0	0	67516	-3936
E2	Sisma y	0	8563	0	-81965	0	6165
E3	Sisma z	0	0	-8432	-2875	5036	0

2 SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN TESTA PILA

C.C.E.	Descrizione	d1,1	d2,1	d3,1	φ 1,1	φ 2,1	φ 3,1
		mm	mm	mm	1/mm	1/mm	1/mm
G1	Pesi propri	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00
G2	Ballast	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
G2	Permanenti non strutturali	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.56	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.51	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.83	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	0.83	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.46	0.00	0.06	0.00	0.00
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.32	0.00	0.05	0.00	0.00
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.16	0.00	0.02	0.00	0.00
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.30	0.00	0.04	0.00	0.00
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.44	0.00	0.06	0.00	0.00
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.45	0.00	0.06	0.00	0.00
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.27	0.00	0.04	0.00	0.00
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.00
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q51	Vento	0.00	1.02	0.00	0.14	0.00	0.00
Q61	Attrito su vincoli	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Q71	Variazioni termiche	0.16	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
E1	Sisma x	8.63	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00
E2	Sisma y	0.00	15.48	0.00	2.20	0.00	0.00
E3	Sisma z	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00

3 SOLLECITAZIONI COMBinate A BASE PILA

Si riportano a seguire i valori delle sollecitazioni di calcolo combinate secondo i coefficienti di combinazione riportati nell'allegato 1 della presente relazione. I valori seguenti tengono conto degli effetti del secondo ordine indotti dagli spostamenti elementari.

Per ogni gruppo di combinazioni di carico considerato (SLU-STR SLU-GEO, SLV-SIS, SLE-RAR e SLE-QP), sono riportati a seguire i valori delle sollecitazioni corrispondenti alle combinazioni che massimizzano ognuna delle componenti di sollecitazione (F1, F2, F3, M1, M2 e M3).

F1	Forza di taglio in direzione longitudinale [kN]
F2	Forza di taglio in direzione trasversale [kN]
F3	Forza assiale verticale [kN]
M1	Momento flettente attorno all'asse 1 (trasversale)
M2	Momento flettente attorno all'asse 2 (longitudinale)
M3	Momento flettente attorno all'asse 3 (toocente)

SLU-STR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-064	5213	1626	-36848	-22331	34896	-19
<i>max</i>	F2	SLU-STR-019	2095	2165	-36848	-28852	12876	-82
<i>max</i>	F3	SLU-STR-004	817	1800	-16337	-23134	4551	76
<i>max</i>	M1	SLU-STR-018	4162	387	-19822	-6275	30939	310
<i>max</i>	M2	SLU-STR-065	5213	1509	-33706	-20604	41360	389
<i>max</i>	M3	SLU-STR-020	2095	1933	-33706	-25809	19343	728

SLU-STR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	817	1800	-25925	-23149	4092	76
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	2375	209	-31738	-14131	15116	-21
<i>min</i>	F3	SLU-STR-006	2095	1085	-36848	-14952	12876	-128
<i>min</i>	M1	SLU-STR-022	1105	1750	-31034	-32681	5860	-40
<i>min</i>	M2	SLU-STR-002	817	1800	-25925	-23149	4092	76
<i>min</i>	M3	SLU-STR-006	2095	1085	-36848	-14952	12876	-128

SLU-GEO	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-GEO-064	4496	1407	-29917	-19312	30278	-16
<i>max</i>	F2	SLU-GEO-019	1808	1871	-29917	-24925	11301	-70
<i>max</i>	F3	SLU-GEO-004	708	1560	-16337	-20050	3782	66
<i>max</i>	M1	SLU-GEO-018	3588	334	-19344	-5415	26506	267
<i>max</i>	M2	SLU-GEO-065	4496	1307	-27208	-17824	35851	336
<i>max</i>	M3	SLU-GEO-020	1808	1671	-27208	-22303	16876	628

SLU-GEO	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-GEO-002	708	1560	-20500	-20055	3745	66
<i>min</i>	F2	SLU-GEO-014	2048	180	-25512	-12183	13218	-18
<i>min</i>	F3	SLU-GEO-006	1808	935	-29917	-12884	11301	-110
<i>min</i>	M1	SLU-GEO-022	954	1514	-24904	-28229	5248	-35
<i>min</i>	M2	SLU-GEO-002	708	1560	-20500	-20055	3745	66
<i>min</i>	M3	SLU-GEO-006	1808	935	-29917	-12884	11301	-110

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	10477	2644	-22478	-26712	74306	-2095
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	3342	8712	-22478	-85236	23863	4967
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-087	3199	2569	-7905	-21751	16325	669
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-152	-2873	-8563	-15912	83074	-23041	-4984
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-011	10477	2628	-22044	-26474	75194	-2039
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-039	3342	8680	-22044	-84811	24754	5078

SLU-SIS	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9577	-2569	-20971	23825	-67420	2086
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2873	-8563	-20971	81428	-20033	-4984
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-071	2873	2569	-28380	-27847	24096	669
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-041	3206	8655	-21676	-85754	22900	4973
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-121	-9577	-2569	-17418	25282	-70445	2086
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-139	-2404	-8413	-22478	79390	-16763	-5002

SLE-RAR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLE-RAR-064	3585	1094	-25974	-15040	23904	-14
<i>max</i>	F2	SLE-RAR-019	1435	1468	-25974	-19565	8726	-58
<i>max</i>	F3	SLE-RAR-004	545	1200	-16337	-15423	2629	51
<i>max</i>	M1	SLE-RAR-018	2870	265	-18724	-4297	20946	212
<i>max</i>	M2	SLE-RAR-065	3585	1014	-23807	-13857	28363	266
<i>max</i>	M3	SLE-RAR-020	1435	1308	-23807	-17469	13187	501

SLE-RAR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLE-RAR-002	545	1200	-18441	-15425	2610	51
<i>min</i>	F2	SLE-RAR-014	1638	143	-22450	-9732	10341	-14
<i>min</i>	F3	SLE-RAR-006	1435	748	-25974	-10305	8726	-88
<i>min</i>	M1	SLE-RAR-022	757	1182	-21964	-22210	3923	-29
<i>min</i>	M2	SLE-RAR-002	545	1200	-18441	-15425	2610	51
<i>min</i>	M3	SLE-RAR-006	1435	748	-25974	-10305	8726	-88

4 SOLLECITAZIONI COMBinate A BASE PLINTO

Le sollecitazioni combinate alla base della pila sono state riportate ad intradosso plinto (in posizione baricentrica) e sono state incrementate per tenere conto del peso del plinto e del terreno di ricoprimento presente al suo estradosso, nonché della forza inerziale (orizzontale e verticale) associata alla massa del plinto stesso e considerata solidale con il terreno ($T = 0$ sec).

Terreno ricoprimento	
dlong	16.5 m
dtrasv	12 m
hterr	4.0 m
gterr	20 kN/m ³
Aterr	187 m ²
Wterr	14933 kN

Plinto		<u>Orizzontale</u>		<u>Verticale</u>	
dlong	16.5 m	ag0	0.221 g	ag0	0.140 g
dtrasv	12 m	S	1.171	S	1.000
hpl	2.5 m	PGA	0.259 g	PGA	0.140 g
gcls	25 kN/m ³	lplinto_h	3203 kN	lplinto_v	1733 kN
Wplinto	12375 kN				

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-STR-001			-65031				
SLU-STR-002	817	1800	-65031	-27649	6135	76	1977
SLU-STR-003	1341	1080	-65031	-16590	11139	46	1722
SLU-STR-004	817	1800	-28712	-27635	6594	76	1977
SLU-STR-005	1341	1080	-28712	-16581	11596	46	1722
SLU-STR-006	2095	1085	-75954	-17664	18114	-128	2359
SLU-STR-007	2095	853	-72812	-14044	24581	682	2262
SLU-STR-008	1196	415	-70844	-17635	9778	-41	1266
SLU-STR-009	1105	670	-70140	-20461	8623	-86	1292
SLU-STR-010	1780	1057	-75403	-16789	17371	35	2070
SLU-STR-011	1780	1077	-75789	-17221	15240	-121	2080
SLU-STR-012	4162	546	-75954	-9796	37874	-64	4197
SLU-STR-013	4162	429	-72812	-7781	44338	343	4184
SLU-STR-014	2375	209	-70844	-14653	21053	-21	2384
SLU-STR-015	2195	337	-70140	-15578	19044	-43	2221
SLU-STR-016	3535	532	-75403	-9102	34157	18	3575
SLU-STR-017	3535	542	-75789	-9409	32025	-61	3576
SLU-STR-018	4162	387	-32197	-7242	41343	310	4179
SLU-STR-019	2095	2165	-75954	-34263	18114	-82	3013
SLU-STR-020	2095	1933	-72812	-30640	24581	728	2850
SLU-STR-021	1196	1495	-70844	-34230	9778	4	1914

SLU-STR-022	1105	1750	-70140	-37056	8623	-40	2070
SLU-STR-023	1780	2137	-75403	-33388	17371	81	2781
SLU-STR-024	1780	2157	-75789	-33821	15240	-75	2797
SLU-STR-025	4162	1626	-75954	-26396	37874	-19	4468
SLU-STR-026	4162	1509	-72812	-24378	44338	389	4427
SLU-STR-027	2375	1289	-70844	-31248	21053	25	2702
SLU-STR-028	2195	1417	-70140	-32172	19044	2	2613
SLU-STR-029	3535	1612	-75403	-25701	34157	64	3885
SLU-STR-030	3535	1622	-75789	-26008	32025	-15	3890
SLU-STR-031	4162	1467	-32197	-23826	41343	355	4412
SLU-STR-032	2713	1085	-75954	-17664	24020	-128	2922
SLU-STR-033	2713	853	-72812	-14044	30487	682	2844
SLU-STR-034	1813	415	-70844	-17635	15684	-41	1860
SLU-STR-035	1723	670	-70140	-20461	14528	-86	1849
SLU-STR-036	2397	1057	-75403	-16789	23278	35	2620
SLU-STR-037	2397	1077	-75789	-17221	21147	-121	2628
SLU-STR-038	4779	546	-75954	-9796	43780	-64	4810
SLU-STR-039	4779	429	-72812	-7781	50244	343	4798
SLU-STR-040	2993	209	-70844	-14653	26959	-21	3000
SLU-STR-041	2813	337	-70140	-15578	24950	-43	2833
SLU-STR-042	4153	532	-75403	-9102	40063	18	4187
SLU-STR-043	4153	542	-75789	-9409	37932	-61	4188
SLU-STR-044	4779	387	-32197	-7242	47246	310	4795
SLU-STR-045	2529	1085	-75954	-17664	22262	-128	2752
SLU-STR-046	2529	853	-72812	-14044	28728	682	2669
SLU-STR-047	1630	415	-70844	-17635	13925	-41	1681
SLU-STR-048	1539	670	-70140	-20461	12770	-86	1678
SLU-STR-049	2214	1057	-75403	-16789	21520	35	2453
SLU-STR-050	2214	1077	-75789	-17221	19388	-121	2462
SLU-STR-051	4595	546	-75954	-9796	42022	-64	4628
SLU-STR-052	4595	429	-72812	-7781	48486	343	4615
SLU-STR-053	2809	209	-70844	-14653	25201	-21	2817
SLU-STR-054	2629	337	-70140	-15578	23192	-43	2651
SLU-STR-055	3969	532	-75403	-9102	38305	18	4004
SLU-STR-056	3969	542	-75789	-9409	36174	-61	4006
SLU-STR-057	4595	387	-32197	-7242	45488	310	4612
SLU-STR-058	3147	2165	-75954	-34263	28169	-82	3819
SLU-STR-059	3147	1933	-72812	-30640	34634	728	3693
SLU-STR-060	2247	1495	-70844	-34230	19831	4	2699
SLU-STR-061	2157	1750	-70140	-37056	18676	-40	2777
SLU-STR-062	2831	2137	-75403	-33388	27426	81	3547
SLU-STR-063	2831	2157	-75789	-33821	25295	-75	3560
SLU-STR-064	5213	1626	-75954	-26396	47928	-19	5461
SLU-STR-065	5213	1509	-72812	-24378	54392	389	5427
SLU-STR-066	3427	1289	-70844	-31248	31107	25	3661

SLU-STR-067	3247	1417	-70140	-32172	29097	2	3543
SLU-STR-068	4587	1612	-75403	-25701	44212	64	4862
SLU-STR-069	4587	1622	-75789	-26008	42080	-15	4865
SLU-STR-070	5213	1467	-32197	-23826	51392	355	5415
SLU-GEO-001			-52288				
SLU-GEO-002	708	1560	-52288	-23956	5515	66	1713
SLU-GEO-003	1159	936	-52288	-14373	9824	40	1490
SLU-GEO-004	708	1560	-28712	-23950	5553	66	1713
SLU-GEO-005	1159	936	-28712	-14370	9861	40	1490
SLU-GEO-006	1808	935	-61705	-15222	15821	-110	2036
SLU-GEO-007	1808	735	-58996	-12102	21397	588	1952
SLU-GEO-008	1032	358	-57300	-15201	8629	-36	1092
SLU-GEO-009	954	578	-56692	-17636	7633	-74	1115
SLU-GEO-010	1536	911	-61230	-14468	15179	31	1786
SLU-GEO-011	1536	929	-61562	-14841	13342	-104	1795
SLU-GEO-012	3588	471	-61705	-8450	32833	-55	3618
SLU-GEO-013	3588	370	-58996	-6712	38406	296	3607
SLU-GEO-014	2048	180	-57300	-12634	18337	-18	2055
SLU-GEO-015	1893	291	-56692	-13433	16605	-37	1915
SLU-GEO-016	3048	459	-61230	-7851	29630	15	3082
SLU-GEO-017	3048	468	-61562	-8116	27793	-52	3083
SLU-GEO-018	3588	334	-31719	-6250	35475	267	3603
SLU-GEO-019	1808	1871	-61705	-29603	15821	-70	2602
SLU-GEO-020	1808	1671	-58996	-26481	21397	628	2462
SLU-GEO-021	1032	1294	-57300	-29578	8629	4	1655
SLU-GEO-022	954	1514	-56692	-32013	7633	-35	1789
SLU-GEO-023	1536	1847	-61230	-28848	15179	70	2402
SLU-GEO-024	1536	1865	-61562	-29221	13342	-64	2416
SLU-GEO-025	3588	1407	-61705	-22831	32833	-16	3854
SLU-GEO-026	3588	1307	-58996	-21090	38406	336	3818
SLU-GEO-027	2048	1116	-57300	-27011	18337	22	2332
SLU-GEO-028	1893	1227	-56692	-27809	16605	2	2256
SLU-GEO-029	3048	1395	-61230	-22231	29630	55	3352
SLU-GEO-030	3048	1404	-61562	-22496	27793	-13	3355
SLU-GEO-031	3588	1270	-31719	-20622	35475	307	3806
SLU-GEO-032	2341	935	-61705	-15222	20912	-110	2520
SLU-GEO-033	2341	735	-58996	-12102	26487	588	2453
SLU-GEO-034	1564	358	-57300	-15201	13719	-36	1605
SLU-GEO-035	1486	578	-56692	-17636	12723	-74	1595
SLU-GEO-036	2068	911	-61230	-14468	20270	31	2260
SLU-GEO-037	2068	929	-61562	-14841	18433	-104	2267
SLU-GEO-038	4120	471	-61705	-8450	37923	-55	4147
SLU-GEO-039	4120	370	-58996	-6712	43497	296	4137
SLU-GEO-040	2580	180	-57300	-12634	23427	-18	2586

SLU-GEO-041	2425	291	-56692	-13433	21695	-37	2442
SLU-GEO-042	3580	459	-61230	-7851	34721	15	3609
SLU-GEO-043	3580	468	-61562	-8116	32883	-52	3610
SLU-GEO-044	4120	334	-31719	-6250	40564	267	4134
SLU-GEO-045	2184	935	-61705	-15222	19416	-110	2376
SLU-GEO-046	2184	735	-58996	-12102	24991	588	2304
SLU-GEO-047	1408	358	-57300	-15201	12223	-36	1453
SLU-GEO-048	1330	578	-56692	-17636	11227	-74	1450
SLU-GEO-049	1912	911	-61230	-14468	18774	31	2118
SLU-GEO-050	1912	929	-61562	-14841	16936	-104	2126
SLU-GEO-051	3963	471	-61705	-8450	36427	-55	3991
SLU-GEO-052	3963	370	-58996	-6712	42000	296	3981
SLU-GEO-053	2423	180	-57300	-12634	21930	-18	2430
SLU-GEO-054	2268	291	-56692	-13433	20199	-37	2287
SLU-GEO-055	3423	459	-61230	-7851	33224	15	3454
SLU-GEO-056	3423	468	-61562	-8116	31387	-52	3455
SLU-GEO-057	3963	334	-31719	-6250	39068	267	3977
SLU-GEO-058	2717	1871	-61705	-29603	24506	-70	3299
SLU-GEO-059	2717	1671	-58996	-26481	30081	628	3189
SLU-GEO-060	1940	1294	-57300	-29578	17313	4	2332
SLU-GEO-061	1862	1514	-56692	-32013	16316	-35	2400
SLU-GEO-062	2444	1847	-61230	-28848	23864	70	3064
SLU-GEO-063	2444	1865	-61562	-29221	22027	-64	3075
SLU-GEO-064	4496	1407	-61705	-22831	41518	-16	4711
SLU-GEO-065	4496	1307	-58996	-21090	47091	336	4682
SLU-GEO-066	2956	1116	-57300	-27011	27020	22	3160
SLU-GEO-067	2801	1227	-56692	-27809	25289	2	3058
SLU-GEO-068	3956	1395	-61230	-22231	38315	55	4195
SLU-GEO-069	3956	1404	-61562	-22496	36478	-13	4198
SLU-GEO-070	4496	1270	-31719	-20622	44157	307	4672
SLU-SIS-001	13737	3786	-48799	-36370	105109	-2086	14249
SLU-SIS-002	14096	3786	-48799	-36370	108539	-2086	14595
SLU-SIS-003	14096	3786	-31762	-36359	108540	-2086	14595
SLU-SIS-004	14411	3951	-50306	-39055	111533	-2104	14943
SLU-SIS-005	14411	3916	-49872	-38505	112511	-1992	14934
SLU-SIS-006	14276	3849	-49601	-39049	110272	-2092	14786
SLU-SIS-007	14262	3888	-49504	-39477	110097	-2098	14783
SLU-SIS-008	14364	3947	-50230	-38922	111423	-2082	14896
SLU-SIS-009	14364	3950	-50283	-38988	111101	-2103	14897
SLU-SIS-010	14727	3869	-50306	-37854	114551	-2095	15227
SLU-SIS-011	14727	3851	-49872	-37548	115528	-2039	15222
SLU-SIS-012	14456	3818	-49601	-38593	111994	-2089	14952
SLU-SIS-013	14429	3837	-49504	-38731	111688	-2092	14930
SLU-SIS-014	14632	3867	-50230	-37749	113987	-2084	15134

SLU-SIS-015	14632	3868	-50283	-37796	113664	-2095	15135
SLU-SIS-016	14727	3845	-32239	-37453	114999	-2044	15221
SLU-SIS-017	13737	3786	-42700	-34446	101737	-2086	14249
SLU-SIS-018	14096	3786	-42700	-34446	105166	-2086	14595
SLU-SIS-019	14096	3786	-25663	-34436	105167	-2086	14595
SLU-SIS-020	13737	3786	-44207	-34730	101715	-2086	14249
SLU-SIS-021	14252	3951	-44207	-37131	106640	-2104	14790
SLU-SIS-022	14252	3916	-43773	-36581	107618	-1992	14781
SLU-SIS-023	14117	3849	-43502	-37125	105379	-2092	14632
SLU-SIS-024	14103	3888	-43405	-37553	105204	-2098	14629
SLU-SIS-025	14205	3947	-44131	-36998	106531	-2082	14743
SLU-SIS-026	14205	3950	-44184	-37064	106208	-2103	14744
SLU-SIS-027	14568	3869	-44207	-35931	109657	-2095	15073
SLU-SIS-028	14568	3851	-43773	-35625	110634	-2039	15069
SLU-SIS-029	14297	3818	-43502	-36670	107101	-2089	14798
SLU-SIS-030	14270	3837	-43405	-36808	106795	-2092	14777
SLU-SIS-031	14473	3867	-44131	-35825	109093	-2084	14981
SLU-SIS-032	14473	3868	-44184	-35872	108770	-2095	14981
SLU-SIS-033	14568	3845	-26140	-35529	110105	-2044	15067
SLU-SIS-034	4121	12622	-48799	-119019	31746	4984	13277
SLU-SIS-035	4480	12622	-48799	-119019	35175	4984	13393
SLU-SIS-036	4480	12622	-31762	-118983	35190	4984	13393
SLU-SIS-037	4121	12622	-50306	-119320	31713	4984	13277
SLU-SIS-038	4637	12786	-50306	-121722	36639	4967	13601
SLU-SIS-039	4637	12751	-49872	-121166	37620	5078	13568
SLU-SIS-040	4501	12685	-49601	-121707	35382	4979	13459
SLU-SIS-041	4487	12723	-49504	-122134	35208	4973	13491
SLU-SIS-042	4589	12782	-50230	-121588	36530	4989	13581
SLU-SIS-043	4589	12785	-50283	-121655	36207	4968	13584
SLU-SIS-044	4952	12704	-50306	-120521	39657	4976	13635
SLU-SIS-045	4952	12686	-49872	-120210	40637	5031	13619
SLU-SIS-046	4681	12653	-49601	-121252	37104	4982	13491
SLU-SIS-047	4654	12672	-49504	-121389	36799	4978	13500
SLU-SIS-048	4857	12702	-50230	-120415	39093	4987	13599
SLU-SIS-049	4857	12703	-50283	-120462	38770	4976	13600
SLU-SIS-050	4952	12680	-32239	-120082	40126	5027	13613
SLU-SIS-051	4121	12622	-42700	-117035	28407	4984	13277
SLU-SIS-052	4480	12622	-42700	-117035	31836	4984	13393
SLU-SIS-053	4480	12622	-25663	-116999	31851	4984	13393
SLU-SIS-054	4121	12622	-44207	-117337	28374	4984	13277
SLU-SIS-055	4637	12786	-44207	-119738	33300	4967	13601
SLU-SIS-056	4637	12751	-43773	-119182	34280	5078	13568
SLU-SIS-057	4501	12685	-43502	-119723	32043	4979	13459
SLU-SIS-058	4487	12723	-43405	-120150	31869	4973	13491
SLU-SIS-059	4589	12782	-44131	-119604	33191	4989	13581

SLU-SIS-060	4589	12785	-44184	-119670	32867	4968	13584
SLU-SIS-061	4952	12704	-44207	-118537	36317	4976	13635
SLU-SIS-062	4952	12686	-43773	-118226	37297	5031	13619
SLU-SIS-063	4681	12653	-43502	-119268	33765	4982	13491
SLU-SIS-064	4654	12672	-43405	-119405	33460	4978	13500
SLU-SIS-065	4857	12702	-44131	-118431	35753	4987	13599
SLU-SIS-066	4857	12703	-44184	-118478	35430	4976	13600
SLU-SIS-067	4952	12680	-26140	-118098	36786	5027	13613
SLU-SIS-068	4121	3786	-55914	-38613	35640	669	5596
SLU-SIS-069	4480	3786	-55914	-38613	39070	669	5866
SLU-SIS-070	4480	3786	-38877	-38603	39086	669	5866
SLU-SIS-071	4121	3786	-57421	-38897	35607	669	5596
SLU-SIS-072	4637	3951	-57421	-41300	40535	651	6092
SLU-SIS-073	4637	3916	-56988	-40749	41515	763	6069
SLU-SIS-074	4501	3849	-56716	-41293	39278	663	5923
SLU-SIS-075	4487	3888	-56619	-41721	39103	657	5938
SLU-SIS-076	4589	3947	-57345	-41167	40425	674	6053
SLU-SIS-077	4589	3950	-57398	-41233	40102	652	6055
SLU-SIS-078	4952	3869	-57421	-40099	43553	660	6284
SLU-SIS-079	4952	3851	-56988	-39793	44533	716	6273
SLU-SIS-080	4681	3818	-56716	-40837	41000	666	6041
SLU-SIS-081	4654	3837	-56619	-40975	40695	663	6032
SLU-SIS-082	4857	3867	-57345	-39993	42989	671	6208
SLU-SIS-083	4857	3868	-57398	-40040	42666	660	6209
SLU-SIS-084	4952	3845	-39355	-39697	44022	711	6270
SLU-SIS-085	4121	3786	-35585	-32203	24513	669	5596
SLU-SIS-086	4480	3786	-35585	-32203	27940	669	5866
SLU-SIS-087	4480	3786	-18547	-32192	27956	669	5866
SLU-SIS-088	4121	3786	-37091	-32486	24480	669	5596
SLU-SIS-089	4637	3951	-37091	-34887	29404	651	6092
SLU-SIS-090	4637	3916	-36658	-34336	30385	763	6069
SLU-SIS-091	4501	3849	-36386	-34881	28148	663	5923
SLU-SIS-092	4487	3888	-36289	-35309	27973	657	5938
SLU-SIS-093	4589	3947	-37015	-34754	29295	674	6053
SLU-SIS-094	4589	3950	-37068	-34820	28972	652	6055
SLU-SIS-095	4952	3869	-37091	-33687	32421	660	6284
SLU-SIS-096	4952	3851	-36658	-33381	33401	716	6273
SLU-SIS-097	4681	3818	-36386	-34426	29869	666	6041
SLU-SIS-098	4654	3837	-36289	-34564	29564	663	6032
SLU-SIS-099	4857	3867	-37015	-33581	31857	671	6208
SLU-SIS-100	4857	3868	-37068	-33628	31534	660	6209
SLU-SIS-101	4952	3845	-19025	-33285	32889	711	6270
SLU-SIS-102	-13737	-3786	-48799	34472	-104502	2086	14249
SLU-SIS-103	-13378	-3786	-48799	34472	-101072	2086	13904
SLU-SIS-104	-13378	-3786	-31762	34461	-101031	2086	13904

SLU-SIS-105	-13062	-3622	-50306	31802	-98106	2069	13555
SLU-SIS-106	-13062	-3657	-49872	32348	-97121	2181	13565
SLU-SIS-107	-13198	-3724	-49601	31801	-99355	2081	13713
SLU-SIS-108	-13212	-3685	-49504	31372	-99528	2075	13716
SLU-SIS-109	-13110	-3626	-50230	31934	-98215	2091	13602
SLU-SIS-110	-13110	-3623	-50283	31869	-98539	2070	13601
SLU-SIS-111	-12747	-3704	-50306	33003	-95089	2078	13274
SLU-SIS-112	-12747	-3722	-49872	33304	-94103	2134	13279
SLU-SIS-113	-13018	-3755	-49601	32257	-97632	2084	13548
SLU-SIS-114	-13045	-3736	-49504	32118	-97936	2081	13569
SLU-SIS-115	-12842	-3706	-50230	33108	-95652	2089	13366
SLU-SIS-116	-12842	-3705	-50283	33062	-95975	2078	13365
SLU-SIS-117	-12747	-3728	-32239	33373	-94582	2129	13281
SLU-SIS-118	-13737	-3786	-42700	36344	-107778	2086	14249
SLU-SIS-119	-13378	-3786	-42700	36344	-104349	2086	13904
SLU-SIS-120	-13378	-3786	-25663	36333	-104308	2086	13904
SLU-SIS-121	-13737	-3786	-44207	36075	-107829	2086	14249
SLU-SIS-122	-13221	-3622	-44207	33674	-102903	2069	13709
SLU-SIS-123	-13221	-3657	-43773	34220	-101918	2181	13718
SLU-SIS-124	-13357	-3724	-43502	33673	-104151	2081	13866
SLU-SIS-125	-13371	-3685	-43405	33244	-104325	2075	13869
SLU-SIS-126	-13269	-3626	-44131	33806	-103012	2091	13756
SLU-SIS-127	-13269	-3623	-44184	33741	-103336	2070	13755
SLU-SIS-128	-12906	-3704	-44207	34875	-99886	2078	13427
SLU-SIS-129	-12906	-3722	-43773	35176	-98901	2134	13432
SLU-SIS-130	-13177	-3755	-43502	34128	-102429	2084	13701
SLU-SIS-131	-13204	-3736	-43405	33990	-102733	2081	13722
SLU-SIS-132	-13001	-3706	-44131	34980	-100449	2089	13519
SLU-SIS-133	-13001	-3705	-44184	34933	-100773	2078	13518
SLU-SIS-134	-12906	-3728	-26140	35245	-99379	2129	13433
SLU-SIS-135	-4121	-12622	-48799	117121	-31138	-4984	13277
SLU-SIS-136	-3762	-12622	-48799	117121	-27708	-4984	13170
SLU-SIS-137	-3762	-12622	-31762	117085	-27681	-4984	13170
SLU-SIS-138	-4121	-12622	-50306	116871	-31179	-4984	13277
SLU-SIS-139	-3606	-12457	-50306	114469	-26253	-5002	12968
SLU-SIS-140	-3606	-12492	-49872	115010	-25270	-4890	13002
SLU-SIS-141	-3741	-12559	-49601	114460	-27506	-4990	13104
SLU-SIS-142	-3755	-12520	-49504	114029	-27680	-4996	13071
SLU-SIS-143	-3653	-12461	-50230	114600	-26362	-4980	12986
SLU-SIS-144	-3653	-12458	-50283	114535	-26685	-5001	12983
SLU-SIS-145	-3290	-12539	-50306	115670	-23235	-4993	12964
SLU-SIS-146	-3290	-12557	-49872	115966	-22253	-4937	12981
SLU-SIS-147	-3561	-12590	-49601	114915	-25783	-4987	13084
SLU-SIS-148	-3588	-12571	-49504	114775	-26088	-4990	13073
SLU-SIS-149	-3385	-12541	-50230	115774	-23798	-4982	12990

SLU-SIS-150	-3385	-12540	-50283	115728	-24122	-4993	12989
SLU-SIS-151	-3290	-12563	-32239	116002	-22749	-4942	12987
SLU-SIS-152	-4121	-12622	-42700	118932	-34447	-4984	13277
SLU-SIS-153	-3762	-12622	-42700	118932	-31019	-4984	13170
SLU-SIS-154	-3762	-12622	-25663	118897	-30991	-4984	13170
SLU-SIS-155	-4121	-12622	-44207	118682	-34489	-4984	13277
SLU-SIS-156	-3606	-12457	-44207	116281	-29563	-5002	12968
SLU-SIS-157	-3606	-12492	-43773	116822	-28580	-4890	13002
SLU-SIS-158	-3741	-12559	-43502	116271	-30816	-4990	13104
SLU-SIS-159	-3755	-12520	-43405	115841	-30990	-4996	13071
SLU-SIS-160	-3653	-12461	-44131	116412	-29672	-4980	12986
SLU-SIS-161	-3653	-12458	-44184	116347	-29995	-5001	12983
SLU-SIS-162	-3290	-12539	-44207	117481	-26546	-4993	12964
SLU-SIS-163	-3290	-12557	-43773	117778	-25564	-4937	12981
SLU-SIS-164	-3561	-12590	-43502	116726	-29094	-4987	13084
SLU-SIS-165	-3588	-12571	-43405	116587	-29398	-4990	13073
SLU-SIS-166	-3385	-12541	-44131	117585	-27109	-4982	12990
SLU-SIS-167	-3385	-12540	-44184	117540	-27433	-4993	12989
SLU-SIS-168	-3290	-12563	-26140	117814	-26059	-4942	12987
SLU-SIS-169	-4121	-3786	-55914	32289	-27277	-669	5596
SLU-SIS-170	-3762	-3786	-55914	32289	-23847	-669	5338
SLU-SIS-171	-3762	-3786	-38877	32278	-23819	-669	5338
SLU-SIS-172	-4121	-3786	-57421	32020	-27318	-669	5596
SLU-SIS-173	-3606	-3622	-57421	29618	-22391	-686	5111
SLU-SIS-174	-3606	-3657	-56988	30164	-21408	-575	5136
SLU-SIS-175	-3741	-3724	-56716	29617	-23644	-674	5278
SLU-SIS-176	-3755	-3685	-56619	29188	-23818	-681	5261
SLU-SIS-177	-3653	-3626	-57345	29750	-22500	-664	5147
SLU-SIS-178	-3653	-3623	-57398	29685	-22823	-685	5145
SLU-SIS-179	-3290	-3704	-57421	30819	-19373	-678	4954
SLU-SIS-180	-3290	-3722	-56988	31121	-18390	-622	4967
SLU-SIS-181	-3561	-3755	-56716	30073	-21921	-672	5175
SLU-SIS-182	-3588	-3736	-56619	29934	-22226	-675	5180
SLU-SIS-183	-3385	-3706	-57345	30924	-19936	-666	5019
SLU-SIS-184	-3385	-3705	-57398	30878	-20259	-677	5018
SLU-SIS-185	-3290	-3728	-39355	31189	-18886	-626	4972
SLU-SIS-186	-4121	-3786	-35585	38527	-38308	-669	5596
SLU-SIS-187	-3762	-3786	-35585	38527	-34880	-669	5338
SLU-SIS-188	-3762	-3786	-18547	38517	-34853	-669	5338
SLU-SIS-189	-4121	-3786	-37091	38259	-38350	-669	5596
SLU-SIS-190	-3606	-3622	-37091	35858	-33425	-686	5111
SLU-SIS-191	-3606	-3657	-36658	36404	-32442	-575	5136
SLU-SIS-192	-3741	-3724	-36386	35857	-34678	-674	5278
SLU-SIS-193	-3755	-3685	-36289	35428	-34851	-681	5261
SLU-SIS-194	-3653	-3626	-37015	35991	-33534	-664	5147

SLU-SIS-195	-3653	-3623	-37068	35925	-33857	-685	5145
SLU-SIS-196	-3290	-3704	-37091	37059	-30409	-678	4954
SLU-SIS-197	-3290	-3722	-36658	37360	-29426	-622	4967
SLU-SIS-198	-3561	-3755	-36386	36312	-32956	-672	5175
SLU-SIS-199	-3588	-3736	-36289	36173	-33260	-675	5180
SLU-SIS-200	-3385	-3706	-37015	37163	-30972	-666	5019
SLU-SIS-201	-3385	-3705	-37068	37117	-31295	-677	5018
SLU-SIS-202	-3290	-3728	-19025	37428	-29922	-626	4972
SLE-RAR-001			-45750				
SLE-RAR-002	545	1200	-45750	-18425	3972	51	1318
SLE-RAR-003	908	720	-45750	-11055	7442	30	1159
SLE-RAR-004	545	1200	-28712	-18423	3991	51	1318
SLE-RAR-005	908	720	-28712	-11054	7461	30	1159
SLE-RAR-006	1435	748	-53283	-12175	12313	-88	1618
SLE-RAR-007	1435	588	-51116	-9680	16774	470	1551
SLE-RAR-008	819	286	-49759	-12160	6608	-29	868
SLE-RAR-009	757	462	-49273	-14108	5816	-59	887
SLE-RAR-010	1219	729	-52903	-11572	11817	24	1420
SLE-RAR-011	1219	743	-53169	-11870	10347	-83	1428
SLE-RAR-012	2870	374	-53283	-6715	26030	-44	2894
SLE-RAR-013	2870	294	-51116	-5334	30490	235	2885
SLE-RAR-014	1638	143	-49759	-10090	14436	-14	1644
SLE-RAR-015	1514	231	-49273	-10718	13051	-30	1532
SLE-RAR-016	2438	365	-52903	-6237	23469	12	2465
SLE-RAR-017	2438	372	-53169	-6448	21999	-42	2466
SLE-RAR-018	2870	265	-31099	-4960	28121	212	2882
SLE-RAR-019	1435	1468	-53283	-23235	12313	-58	2053
SLE-RAR-020	1435	1308	-51116	-20739	16774	501	1942
SLE-RAR-021	819	1006	-49759	-23217	6608	2	1297
SLE-RAR-022	757	1182	-49273	-25165	5816	-29	1404
SLE-RAR-023	1219	1449	-52903	-22631	11817	55	1894
SLE-RAR-024	1219	1463	-53169	-22930	10347	-53	1904
SLE-RAR-025	2870	1094	-53283	-17775	26030	-14	3071
SLE-RAR-026	2870	1014	-51116	-16392	30490	266	3044
SLE-RAR-027	1638	863	-49759	-21147	14436	16	1851
SLE-RAR-028	1514	951	-49273	-21776	13051	1	1788
SLE-RAR-029	2438	1085	-52903	-17296	23469	43	2668
SLE-RAR-030	2438	1092	-53169	-17508	21999	-11	2671
SLE-RAR-031	2870	985	-31099	-16015	28121	242	3034
SLE-RAR-032	1861	748	-53283	-12175	16386	-88	2006
SLE-RAR-033	1861	588	-51116	-9680	20846	470	1952
SLE-RAR-034	1245	286	-49759	-12160	10680	-29	1277
SLE-RAR-035	1183	462	-49273	-14108	9887	-59	1270
SLE-RAR-036	1645	729	-52903	-11572	15889	24	1799

SLE-RAR-037	1645	743	-53169	-11870	14419	-83	1805
SLE-RAR-038	3296	374	-53283	-6715	30102	-44	3317
SLE-RAR-039	3296	294	-51116	-5334	34562	235	3309
SLE-RAR-040	2064	143	-49759	-10090	18507	-14	2069
SLE-RAR-041	1940	231	-49273	-10718	17122	-30	1954
SLE-RAR-042	2864	365	-52903	-6237	27541	12	2887
SLE-RAR-043	2864	372	-53169	-6448	26071	-42	2888
SLE-RAR-044	3296	265	-31099	-4960	32192	212	3307
SLE-RAR-045	1724	748	-53283	-12175	15078	-88	1879
SLE-RAR-046	1724	588	-51116	-9680	19538	470	1822
SLE-RAR-047	1108	286	-49759	-12160	9372	-29	1145
SLE-RAR-048	1046	462	-49273	-14108	8580	-59	1144
SLE-RAR-049	1508	729	-52903	-11572	14581	24	1675
SLE-RAR-050	1508	743	-53169	-11870	13111	-83	1681
SLE-RAR-051	3159	374	-53283	-6715	28795	-44	3181
SLE-RAR-052	3159	294	-51116	-5334	33254	235	3173
SLE-RAR-053	1927	143	-49759	-10090	17200	-14	1932
SLE-RAR-054	1803	231	-49273	-10718	15815	-30	1818
SLE-RAR-055	2727	365	-52903	-6237	26233	12	2751
SLE-RAR-056	2727	372	-53169	-6448	24763	-42	2752
SLE-RAR-057	3159	265	-31099	-4960	30885	212	3170
SLE-RAR-058	2150	1468	-53283	-23235	19150	-58	2604
SLE-RAR-059	2150	1308	-51116	-20739	23610	501	2517
SLE-RAR-060	1534	1006	-49759	-23217	13444	2	1835
SLE-RAR-061	1472	1182	-49273	-25165	12651	-29	1888
SLE-RAR-062	1934	1449	-52903	-22631	18653	55	2417
SLE-RAR-063	1934	1463	-53169	-22930	17183	-53	2425
SLE-RAR-064	3585	1094	-53283	-17775	32867	-14	3748
SLE-RAR-065	3585	1014	-51116	-16392	37326	266	3726
SLE-RAR-066	2353	863	-49759	-21147	21271	16	2506
SLE-RAR-067	2229	951	-49273	-21776	19886	1	2424
SLE-RAR-068	3153	1085	-52903	-17296	30305	43	3335
SLE-RAR-069	3153	1092	-53169	-17508	28835	-11	3337
SLE-RAR-070	3585	985	-31099	-16015	34956	242	3718
SLE-RAR-071	1722	449	-50269	-7304	15123	-53	1780
SLE-RAR-072	1722	353	-48969	-5808	17799	282	1758
SLE-RAR-073	1310	229	-48957	-9728	11301	-23	1330
SLE-RAR-074	1211	370	-48568	-11286	10193	-48	1266
SLE-RAR-075	1463	437	-50041	-6942	13586	15	1527
SLE-RAR-076	1463	446	-50201	-7121	12704	-50	1529
SLE-RAR-077	1722	318	-31576	-5952	17532	254	1751
SLE-RAR-078	1722	1169	-50269	-18362	15123	-22	2081
SLE-RAR-079	1722	1073	-48969	-16865	17799	313	2029
SLE-RAR-080	1310	949	-48957	-20785	11301	8	1618
SLE-RAR-081	1211	1090	-48568	-22343	10193	-17	1629

SLE-RAR-082	1463	1157	-50041	-18000	13586	45	1865
SLE-RAR-083	1463	1166	-50201	-18179	12704	-19	1871
SLE-RAR-084	1722	1038	-31576	-17008	17532	285	2011
SLE-RAR-085	2148	449	-50269	-7304	19194	-53	2194
SLE-RAR-086	2148	353	-48969	-5808	21870	282	2177
SLE-RAR-087	1736	229	-48957	-9728	15373	-23	1751
SLE-RAR-088	1637	370	-48568	-11286	14265	-48	1678
SLE-RAR-089	1889	437	-50041	-6942	17658	15	1939
SLE-RAR-090	1889	446	-50201	-7121	16776	-50	1941
SLE-RAR-091	2148	318	-31576	-5952	21603	254	2171
SLE-RAR-092	2011	449	-50269	-7304	17887	-53	2061
SLE-RAR-093	2011	353	-48969	-5808	20563	282	2042
SLE-RAR-094	1600	229	-48957	-9728	14065	-23	1616
SLE-RAR-095	1500	370	-48568	-11286	12957	-48	1545
SLE-RAR-096	1752	437	-50041	-6942	16350	15	1806
SLE-RAR-097	1752	446	-50201	-7121	15468	-50	1808
SLE-RAR-098	2011	318	-31576	-5952	20296	254	2036
SLE-RAR-099	2437	1169	-50269	-18362	21958	-22	2703
SLE-RAR-100	2437	1073	-48969	-16865	24634	313	2663
SLE-RAR-101	2026	949	-48957	-20785	18137	8	2237
SLE-RAR-102	1926	1090	-48568	-22343	17029	-17	2213
SLE-RAR-103	2178	1157	-50041	-18000	20422	45	2466
SLE-RAR-104	2178	1166	-50201	-18179	19540	-19	2470
SLE-RAR-105	2437	1038	-31576	-17008	24367	285	2649
SLE-QPE-001	0	0	-45750	0	-1235	0	0
SLE-QPE-002	908	0	-45750	0	7442	0	908

5 DISTRIBUZIONE DELLE SOLLECITAZIONI IN TESTA PALI

5.1 GEOMETRIA DELLA PALIFICATA DI FONDAZIONE

Diametro dei pali di fondazione e loro numero:

diam **1.5** m

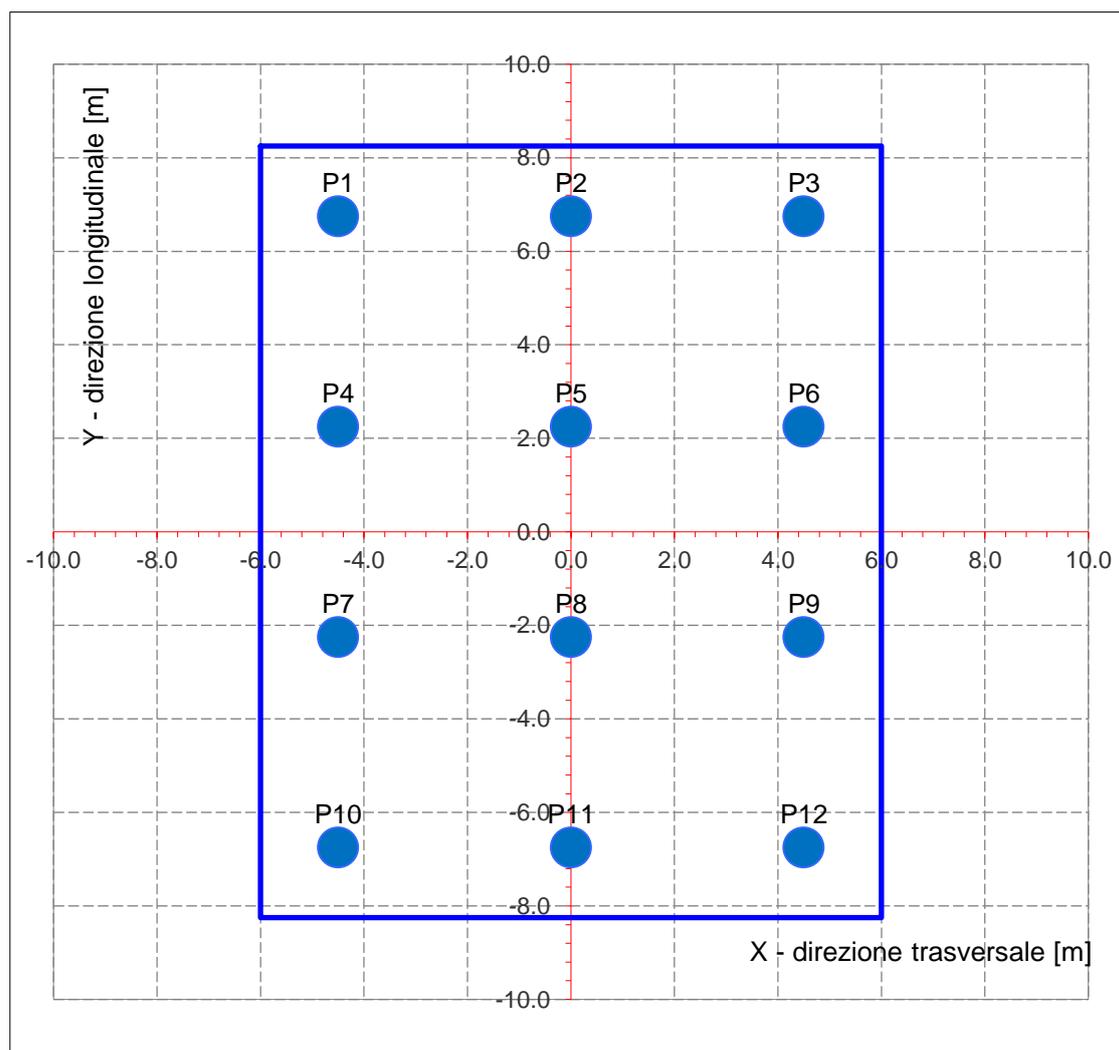
Num tot **12** Numero totale di pali

Geometria del plinto:

dtrasv **12** m

dlong **16.5** m

hpl **2.5** m



Le caratteristiche di sollecitazione sul singolo palo sono state determinate a partire dalle sollecitazioni riportate all'intradosso del plinto di fondazione, secondo le seguenti relazioni (*distribuzione rigida delle sollecitazioni*):

$$N_{\max} = F_3 / n_{\text{pali}} + \text{ass}(M_1) / W_{1\text{palificata}} + \text{ass}(M_2) / W_{2\text{palificata}}$$

$$N_{\min} = F_3 / n_{\text{pali}} - \text{ass}(M_1) / W_{1\text{palificata}} - \text{ass}(M_2) / W_{2\text{palificata}}$$

$$H = \sqrt{(F_1 / n_{\text{pali}})^2 + (F_2 / n_{\text{pali}})^2}$$

NB: coordinate riferite al baricentro della palificata

num.	X (trasv) m	Y (long) m	X ² m ²	Y ² m ²	WI	Wt
P1	-4.50	6.75	20.3	45.6	4.5E+01	-3.6E+01
P2	0.00	6.75	0.0	45.6	4.5E+01	1.0E+99
P3	4.50	6.75	20.3	45.6	4.5E+01	3.6E+01
P4	-4.50	2.25	20.3	5.1	1.4E+02	-3.6E+01
P5	0.00	2.25	0.0	5.1	1.4E+02	1.0E+99
P6	4.50	2.25	20.3	5.1	1.4E+02	3.6E+01
P7	-4.50	-2.25	20.3	5.1	-1.4E+02	-3.6E+01
P8	0.00	-2.25	0.0	5.1	-1.4E+02	1.0E+99
P9	4.50	-2.25	20.3	5.1	-1.4E+02	3.6E+01
P10	-4.50	-6.75	20.3	45.6	-4.5E+01	-3.6E+01
P11	0.00	-6.75	0.0	45.6	-4.5E+01	1.0E+99
P12	4.50	-6.75	20.3	45.6	-4.5E+01	3.6E+01
P13						
P14						
P15						
P16						
P17						
P18						
P19						
P20						

ΣX^2	ΣY^2
162.00	303.75
m ⁴	m ⁴

5.2 DISTRIBUZIONE DELLE SOLLECITAZIONI IN TESTA AI PALI

Per ogni palo della fondazione e per ogni combinazione di carico considerata, si riportano a seguire i valori delle forze assiali agenti in testa N_{max} [kN] e N_{min} [kN], il valore del taglio medio incrementato del coefficiente che tiene conto dell'effetto gruppo ($T_{med,gr} = 1.1 * T_{med}$ [kN]), nonché il valore del momento flettente agente alla testa del palo (valore massimo). Per il calcolo di tale valore in funzione del taglio agente alla testa del palo, si rimanda all'elaborato progettuale "IF1N.0.1.E.ZZ.RB.GE.00.0.5.001.A - Relazione geotecnica generale di linea delle opere all'aperto".

D (m)	1.5
kh (kN/m ³)	9333
fck (Mpa)	25
E (Mpa)	31476
J (m ⁴)	0.2485
λ (cm)	687.56

	Nmax	Nmin	Tmed	Tmed,gr	Mmax
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR-001	5419	5419	0	0	0
SLU-STR-002	6324	4515	165	181	623
SLU-STR-003	6128	4711	143	158	543
SLU-STR-004	3307	1479	165	181	623
SLU-STR-005	3111	1674	143	158	543
SLU-STR-006	7223	5436	197	216	743
SLU-STR-007	7004	5131	188	207	713
SLU-STR-008	6611	5197	105	116	399
SLU-STR-009	6605	5085	108	118	407
SLU-STR-010	7136	5431	172	190	652
SLU-STR-011	7133	5499	173	191	656
SLU-STR-012	7443	5216	350	385	1323
SLU-STR-013	7269	4866	349	383	1318
SLU-STR-014	6779	5029	199	219	751
SLU-STR-015	6701	4989	185	204	700
SLU-STR-016	7295	5272	298	328	1127
SLU-STR-017	7289	5343	298	328	1127
SLU-STR-018	3803	1563	348	383	1317
SLU-STR-019	7684	4975	251	276	949
SLU-STR-020	7465	4670	238	261	898
SLU-STR-021	7072	4736	160	175	603
SLU-STR-022	7066	4624	172	190	652
SLU-STR-023	7597	4970	232	255	876
SLU-STR-024	7594	5038	233	256	881
SLU-STR-025	7904	4755	372	410	1408
SLU-STR-026	7730	4405	369	406	1395

SLU-STR-027	7240	4568	225	248	852
SLU-STR-028	7162	4528	218	240	823
SLU-STR-029	7757	4811	324	356	1224
SLU-STR-030	7750	4882	324	357	1226
SLU-STR-031	4264	1102	368	404	1391
SLU-STR-032	7354	5305	243	268	921
SLU-STR-033	7135	5000	237	261	896
SLU-STR-034	6742	5065	155	171	586
SLU-STR-035	6736	4954	154	169	583
SLU-STR-036	7267	5300	218	240	826
SLU-STR-037	7264	5367	219	241	828
SLU-STR-038	7575	5084	401	441	1516
SLU-STR-039	7400	4735	400	440	1512
SLU-STR-040	6910	4898	250	275	945
SLU-STR-041	6832	4858	236	260	893
SLU-STR-042	7427	5140	349	384	1319
SLU-STR-043	7420	5211	349	384	1320
SLU-STR-044	3934	1432	400	440	1511
SLU-STR-045	7315	5344	229	252	867
SLU-STR-046	7096	5039	222	245	841
SLU-STR-047	6703	5104	140	154	530
SLU-STR-048	6697	4993	140	154	529
SLU-STR-049	7228	5339	204	225	773
SLU-STR-050	7225	5407	205	226	776
SLU-STR-051	7535	5124	386	424	1458
SLU-STR-052	7361	4774	385	423	1454
SLU-STR-053	6871	4937	235	258	888
SLU-STR-054	6793	4897	221	243	835
SLU-STR-055	7388	5180	334	367	1262
SLU-STR-056	7381	5251	334	367	1262
SLU-STR-057	3895	1471	384	423	1453
SLU-STR-058	7907	4752	318	350	1204
SLU-STR-059	7688	4447	308	339	1164
SLU-STR-060	7295	4512	225	247	851
SLU-STR-061	7289	4401	231	255	875
SLU-STR-062	7821	4747	296	325	1118
SLU-STR-063	7817	4814	297	326	1122
SLU-STR-064	8128	4531	455	501	1721
SLU-STR-065	7954	4182	452	497	1710
SLU-STR-066	7463	4344	305	336	1154
SLU-STR-067	7385	4305	295	325	1116
SLU-STR-068	7980	4587	405	446	1532
SLU-STR-069	7973	4658	405	446	1533
SLU-STR-070	4487	879	451	496	1707
	kN	kN	kN	kN	kNm

	Nmax	Nmin	Tmed	Tmed,gr	Mmax
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-SIS-001	7413	721	1187	1306	4490
SLU-SIS-002	7489	644	1216	1338	4599
SLU-SIS-003	6069	-775	1216	1338	4599
SLU-SIS-004	7756	629	1245	1370	4709
SLU-SIS-005	7726	586	1244	1369	4706
SLU-SIS-006	7669	598	1232	1355	4659
SLU-SIS-007	7668	582	1232	1355	4659
SLU-SIS-008	7743	629	1241	1365	4694
SLU-SIS-009	7742	638	1241	1366	4695
SLU-SIS-010	7789	595	1269	1396	4798
SLU-SIS-011	7766	546	1269	1395	4797
SLU-SIS-012	7694	573	1246	1371	4712
SLU-SIS-013	7683	567	1244	1369	4705
SLU-SIS-014	7767	604	1261	1387	4769
SLU-SIS-015	7766	614	1261	1387	4769
SLU-SIS-016	6282	-909	1268	1395	4797
SLU-SIS-017	6776	341	1187	1306	4490
SLU-SIS-018	6852	264	1216	1338	4599
SLU-SIS-019	5432	-1155	1216	1338	4599
SLU-SIS-020	6909	459	1187	1306	4490
SLU-SIS-021	7085	283	1232	1356	4661
SLU-SIS-022	7055	240	1232	1355	4658
SLU-SIS-023	6998	252	1219	1341	4611
SLU-SIS-024	6998	236	1219	1341	4610
SLU-SIS-025	7073	282	1229	1351	4646
SLU-SIS-026	7072	292	1229	1352	4646
SLU-SIS-027	7119	249	1256	1382	4750
SLU-SIS-028	7096	200	1256	1381	4749
SLU-SIS-029	7024	227	1233	1356	4663
SLU-SIS-030	7013	221	1231	1355	4657
SLU-SIS-031	7097	258	1248	1373	4721
SLU-SIS-032	7096	268	1248	1373	4721
SLU-SIS-033	5612	-1255	1256	1381	4748
SLU-SIS-034	8078	55	1106	1217	4184
SLU-SIS-035	8154	-21	1116	1228	4221
SLU-SIS-036	6734	-1440	1116	1228	4221
SLU-SIS-037	8211	173	1106	1217	4184
SLU-SIS-038	8388	-3	1133	1247	4286
SLU-SIS-039	8358	-46	1131	1244	4276
SLU-SIS-040	8300	-34	1122	1234	4241
SLU-SIS-041	8300	-50	1124	1237	4252

SLU-SIS-042	8375	-3	1132	1245	4280
SLU-SIS-043	8374	6	1132	1245	4281
SLU-SIS-044	8421	-37	1136	1250	4297
SLU-SIS-045	8398	-86	1135	1248	4292
SLU-SIS-046	8326	-59	1124	1237	4252
SLU-SIS-047	8315	-64	1125	1237	4254
SLU-SIS-048	8399	-28	1133	1247	4285
SLU-SIS-049	8398	-17	1133	1247	4286
SLU-SIS-050	6914	-1541	1134	1248	4290
SLU-SIS-051	7441	-324	1106	1217	4184
SLU-SIS-052	7517	-400	1116	1228	4221
SLU-SIS-053	6096	-1819	1116	1228	4221
SLU-SIS-054	7574	-206	1106	1217	4184
SLU-SIS-055	7750	-382	1133	1247	4286
SLU-SIS-056	7720	-425	1131	1244	4276
SLU-SIS-057	7663	-413	1122	1234	4241
SLU-SIS-058	7663	-429	1124	1237	4252
SLU-SIS-059	7737	-382	1132	1245	4280
SLU-SIS-060	7737	-373	1132	1245	4281
SLU-SIS-061	7784	-416	1136	1250	4297
SLU-SIS-062	7761	-465	1135	1248	4292
SLU-SIS-063	7688	-438	1124	1237	4252
SLU-SIS-064	7677	-443	1125	1237	4254
SLU-SIS-065	7762	-407	1133	1247	4285
SLU-SIS-066	7760	-396	1133	1247	4286
SLU-SIS-067	6276	-1920	1134	1248	4290
SLU-SIS-068	6524	2795	466	513	1764
SLU-SIS-069	6600	2719	489	538	1848
SLU-SIS-070	5181	1299	489	538	1848
SLU-SIS-071	6657	2913	466	513	1764
SLU-SIS-072	6833	2737	508	558	1920
SLU-SIS-073	6803	2694	506	556	1912
SLU-SIS-074	6746	2706	494	543	1866
SLU-SIS-075	6746	2690	495	544	1871
SLU-SIS-076	6821	2737	504	555	1907
SLU-SIS-077	6820	2747	505	555	1908
SLU-SIS-078	6867	2703	524	576	1980
SLU-SIS-079	6844	2654	523	575	1977
SLU-SIS-080	6772	2681	503	554	1904
SLU-SIS-081	6761	2676	503	553	1901
SLU-SIS-082	6845	2713	517	569	1956
SLU-SIS-083	6844	2723	517	569	1957
SLU-SIS-084	5361	1199	522	575	1976
SLU-SIS-085	4405	1526	466	513	1764
SLU-SIS-086	4481	1450	489	538	1848
SLU-SIS-087	3061	30	489	538	1848
SLU-SIS-088	4537	1645	466	513	1764
SLU-SIS-089	4713	1468	508	558	1920

SLU-SIS-090	4684	1426	506	556	1912
SLU-SIS-091	4627	1438	494	543	1866
SLU-SIS-092	4627	1422	495	544	1871
SLU-SIS-093	4701	1468	504	555	1907
SLU-SIS-094	4700	1478	505	555	1908
SLU-SIS-095	4747	1435	524	576	1980
SLU-SIS-096	4724	1385	523	575	1977
SLU-SIS-097	4652	1412	503	554	1904
SLU-SIS-098	4641	1407	503	553	1901
SLU-SIS-099	4725	1444	517	569	1956
SLU-SIS-100	4724	1454	517	569	1957
SLU-SIS-101	3241	-70	522	575	1976
SLU-SIS-102	7346	787	1187	1306	4490
SLU-SIS-103	7270	863	1159	1274	4381
SLU-SIS-104	5849	-556	1159	1274	4381
SLU-SIS-105	7256	1129	1130	1243	4272
SLU-SIS-106	7213	1099	1130	1243	4275
SLU-SIS-107	7225	1042	1143	1257	4321
SLU-SIS-108	7208	1042	1143	1257	4322
SLU-SIS-109	7255	1116	1134	1247	4286
SLU-SIS-110	7265	1115	1133	1247	4286
SLU-SIS-111	7222	1162	1106	1217	4183
SLU-SIS-112	7172	1140	1107	1217	4185
SLU-SIS-113	7199	1068	1129	1242	4270
SLU-SIS-114	7194	1057	1131	1244	4276
SLU-SIS-115	7231	1141	1114	1225	4212
SLU-SIS-116	7241	1139	1114	1225	4212
SLU-SIS-117	5715	-342	1107	1217	4185
SLU-SIS-118	6963	154	1187	1306	4490
SLU-SIS-119	6887	230	1159	1274	4381
SLU-SIS-120	5466	-1189	1159	1274	4381
SLU-SIS-121	7082	286	1187	1306	4490
SLU-SIS-122	6906	462	1142	1257	4320
SLU-SIS-123	6863	432	1143	1257	4323
SLU-SIS-124	6875	375	1156	1271	4370
SLU-SIS-125	6859	375	1156	1271	4371
SLU-SIS-126	6906	449	1146	1261	4335
SLU-SIS-127	6916	448	1146	1261	4335
SLU-SIS-128	6872	495	1119	1231	4231
SLU-SIS-129	6823	473	1119	1231	4233
SLU-SIS-130	6849	401	1142	1256	4318
SLU-SIS-131	6844	390	1144	1258	4324
SLU-SIS-132	6881	474	1127	1239	4260
SLU-SIS-133	6892	472	1127	1239	4260
SLU-SIS-134	5366	-1009	1119	1231	4233
SLU-SIS-135	8012	121	1106	1217	4184
SLU-SIS-136	7936	197	1098	1207	4150
SLU-SIS-137	6514	-1221	1098	1207	4150
SLU-SIS-138	8131	253	1106	1217	4184
SLU-SIS-139	7955	429	1081	1189	4087
SLU-SIS-140	7912	400	1084	1192	4097
SLU-SIS-141	7924	343	1092	1201	4130
SLU-SIS-142	7908	343	1089	1198	4119

SLU-SIS-143	7955	417	1082	1190	4092
SLU-SIS-144	7965	416	1082	1190	4091
SLU-SIS-145	7922	463	1080	1188	4085
SLU-SIS-146	7872	440	1082	1190	4091
SLU-SIS-147	7898	368	1090	1199	4123
SLU-SIS-148	7893	357	1089	1198	4120
SLU-SIS-149	7931	441	1083	1191	4094
SLU-SIS-150	7941	440	1082	1191	4093
SLU-SIS-151	6414	-1041	1082	1190	4093
SLU-SIS-152	7628	-511	1106	1217	4184
SLU-SIS-153	7551	-435	1098	1207	4150
SLU-SIS-154	6130	-1853	1098	1207	4150
SLU-SIS-155	7747	-379	1106	1217	4184
SLU-SIS-156	7571	-203	1081	1189	4087
SLU-SIS-157	7528	-232	1084	1192	4097
SLU-SIS-158	7540	-289	1092	1201	4130
SLU-SIS-159	7524	-289	1089	1198	4119
SLU-SIS-160	7571	-215	1082	1190	4092
SLU-SIS-161	7580	-216	1082	1190	4091
SLU-SIS-162	7537	-169	1080	1188	4085
SLU-SIS-163	7487	-192	1082	1190	4091
SLU-SIS-164	7514	-264	1090	1199	4123
SLU-SIS-165	7509	-275	1089	1198	4120
SLU-SIS-166	7546	-191	1083	1191	4094
SLU-SIS-167	7557	-193	1082	1191	4093
SLU-SIS-168	6030	-1673	1082	1190	4093
SLU-SIS-169	6163	3156	466	513	1764
SLU-SIS-170	6086	3233	445	489	1682
SLU-SIS-171	4666	1814	445	489	1682
SLU-SIS-172	6282	3289	466	513	1764
SLU-SIS-173	6105	3465	426	468	1611
SLU-SIS-174	6063	3435	428	471	1618
SLU-SIS-175	6074	3378	440	484	1663
SLU-SIS-176	6058	3378	438	482	1658
SLU-SIS-177	6105	3452	429	472	1622
SLU-SIS-178	6115	3451	429	472	1621
SLU-SIS-179	6072	3499	413	454	1561
SLU-SIS-180	6022	3476	414	455	1565
SLU-SIS-181	6049	3404	431	474	1631
SLU-SIS-182	6044	3393	432	475	1632
SLU-SIS-183	6081	3477	418	460	1582
SLU-SIS-184	6091	3475	418	460	1581
SLU-SIS-185	4566	1994	414	456	1567
SLU-SIS-186	4887	1044	466	513	1764
SLU-SIS-187	4811	1120	445	489	1682
SLU-SIS-188	3390	-299	445	489	1682
SLU-SIS-189	5006	1176	466	513	1764
SLU-SIS-190	4830	1352	426	468	1611
SLU-SIS-191	4787	1323	428	471	1618
SLU-SIS-192	4799	1266	440	484	1663
SLU-SIS-193	4783	1266	438	482	1658
SLU-SIS-194	4830	1340	429	472	1622
SLU-SIS-195	4839	1339	429	472	1621

SLU-SIS-196	4796	1386
SLU-SIS-197	4747	1363
SLU-SIS-198	4773	1291
SLU-SIS-199	4768	1280
SLU-SIS-200	4805	1364
SLU-SIS-201	4816	1363
SLU-SIS-202	3290	-119
	kN	kN

413	454	1561
414	455	1565
431	474	1631
432	475	1632
418	460	1582
418	460	1581
414	456	1567
	kN	kNm

	Nmax	Nmin
	[kN]	[kN]
SLE-RAR-001	3812	3812
SLE-RAR-002	4413	3212
SLE-RAR-003	4285	3340
SLE-RAR-004	2993	1792
SLE-RAR-005	2866	1920
SLE-RAR-006	5052	3828
SLE-RAR-007	4901	3618
SLE-RAR-008	4631	3662
SLE-RAR-009	4627	3585
SLE-RAR-010	4993	3825
SLE-RAR-011	4990	3871
SLE-RAR-012	5205	3675
SLE-RAR-013	5085	3434
SLE-RAR-014	4748	3545
SLE-RAR-015	4694	3518
SLE-RAR-016	5103	3714
SLE-RAR-017	5099	3763
SLE-RAR-018	3354	1829
SLE-RAR-019	5359	3521
SLE-RAR-020	5208	3311
SLE-RAR-021	4938	3355
SLE-RAR-022	4934	3278
SLE-RAR-023	5300	3517
SLE-RAR-024	5298	3564
SLE-RAR-025	5512	3368
SLE-RAR-026	5393	3127
SLE-RAR-027	5055	3238
SLE-RAR-028	5001	3211
SLE-RAR-029	5411	3407
SLE-RAR-030	5406	3456
SLE-RAR-031	3661	1522
SLE-RAR-032	5143	3738
SLE-RAR-033	4992	3527

	Tmed	Tmed,gr	Mmax
	[kN]	[kN]	[kNm]
	0	0	0
	110	121	415
	97	106	365
	110	121	415
	97	106	365
	135	148	510
	129	142	489
	72	80	273
	74	81	279
	118	130	448
	119	131	450
	241	265	912
	240	264	909
	137	151	518
	128	140	483
	205	226	777
	206	226	777
	240	264	908
	171	188	647
	162	178	612
	108	119	409
	117	129	442
	158	174	597
	159	175	600
	256	282	968
	254	279	959
	154	170	583
	149	164	563
	222	245	841
	223	245	842
	253	278	956
	167	184	632
	163	179	615

SLE-RAR-034	4722	3571	106	117	403
SLE-RAR-035	4718	3494	106	116	400
SLE-RAR-036	5083	3734	150	165	567
SLE-RAR-037	5081	3781	150	165	569
SLE-RAR-038	5296	3585	276	304	1045
SLE-RAR-039	5176	3343	276	303	1043
SLE-RAR-040	4838	3455	172	190	652
SLE-RAR-041	4784	3428	163	179	616
SLE-RAR-042	5194	3623	241	265	910
SLE-RAR-043	5189	3672	241	265	910
SLE-RAR-044	3445	1738	276	303	1042
SLE-RAR-045	5113	3767	157	172	592
SLE-RAR-046	4963	3557	152	167	574
SLE-RAR-047	4693	3601	95	105	361
SLE-RAR-048	4689	3524	95	105	360
SLE-RAR-049	5054	3763	140	154	528
SLE-RAR-050	5052	3810	140	154	530
SLE-RAR-051	5267	3614	265	292	1003
SLE-RAR-052	5147	3372	264	291	1000
SLE-RAR-053	4809	3484	161	177	609
SLE-RAR-054	4755	3457	151	167	573
SLE-RAR-055	5165	3652	229	252	867
SLE-RAR-056	5160	3701	229	252	867
SLE-RAR-057	3416	1767	264	291	999
SLE-RAR-058	5511	3369	217	239	820
SLE-RAR-059	5360	3159	210	231	793
SLE-RAR-060	5090	3203	153	168	578
SLE-RAR-061	5086	3126	157	173	595
SLE-RAR-062	5452	3365	201	222	762
SLE-RAR-063	5449	3412	202	222	764
SLE-RAR-064	5664	3216	312	344	1181
SLE-RAR-065	5544	2975	310	342	1174
SLE-RAR-066	5207	3086	209	230	790
SLE-RAR-067	5153	3059	202	222	764
SLE-RAR-068	5562	3255	278	306	1051
SLE-RAR-069	5558	3304	278	306	1052
SLE-RAR-070	3813	1370	310	341	1172
SLE-RAR-071	4728	3650	148	163	561
SLE-RAR-072	4638	3524	146	161	554
SLE-RAR-073	4601	3558	111	122	419
SLE-RAR-074	4587	3507	106	116	399
SLE-RAR-075	4665	3675	127	140	481
SLE-RAR-076	4664	3703	127	140	482
SLE-RAR-077	3186	2076	146	161	552
SLE-RAR-078	5035	3343	173	191	656
SLE-RAR-079	4945	3217	169	186	639
SLE-RAR-080	4908	3251	135	148	510

SLE-RAR-081	4894	3200	136	149	513
SLE-RAR-082	4972	3368	155	171	588
SLE-RAR-083	4971	3396	156	171	589
SLE-RAR-084	3493	1769	168	184	634
SLE-RAR-085	4819	3560	183	201	692
SLE-RAR-086	4728	3433	181	200	686
SLE-RAR-087	4692	3468	146	161	552
SLE-RAR-088	4678	3417	140	154	529
SLE-RAR-089	4755	3585	162	178	611
SLE-RAR-090	4754	3613	162	178	612
SLE-RAR-091	3277	1986	181	199	684
SLE-RAR-092	4789	3589	172	189	649
SLE-RAR-093	4699	3462	170	187	643
SLE-RAR-094	4663	3497	135	148	509
SLE-RAR-095	4649	3446	129	142	487
SLE-RAR-096	4726	3614	150	166	569
SLE-RAR-097	4725	3642	151	166	570
SLE-RAR-098	3248	2015	170	187	642
SLE-RAR-099	5187	3191	225	248	852
SLE-RAR-100	5097	3065	222	244	839
SLE-RAR-101	5060	3099	186	205	705
SLE-RAR-102	5046	3048	184	203	697
SLE-RAR-103	5124	3216	206	226	777
SLE-RAR-104	5123	3244	206	226	779
SLE-RAR-105	3645	1617	221	243	835
	kN	kN	kN	kN	kNm

6 VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA

6.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE ED ARMATURA

Si riporta a seguire una figura che illustra la geometria della sezione di verifica, nella quale è rappresentata una armatura tipologica.

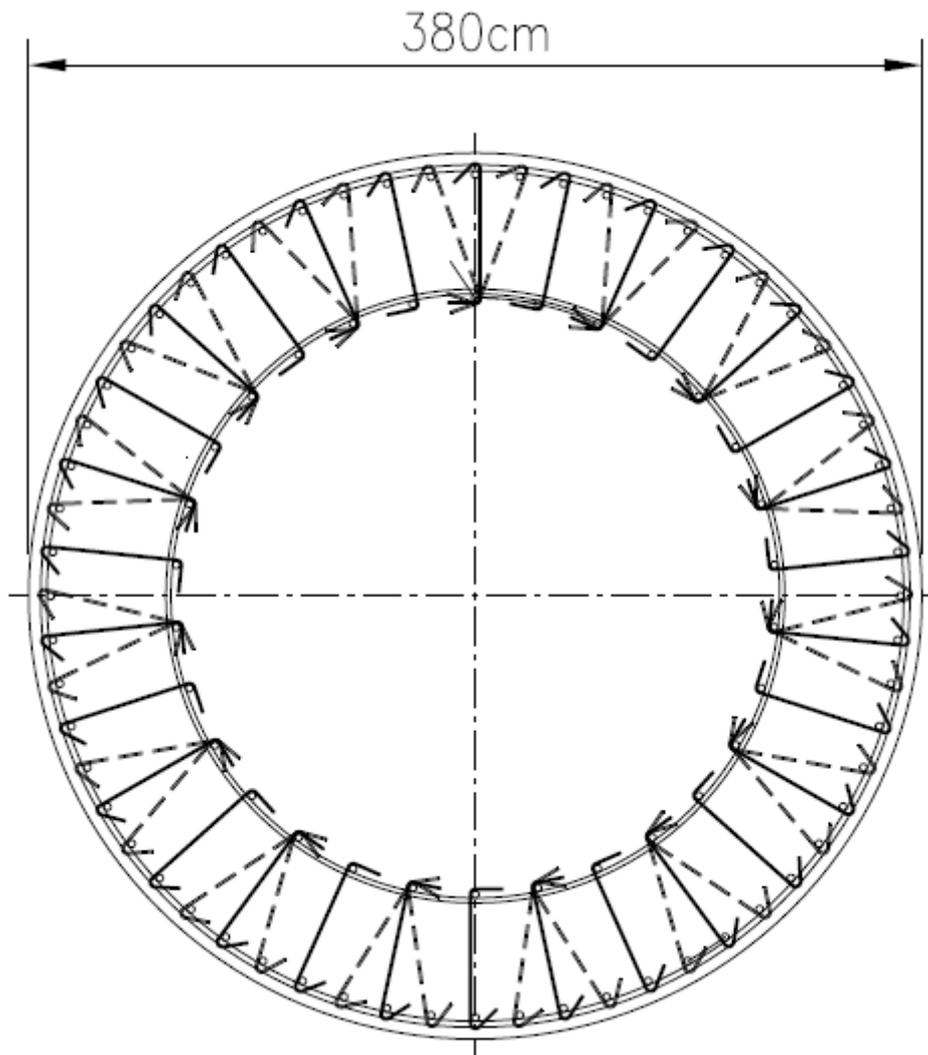


Figura 1 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

6.1.1 ARMATURA LONGITUDINALE

A seguire è indicata l'armatura flessionale prevista nella sezione di base del fusto pila, in termini di numero di barre presenti nello strato esterno (1° str.), nello strato interno (2° str.), nonché loro diametro f_i [mm].

n barre (1° str.)	92	
f_i barre (1° str.)	32	mm
n barre (2° str.)	60	
f_i barre (2° str.)	32	mm

6.1.2 ARMATURA TRASVERSALE

A seguire è indicata l'armatura a taglio prevista nella sezione di base del fusto pila, all'interno della zona critica.

Spille

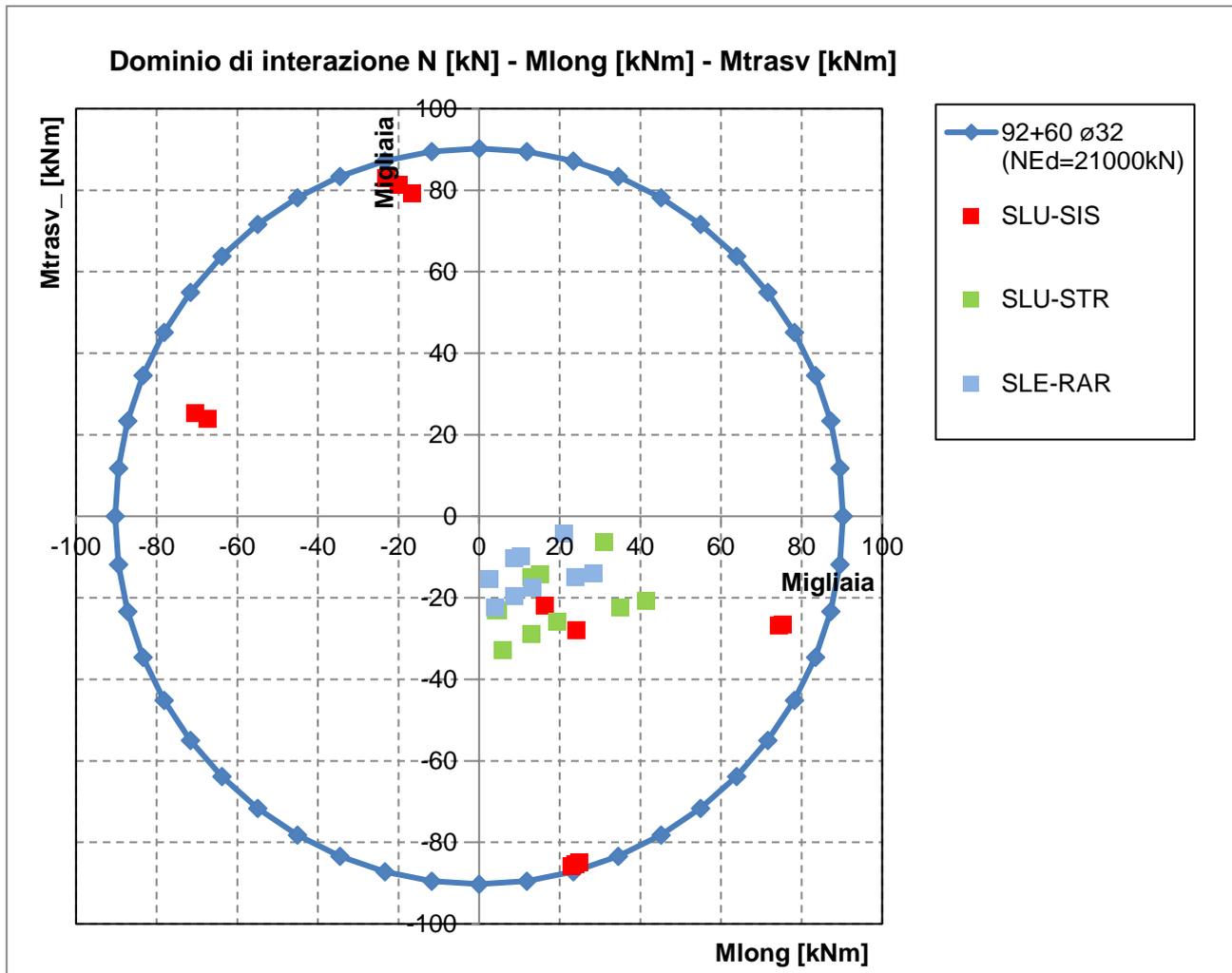
Diametro spille ϕ_w =	8 mm
Passo spille =	150 mm
numero spille =	92
Lunghezza	100 mm

6.2 VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE

La verifica SLU a presso-flessione nelle sezioni critiche si effettua verificando che:

$$FS = (M_{Rd,long}^2 + M_{Rd,trasv}^2)^{0.5} / (M_{Ed,long}^2 + M_{Ed,trasv}^2)^{0.5} \geq 1$$

Sono riportate a seguire le verifiche SLU della sezione di base della pila, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione M_{long} - M_{trasv} valutato per una forza assiale corrispondente alla condizione di verifica più severa (SLV-SIS).



Si riportano a seguire le verifiche in forma esplicita nelle due combinazioni di carico più severe, di cui la prima ricadente in condizione statica SLU e la seconda ricadente in condizione sismica SLV.

SLU-STR-065

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800_92fi32+60fi32

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 1900 [mm]
 Raggio interno: 0 [mm]
 N° barre uguali: 0
 Diametro barre: 0 [mm]
 Copriferro (baric.): 0 [mm]

N° barre: 152 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	804	0	1815
2	804	124	1811
3	804	247	1798
4	804	369	1777
5	804	490	1748
6	804	608	1710

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 33706 0 kN
 M_{xEd}: 41360 0 kNm
 M_{yEd}: -20604 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C32/40

ϵ_{su} : 10 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391,3 N/mm² ϵ_{cu} : 3,5 ‰
 E_s : 200 000 N/mm² f_{cd} : 17
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0,8 ?
 ϵ_{syd} : 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 12,25
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0,7333
 τ_{c1} : 2,114

M_{xRd}: 89 335 kN m
M_{yRd}: -43 583 kN m
 σ_c : -17 N/mm²
 σ_s : 391,3 N/mm²
 ϵ_c : 3,5 ‰
 ϵ_s : 6,181 ‰
 d: 3 713 mm
 x: 1 342 x/d: 0,3615
 δ : 0,8919

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione

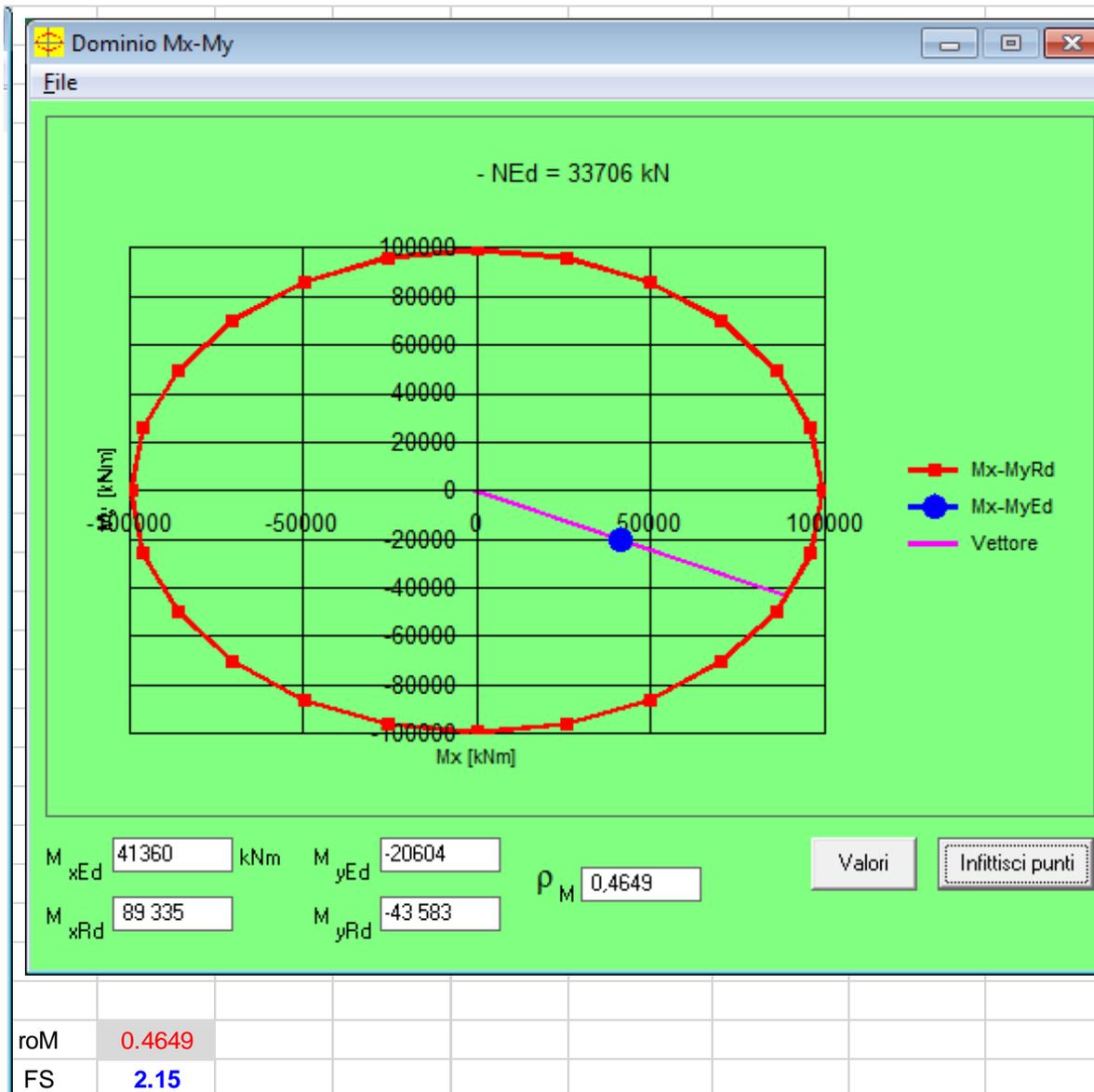
Retta Deviata

Vertici: 50 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° : 26

Precompresso



SLU-SIS-041

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800_92fi32+60fi32
File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo :

N° barre **Zoom**

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Sezione circolare cava

Raggio esterno [mm]

Raggio interno [mm]

N° barre uguali

Diametro barre [mm]

Copriferro (baric.) [mm]

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	804	0	1815
2	804	124	1811
3	804	247	1798
4	804	369	1777
5	804	490	1748
6	804	608	1710

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[mm] xN
yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Vertici: **N° rett.**

Calcola MRd **Dominio Mx-My**

angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali

B450C **C32/40**

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu}

E_s N/mm² f_{cd}

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}

τ_{c1}

M_{xRd} kN m

M_{yRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

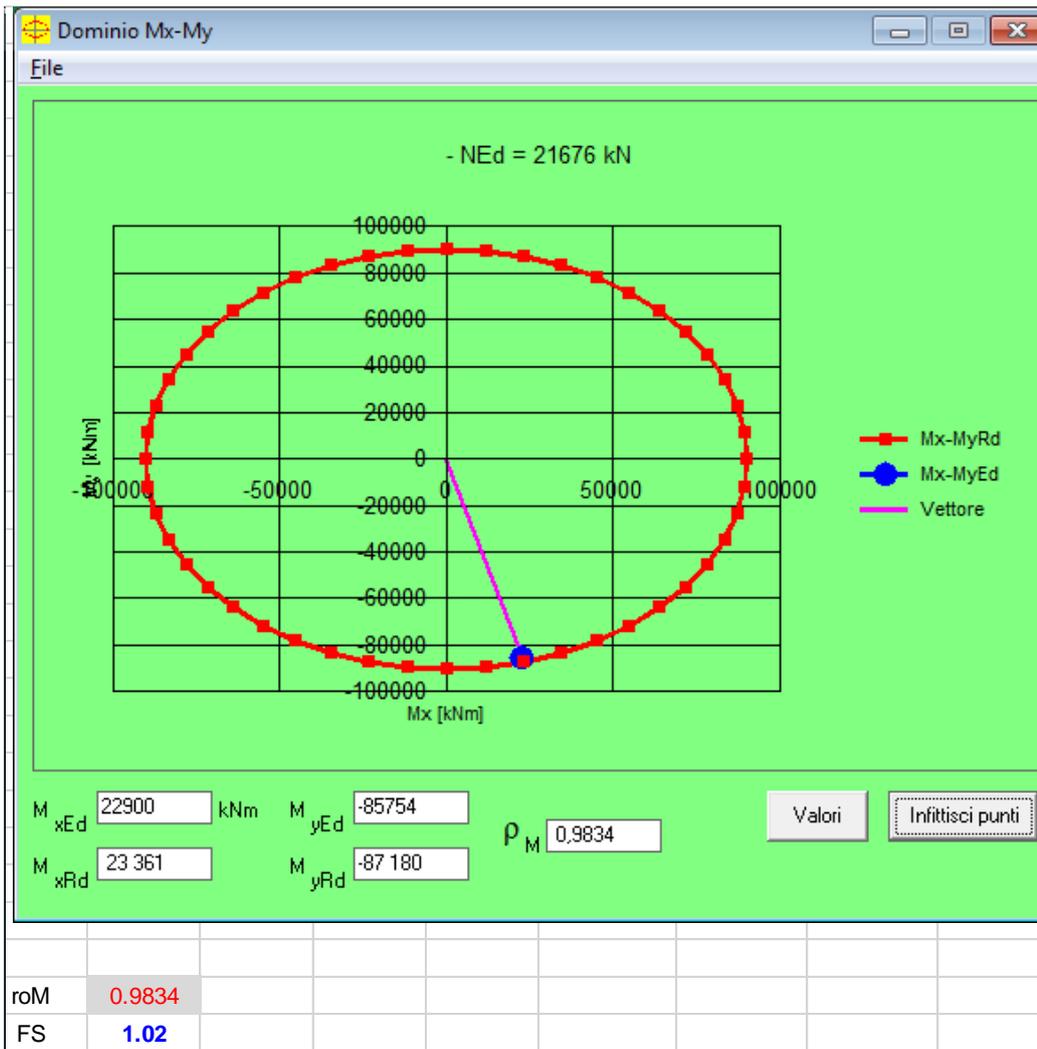
ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d mm

x **x/d**

δ



6.3 VERIFICHE SLU A TAGLIO

Seguono le sollecitazioni di verifica alla base del fusto pile, calcolate secondo il criterio della gerarchia delle resistenze:

Sollecitazioni - Condizione statica STR

SLU-STR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-064	5213	1626	-36848	-22331	34896
<i>max</i>	F2	SLU-STR-019	2095	2165	-36848	-28852	12876
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	817	1800	-25925	-23149	4092
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	2375	209	-31738	-14131	15116

Sollecitazioni - Condizione sismica SIS (da calcolo diretto con $q=1.5$)

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	10477	2644	-22478	-26712	74306
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	3342	8712	-22478	-85236	23863
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9577	-2569	-20971	23825	-67420
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2873	-8563	-20971	81428	-20033

Sollecitazioni - Condizione sismica SIS (da G.R.)

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
0	0	0					
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	10477	2644	-22478	-26712	74306
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	3342	8712	-22478	-85236	23863
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9577	-2569	-20971	23825	-67420
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2873	-8563	-20971	81428	-20033

MRd,1	MRd,2	Vgr,1	Vgr,2
kNm	kNm	kN	kN
29598	85958	12120	2929
87821	23537	3296	8977
29190	84773	12042	3147
87361	20182	2894	9187

Verifica a taglio per sezioni circolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)

classe cls	R_{ck}	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	33	N/mm ²
	f_{cd}	19	N/mm ²
diametro	Φ	3800	mm
Area sezione	A	1.13E+07	mm ²
copriferro	c	45	mm
Area sezione rettangolare equivalente	A_{eq}	9.85E+06	mm ²
altezza utile equivalente	d	3081	mm
larghezza equivalente	b_w	3197	mm
altezza equivalente	h_{eq}	3547	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	2.25E+07	N
	σ_{cp}	1.982	N/mm ²
	α_{cp}	1.11	

Acciaio	f_{yk}	450	N/mm ²
B450C	f_{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe (spille)	\varnothing_w	24	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	452	mm ²
0.9 d	z	2773	mm
passo spirale	s_w	150	mm
	n° bracci	4	
angolo di inclinazione biella compressa	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{sw} / s_w	12.06	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	13089	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	46086	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	12120	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Bd}	1.00	
taglio resistente	V_{Rd}	13089	kN

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

verifica

6.5 VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua controllando che le massime tensioni normali agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk}$

per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck}$
-

SLE-RAR-065

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800_92fi32+60fi32

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM1996 ?

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 1900 [mm]
 Raggio interno: 0 [mm]
 N° barre uguali: 0
 Diametro barre: 0 [mm]
 Coprifero (baric.): 0 [mm]

N° barre: 152 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	804	0	1815
2	804	124	1811
3	804	247	1798
4	804	369	1777
5	804	490	1748
6	804	608	1710

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 23807 kN
 M_{xEd}: 0 28363 kNm
 M_{yEd}: 0 -13857

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

B450C C32/40

ϵ_{su} : 10 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391,3 N/mm² ϵ_{cu} : 3,5
 E_s : 200 000 N/mm² f_{cd} : 17
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0,8
 ϵ_{syd} : 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 12,25
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0,7333
 τ_{c1} : 2,114

σ_c : -7,856 N/mm²
 σ_s : 86,49 N/mm²
 ϵ_s : 0,4325 ‰
 d: 3 713 mm
 x: 2 141 mm x/d: 0,5767
 δ : 1

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 4
 Precompresso

Rck	40 MPa				
fck	33.2 MPa				
fyk	450 MPa				
σ_c	-8 MPa	<	0.55 fck =	-18.26 MPa	VERO
σ_s	86.5 MPa	<	0.75 fyk =	337.5 MPa	VERO
x	2141 mm				1
Le verifiche sono soddisfatte.					

6.6 VERIFICHE SLE A FESSURAZIONE

La verifica SLE a fessurazione si effettua controllando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0.30 \text{ mm}$
- c** pos. baric. strato i-esimo [mm]
- \emptyset diametro barre strato i-esimo [mm]
- n** numero barre strato i-esimo []
- $\sigma_{s,max}$ Tensione massima barre strato i-esimo [MPa]
- b_{eff}** larghezza efficace [mm]
- h_{c,eff}** altezza efficace [mm]
- A_{c,eff}** area efficace relativamente ad una singola barre [mm²]
- $\rho_{p,eff}$** percentuale di armatura relativa a A_{c,eff}
- k_t** (0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)
- k₁** (0.8 barre ad. migliorata; 1.6 lisce)
- k₂** (0.5 per flessione; 1 trazione)

Prima condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
R_{ck}	40	Mpa
h	3800	mm
c₁	85	mm
\emptyset_1	32	mm
n₁	8.067	1/m
c₂	611	mm
\emptyset_2	0	mm
n₂	8.067	1/m
d	3715	mm
b_{eff}	124	mm
x	2141	mm
$\sigma_{s,max1}$	86.5	Mpa
$\sigma_{s,max2}$		Mpa
h_{c,eff}	212.5	mm
A_{c,eff}	26341	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.031	
k_t	0.6	
k₁	0.8	
k₂	0.5	
k₃	3.4	
k₄	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	2.52E-04	-
distanza max fessure		
S_{r,max}	413	mm
ampiezza fessure:		
w_k	0.104	mm
w_{lim}	0.200	mm
La verifica è soddisfatta.		

7 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

7.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE ED ARMATURA

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Diametro del palo =	1500	mm
Copriferro netto c =	60	mm
Classe di resistenza calcestruzzo =	C25/30	Mpa
Classe di resistenza delle barre =	B450C	MPa

ARMATURA PER I PRIMI 10 Ø

1° strato di armatura longitudinale

Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	87	mm

2° strato di armatura longitudinale

Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	138	mm

Armatura trasversale

Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	200	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm

VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.

$\rho_{min} =$	1.00%	
$A_c =$	1767146	mm ²
$A_{s,min} =$	17671	mm ²
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	27608	mm ²
$\rho_l =$	1.56%	

ok

7.2 VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE

Sono riportate a seguire le verifiche SLU della sezione di sommità del palo maggiormente sollecitato, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione N – M.

Diagramma di interazione N-M con coordinate delle sollecitazioni per combinazioni SLU-STR

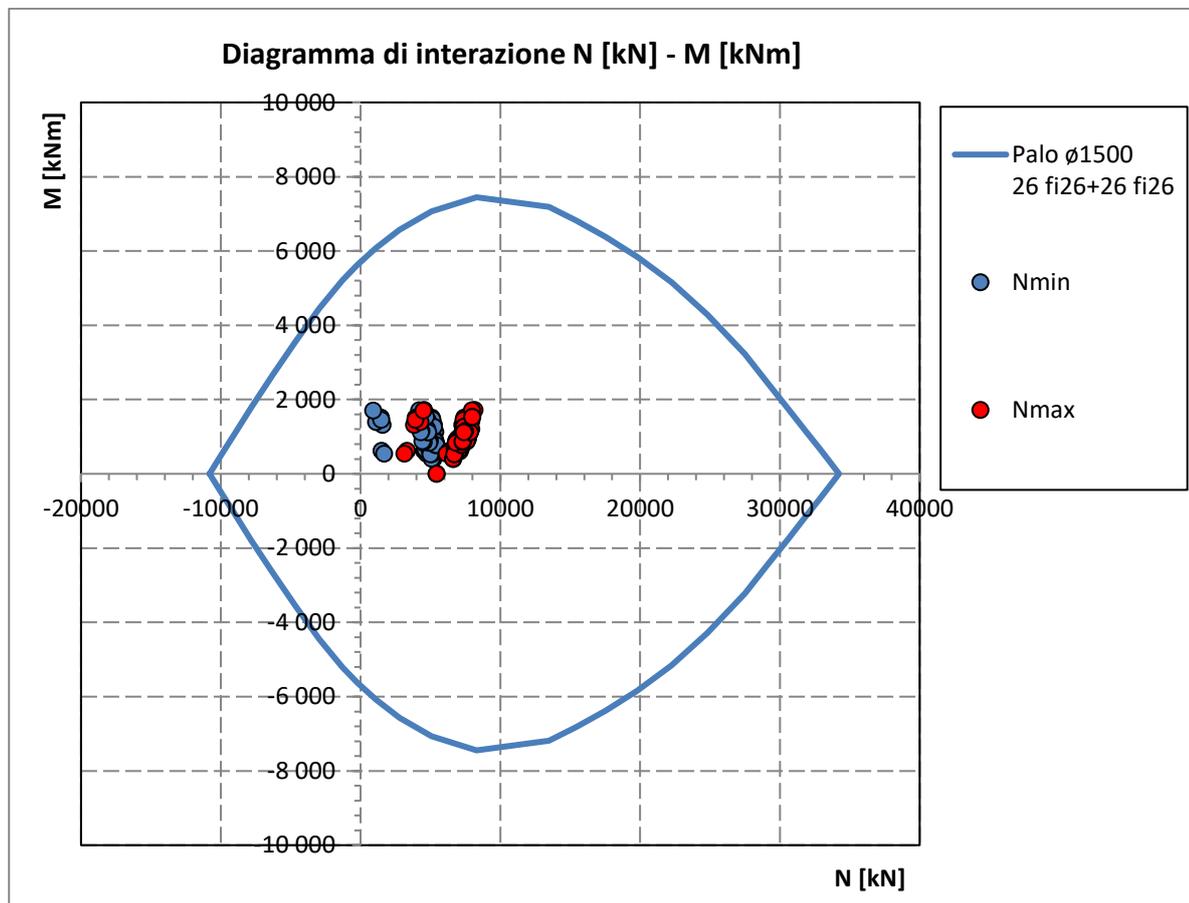
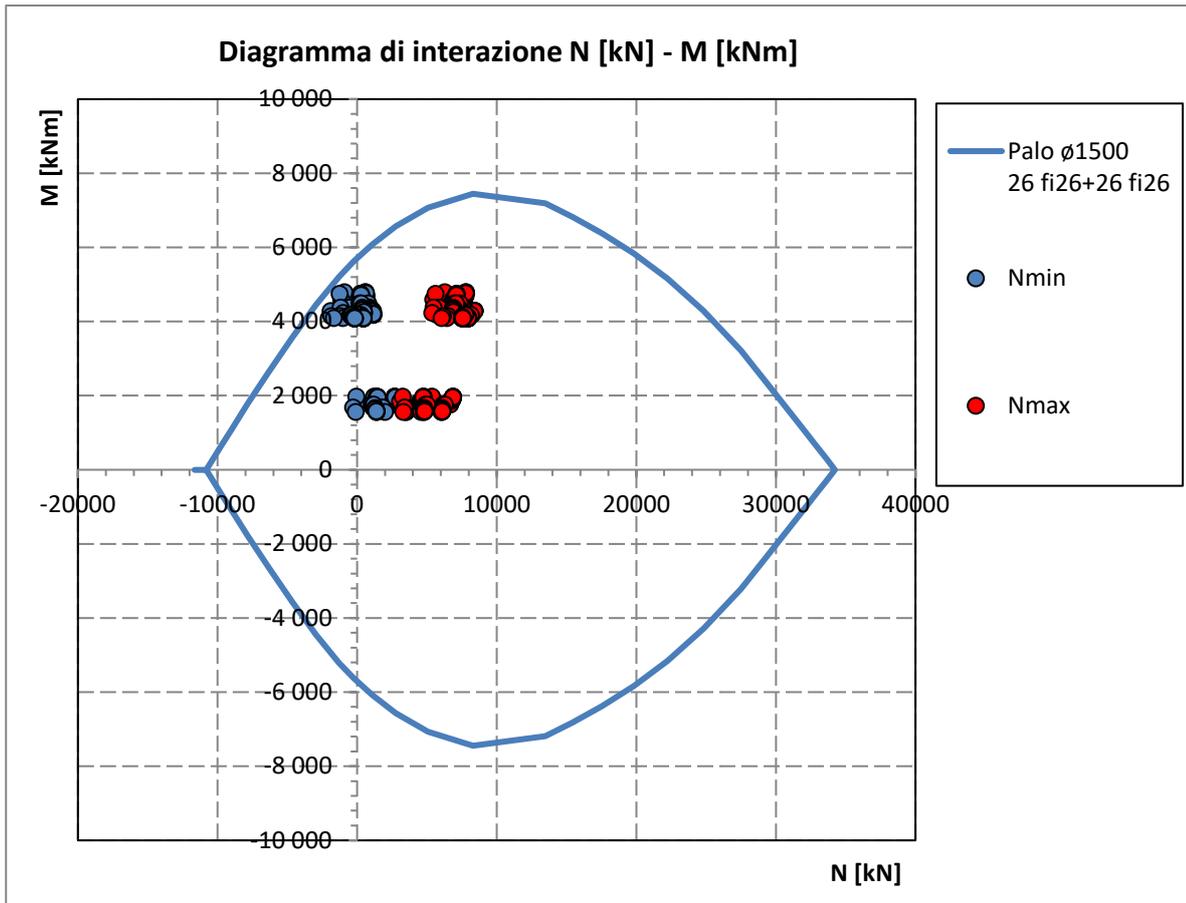


Diagramma di interazione N-M con coordinate delle sollecitazioni per combinazioni SLU-SIS



La verifica è soddisfatta in quanto le coppie N-M delle sollecitazioni agenti nella sezione di verifica sono interne al dominio di resistenza per ogni condizione di carico indagata.

7.3 VERIFICHE SLU A TAGLIO

Verifica a taglio per sezioni circolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)

classe cls	R_{ck}	30	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²
	f_{cd}	14	N/mm ²
diametro	Φ	1500	mm
Area sezione	A	1767146	mm ²
copriferro	c	60	mm
Area sezione rettangolare equivalente	A_{eq}	1502578	mm ²
altezza utile equivalente	d	1189	mm
larghezza equivalente	b_w	1263	mm
altezza equivalente	h_{eq}	1399	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N		N
	σ_{cp}	0.000	N/mm ²
	α_{cp}	1.00	

Acciaio	f_{yk}	450	N/mm ²
B450C	f_{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe (spille)	\varnothing_w	14	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	154	mm ²
0.9 d	z	1070	mm
passo spirale	s_w	200	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	θ	21.8	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{S_w} / s_w	1.54	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	1612	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	3290	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	1396	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	1612	kN

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

verifica

7.4 VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua controllando che le massime tensioni normali agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk}$

per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck}$

Rck	30	MPa				
fck	24.9	MPa				
fyk	450	MPa				
σ_c	-3.28	MPa	<	0.55 fck =	-13.70 MPa	VERO
σ_s	27.2	MPa	<	0.75 fyk =	337.5 MPa	VERO
x	910	mm				1

Le verifiche sono soddisfatte.

7.5 VERIFICHE SLE A FESSURAZIONE

La verifica SLE a fessurazione si effettua controllando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0.30 \text{ mm}$

Prima condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
R_{ck}	30	Mpa
h	1200	mm
c_1	87	mm
\varnothing_1	26	mm
n_1	6.494	
c_2	138	mm
\varnothing_2	26	mm
n_2	6.494	
d	1088	mm
b_{eff}	154	mm
x	910	mm
σ_{s_max1}	27	Mpa
σ_{s_max2}	27	Mpa
$h_{c,eff}$	97	mm
$A_{c,eff}$	14885	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.071	
k_t	0.6	
k_1	0.8	
k_2	0.5	
k_3	3.4	
k_4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-cls		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	7.92E-05	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	408	mm
ampiezza fessure:		
w_k	0.032	mm
w_{lim}	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

8 VERIFICHE DEL PLINTO DI FONDAZIONE

8.1 GEOMETRIA DEL MODELLO DI CALCOLO

Si riporta di seguito uno schema presentando la geometria del plinto di fondazione e la posizione dei pali rispetto agli assi del plinto:

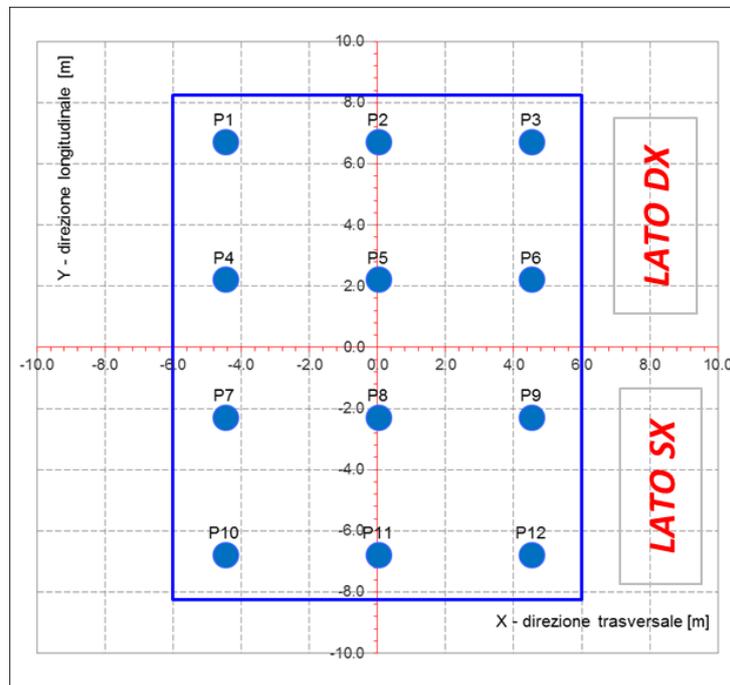
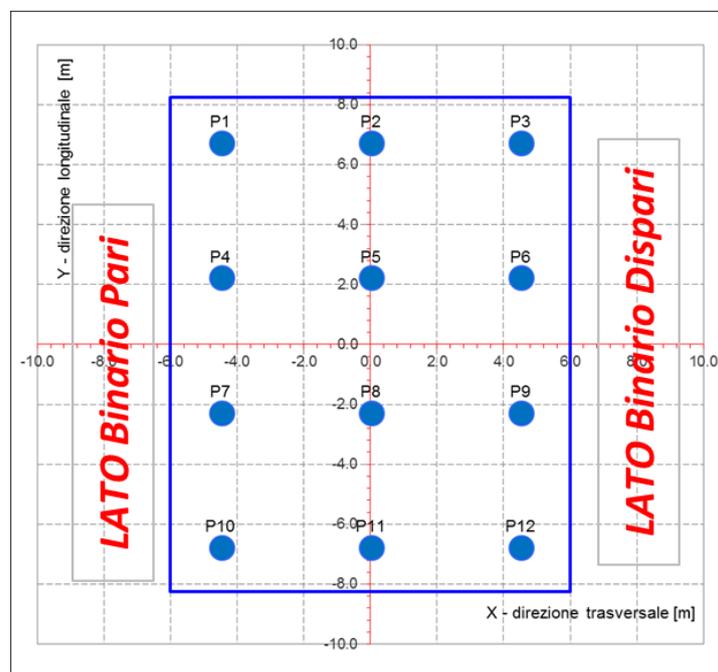
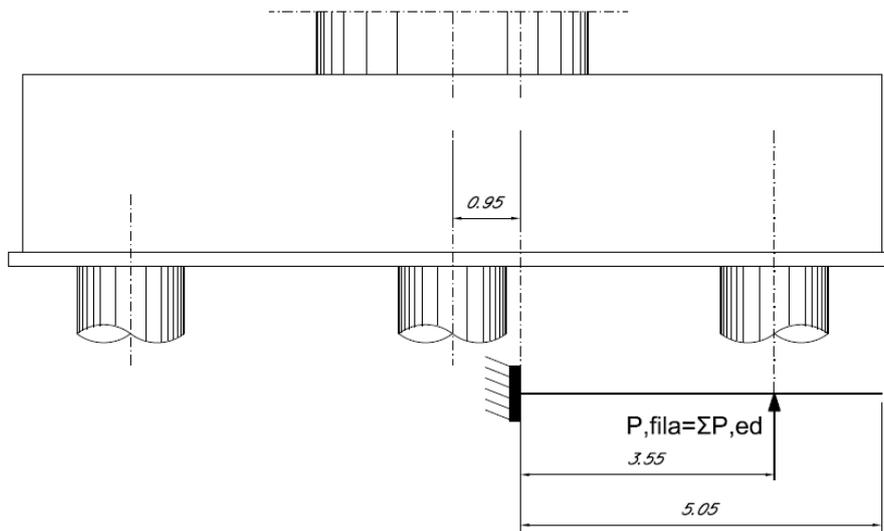
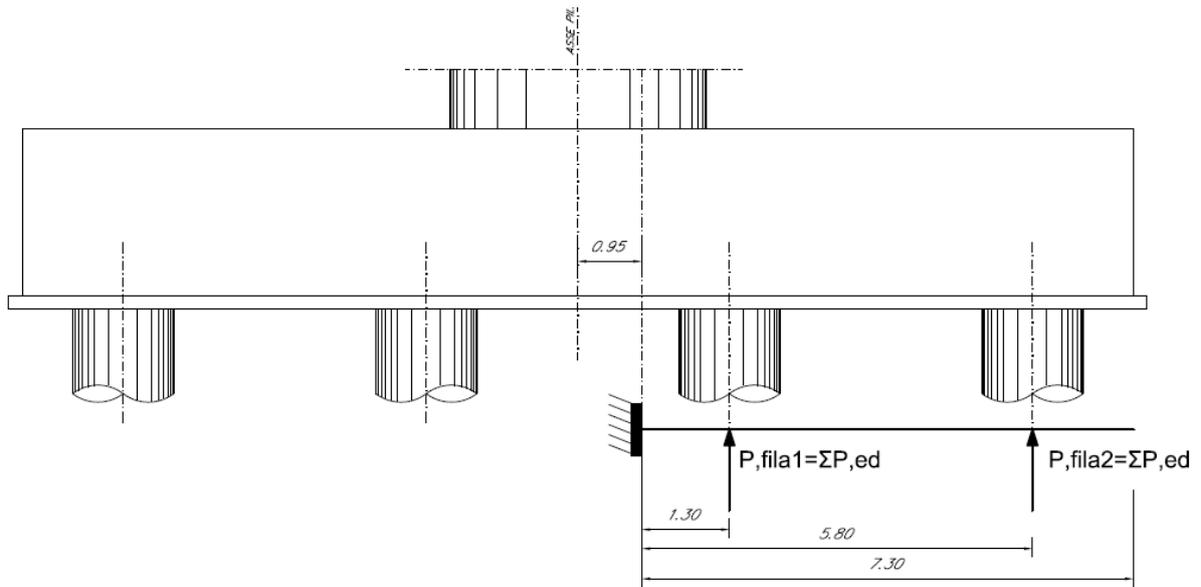


Figura 2 Schema geometrico del plinto



Il modello di calcolo usato per le verifiche strutturali del pinto nelle direzioni longitudinali e trasversali è quello della mensola.



8.2 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Ai fini delle successive verifiche, le azioni concentrate P_{Ed} [kN] trasmesse dai pali al plinto sono assunte pari alle forze assiali agenti in testa al palo N_{max} [kN], ridotte della quota parte spettante ad ogni palo del peso del plinto P_{pl} [kN] e del peso del rinterro P_{terr} [kN] presente all'estradosso del plinto:

$$P_{Ed} = N_{max} - (P_{pl} + P_{terr}) / n_{pali}$$

Nel modello bi-dimensionale a mensola gli sforzi introdotti sono pari alla somma degli sforzi assiali della fila di pali corrispondente alla direzione di verifica considerata.

$$P_{fila} = \sum P_{Ed}$$

I momenti all'incastro per ogni lato del plinto sono calcolati per ogni combinazione di carico. I valori massimi e minimi sono ritenuti per le verifiche rispettivamente dell'armatura inferiore e superiore.

Le sollecitazioni ottenute sono riportati nelle tabelle seguenti.

Modello longitudinale

	5.8		1.3		5.8	
	$\Sigma P_{dx,2}$	$\Sigma P_{dx,1}$	$\Sigma P_{sx,1}$	$\Sigma P_{sx,2}$	Mdx	Msx
	P1-P2-P3	P4-P5-P6	P7-P8-P9	P10-P11-P12		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
MAX	15357	13227	11782	11104	106264	79720
MIN	791	498	80	-2204	5233	-12679
SLU-STR-001	9431	9431	9431	9431	66959	66959
SLU-STR-002	9840	9567	9294	9022	69508	64409
SLU-STR-003	10173	9678	9183	8688	71588	62330
SLU-STR-004	791	498	205	-89	5233	-248
SLU-STR-005	1124	609	93	-422	7311	-2326
SLU-STR-006	13369	12564	11759	10954	93874	78819
SLU-STR-007	13015	11922	10830	9737	90984	70555
SLU-STR-008	11536	11101	10667	10232	81340	73214
SLU-STR-009	11283	10899	10516	10133	79609	72443
SLU-STR-010	13182	12410	11638	10866	92587	78150
SLU-STR-011	13136	12459	11782	11104	92386	79720
SLU-STR-012	14686	13003	11320	9637	102085	70608
SLU-STR-013	14332	12361	10391	8420	99194	62344
SLU-STR-014	12288	11352	10416	9480	86026	68528
SLU-STR-015	11978	11131	10285	9438	83940	68112
SLU-STR-016	14301	12783	11265	9747	99563	71175
SLU-STR-017	14255	12832	11408	9985	99362	72745
SLU-STR-018	3978	2141	303	-1534	25857	-8503
SLU-STR-019	13369	12564	11759	10954	93874	78819
SLU-STR-020	13015	11922	10830	9737	90984	70555
SLU-STR-021	11536	11101	10667	10232	81340	73214
SLU-STR-022	11283	10899	10516	10133	79609	72443
SLU-STR-023	13182	12410	11638	10866	92587	78150
SLU-STR-024	13136	12459	11782	11104	92386	79720

SLU-STR-025	14686	13003	11320	9637	102085	70608
SLU-STR-026	14332	12361	10391	8420	99194	62344
SLU-STR-027	12288	11352	10416	9480	86026	68528
SLU-STR-028	11978	11131	10285	9438	83940	68112
SLU-STR-029	14301	12783	11265	9747	99563	71175
SLU-STR-030	14255	12832	11408	9985	99362	72745
SLU-STR-031	3978	2141	303	-1534	25857	-8503
SLU-STR-032	13763	12695	11628	10560	96328	76365
SLU-STR-033	13408	12053	10698	9344	93438	68100
SLU-STR-034	11930	11233	10536	9838	83794	70759
SLU-STR-035	11676	11031	10385	9739	82063	69989
SLU-STR-036	13576	12541	11506	10472	95042	75695
SLU-STR-037	13530	12590	11650	10710	94841	77266
SLU-STR-038	15080	13134	11189	9243	104540	68154
SLU-STR-039	14726	12493	10259	8026	101649	59890
SLU-STR-040	12681	11483	10285	9087	88480	66074
SLU-STR-041	12371	11262	10153	9045	86394	65658
SLU-STR-042	14695	12914	11133	9353	102017	68720
SLU-STR-043	14649	12963	11277	9591	101816	70290
SLU-STR-044	4372	2272	172	-1928	28310	-10956
SLU-STR-045	13646	12656	11667	10677	95598	77096
SLU-STR-046	13291	12014	10738	9461	92708	68831
SLU-STR-047	11812	11194	10575	9956	83064	71490
SLU-STR-048	11559	10992	10424	9857	81333	70719
SLU-STR-049	13458	12502	11546	10589	94311	76426
SLU-STR-050	13413	12551	11689	10828	94110	77996
SLU-STR-051	14963	13095	11228	9360	103809	68884
SLU-STR-052	14608	12453	10298	8144	100918	60621
SLU-STR-053	12564	11444	10324	9204	87749	66804
SLU-STR-054	12254	11223	10193	9162	85663	66388
SLU-STR-055	14577	12875	11173	9470	101286	69451
SLU-STR-056	14532	12924	11316	9709	101085	71021
SLU-STR-057	4255	2233	211	-1810	27580	-10226
SLU-STR-058	14039	12787	11536	10284	98052	74641
SLU-STR-059	13685	12146	10606	9067	95162	66377
SLU-STR-060	12206	11325	10443	9562	85518	69036
SLU-STR-061	11953	11123	10293	9463	83787	68265
SLU-STR-062	13852	12633	11414	10195	96766	73971
SLU-STR-063	13806	12682	11558	10434	96565	75542
SLU-STR-064	15357	13227	11096	8966	106264	66430
SLU-STR-065	15002	12585	10167	7750	103372	58166
SLU-STR-066	12958	11575	10193	8810	90203	64350
SLU-STR-067	12648	11354	10061	8768	88117	63934
SLU-STR-068	14971	13006	11041	9076	103741	66996
SLU-STR-069	14926	13055	11185	9315	103540	68567
SLU-STR-070	4648	2364	80	-2204	30033	-12679

Mdx,max	Msx,max	Mdx,min	Msx,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
106264	79720	5233	-12679

bracci [m]

5.8

1.3

1.3

5.8

	$\Sigma Pdx,2$	$\Sigma Pdx,1$	$\Sigma Psx,1$	$\Sigma Psx,2$	Mdx	Msx
	P1-P2-P3	P4-P5-P6	P7-P8-P9	P10-P11-P12		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
MAX	13386	8496	8135	12339	88423	81728
MIN	-7365	-2965	-2811	-7632	-46266	-47828
SLU-SIS-001	12380	7708	3037	-1635	81825	-5533
SLU-SIS-002	12609	7785	2961	-1863	83250	-6958
SLU-SIS-003	8349	3525	-1299	-6123	53010	-37199
SLU-SIS-004	13185	8228	3271	-1686	87169	-5528
SLU-SIS-005	13142	8141	3141	-1860	86806	-6703
SLU-SIS-006	12925	8024	3123	-1778	85394	-6255
SLU-SIS-007	12889	7995	3102	-1791	85148	-6354
SLU-SIS-008	13159	8206	3254	-1698	86988	-5617
SLU-SIS-009	13150	8213	3275	-1663	86948	-5388
SLU-SIS-010	13386	8295	3204	-1887	88423	-6782
SLU-SIS-011	13343	8208	3074	-2061	88060	-7957
SLU-SIS-012	13039	8062	3084	-1893	86109	-6970
SLU-SIS-013	12995	8031	3067	-1897	85810	-7016
SLU-SIS-014	13329	8263	3197	-1869	88053	-6682
SLU-SIS-015	13321	8270	3218	-1834	88014	-6454
SLU-SIS-016	8899	3788	-1323	-6434	56541	-39036
SLU-SIS-017	10630	6109	1587	-2935	69598	-14957
SLU-SIS-018	10859	6185	1511	-3163	71023	-16382
SLU-SIS-019	6600	1926	-2748	-7422	40783	-46623
SLU-SIS-020	11006	6485	1964	-2556	72263	-12273
SLU-SIS-021	11334	6594	1855	-2885	74310	-14320
SLU-SIS-022	11291	6508	1725	-3058	73947	-15496
SLU-SIS-023	11074	6390	1707	-2977	72535	-15047
SLU-SIS-024	11038	6362	1686	-2989	72289	-15147
SLU-SIS-025	11308	6573	1838	-2896	74129	-14409
SLU-SIS-026	11299	6579	1859	-2862	74090	-14181
SLU-SIS-027	11535	6661	1788	-3086	75563	-15574
SLU-SIS-028	11492	6575	1658	-3259	75200	-16749
SLU-SIS-029	11188	6428	1668	-3092	73250	-15762
SLU-SIS-030	11144	6397	1651	-3096	72951	-15808
SLU-SIS-031	11479	6630	1781	-3067	75194	-15474
SLU-SIS-032	11470	6636	1802	-3032	75154	-15246
SLU-SIS-033	7048	2155	-2739	-7632	43682	-47828
SLU-SIS-034	7489	6078	4667	3256	51338	24954
SLU-SIS-035	7718	6154	4591	3028	52763	23529
SLU-SIS-036	3459	1895	331	-1233	22529	-6718
SLU-SIS-037	7864	6454	5045	3635	53999	27642

SLU-SIS-038	8192	6564	4935	3307	56046	25595
SLU-SIS-039	8149	6477	4805	3133	55684	24418
SLU-SIS-040	7932	6359	4787	3214	54273	24866
SLU-SIS-041	7896	6331	4766	3202	54028	24766
SLU-SIS-042	8166	6542	4919	3295	55866	25505
SLU-SIS-043	8157	6548	4939	3330	55826	25734
SLU-SIS-044	8393	6631	4868	3106	57300	24341
SLU-SIS-045	8350	6544	4738	2932	56938	23164
SLU-SIS-046	8047	6398	4749	3100	54988	24151
SLU-SIS-047	8002	6367	4731	3096	54689	24105
SLU-SIS-048	8337	6599	4862	3124	56931	24440
SLU-SIS-049	8328	6605	4882	3159	56891	24669
SLU-SIS-050	3908	2124	341	-1442	25427	-7922
SLU-SIS-051	5742	4479	3217	1954	39125	15516
SLU-SIS-052	5970	4555	3141	1726	40550	14091
SLU-SIS-053	1712	296	-1119	-2535	10316	-16156
SLU-SIS-054	6116	4855	3594	2333	41786	18204
SLU-SIS-055	6445	4965	3485	2005	43833	16157
SLU-SIS-056	6402	4878	3354	1831	43471	14980
SLU-SIS-057	6185	4761	3336	1912	42060	15428
SLU-SIS-058	6149	4732	3316	1900	41815	15328
SLU-SIS-059	6418	4943	3468	1993	43653	16067
SLU-SIS-060	6410	4949	3489	2028	43613	16296
SLU-SIS-061	6646	5032	3418	1803	45087	14903
SLU-SIS-062	6603	4945	3287	1630	44725	13727
SLU-SIS-063	6299	4799	3298	1797	42775	14713
SLU-SIS-064	6255	4768	3281	1793	42476	14667
SLU-SIS-065	6589	5000	3411	1822	44717	15002
SLU-SIS-066	6581	5006	3432	1857	44678	15231
SLU-SIS-067	2160	525	-1109	-2744	13213	-17360
SLU-SIS-068	9528	7944	6360	4776	65587	35966
SLU-SIS-069	9756	8020	6283	4547	67012	34540
SLU-SIS-070	5498	3761	2024	287	36777	4293
SLU-SIS-071	9902	8320	6737	5154	68247	38654
SLU-SIS-072	10231	8429	6627	4826	70295	36606
SLU-SIS-073	10188	8342	6497	4652	69933	35429
SLU-SIS-074	9971	8225	6479	4734	68522	35877
SLU-SIS-075	9935	8197	6459	4721	68276	35777
SLU-SIS-076	10204	8408	6611	4814	70115	36516
SLU-SIS-077	10196	8414	6631	4849	70075	36745
SLU-SIS-078	10432	8496	6560	4625	71549	35352
SLU-SIS-079	10389	8410	6430	4451	71187	34175
SLU-SIS-080	10085	8263	6441	4619	69237	35162
SLU-SIS-081	10041	8232	6423	4615	68938	35116
SLU-SIS-082	10375	8465	6554	4643	71180	35451
SLU-SIS-083	10367	8471	6574	4678	71140	35680
SLU-SIS-084	5946	3990	2033	77	39676	3089
SLU-SIS-085	3703	2614	1524	435	24877	4504
SLU-SIS-086	3932	2690	1448	206	26302	3080

SLU-SIS-087	-326	-1569	-2811	-4054	-3933	-27167
SLU-SIS-088	4078	2990	1902	814	27538	7192
SLU-SIS-089	4406	3099	1792	485	29584	5146
SLU-SIS-090	4363	3013	1662	312	29222	3969
SLU-SIS-091	4146	2895	1644	393	27811	4417
SLU-SIS-092	4110	2867	1624	380	27566	4317
SLU-SIS-093	4380	3078	1776	474	29404	5056
SLU-SIS-094	4372	3084	1796	509	29364	5285
SLU-SIS-095	4607	3166	1725	284	30837	3892
SLU-SIS-096	4564	3080	1595	111	30475	2716
SLU-SIS-097	4261	2933	1606	278	28526	3702
SLU-SIS-098	4216	2902	1588	274	28227	3656
SLU-SIS-099	4551	3135	1719	303	30468	3992
SLU-SIS-100	4542	3141	1739	338	30429	4220
SLU-SIS-101	122	-1340	-2802	-4263	-1036	-28370
SLU-SIS-102	-1594	3050	7695	12339	-5280	81573
SLU-SIS-103	-1365	3127	7619	12111	-3855	80147
SLU-SIS-104	-5622	-1132	3359	7849	-34079	49889
SLU-SIS-105	-791	3569	7930	12290	52	81589
SLU-SIS-106	-834	3483	7799	12116	-308	80410
SLU-SIS-107	-1050	3365	7781	12197	-1718	80857
SLU-SIS-108	-1086	3337	7761	12184	-1962	80756
SLU-SIS-109	-817	3548	7913	12278	-128	81499
SLU-SIS-110	-826	3554	7933	12313	-168	81728
SLU-SIS-111	-590	3636	7862	12089	1306	80335
SLU-SIS-112	-633	3550	7732	11915	946	79156
SLU-SIS-113	-936	3404	7743	12082	-1002	80141
SLU-SIS-114	-980	3373	7725	12078	-1301	80095
SLU-SIS-115	-646	3605	7856	12107	937	80434
SLU-SIS-116	-655	3611	7876	12142	897	80663
SLU-SIS-117	-5073	-869	3335	7538	-30551	48056
SLU-SIS-118	-3337	1453	6243	11033	-17467	72108
SLU-SIS-119	-3109	1529	6167	10805	-16042	70683
SLU-SIS-120	-7365	-2729	1907	6543	-46266	40425
SLU-SIS-121	-2964	1828	6621	11413	-14814	74804
SLU-SIS-122	-2636	1938	6511	11085	-12767	72757
SLU-SIS-123	-2678	1851	6381	10911	-13127	71578
SLU-SIS-124	-2895	1734	6363	10992	-14537	72024
SLU-SIS-125	-2931	1706	6342	10979	-14781	71924
SLU-SIS-126	-2662	1916	6495	11073	-12947	72667
SLU-SIS-127	-2670	1923	6515	11108	-12987	72896
SLU-SIS-128	-2434	2005	6444	10884	-11514	71503
SLU-SIS-129	-2477	1918	6314	10710	-11873	70324
SLU-SIS-130	-2780	1772	6325	10877	-13821	71309
SLU-SIS-131	-2825	1741	6307	10873	-14120	71263
SLU-SIS-132	-2491	1973	6438	10902	-11882	71602
SLU-SIS-133	-2499	1980	6458	10937	-11922	71831
SLU-SIS-134	-6917	-2500	1916	6333	-43371	39224
SLU-SIS-135	3297	4681	6065	7449	25207	51086

SLU-SIS-136	3525	4757	5988	7220	26632	49661
SLU-SIS-137	-732	498	1729	2959	-3598	19408
SLU-SIS-138	3671	5056	6442	7828	27864	53777
SLU-SIS-139	3999	5166	6333	7500	29911	51730
SLU-SIS-140	3956	5079	6203	7326	29550	50552
SLU-SIS-141	3739	4962	6184	7407	28139	51000
SLU-SIS-142	3704	4934	6164	7394	27895	50899
SLU-SIS-143	3973	5145	6316	7488	29731	51640
SLU-SIS-144	3965	5151	6337	7523	29691	51869
SLU-SIS-145	4200	5233	6266	7298	31165	50476
SLU-SIS-146	4158	5147	6136	7125	30804	49298
SLU-SIS-147	3854	5000	6146	7292	28855	50284
SLU-SIS-148	3810	4969	6129	7288	28556	50238
SLU-SIS-149	4144	5202	6259	7317	30796	50575
SLU-SIS-150	4136	5208	6280	7352	30756	50804
SLU-SIS-151	-284	727	1738	2749	-701	18206
SLU-SIS-152	1551	3082	4613	6144	13006	41635
SLU-SIS-153	1780	3159	4537	5916	14431	40211
SLU-SIS-154	-2477	-1100	277	1655	-15799	9958
SLU-SIS-155	1925	3458	4991	6524	15663	44327
SLU-SIS-156	2254	3568	4882	6195	17710	42280
SLU-SIS-157	2211	3481	4751	6022	17349	41102
SLU-SIS-158	1994	3364	4733	6103	15938	41549
SLU-SIS-159	1958	3335	4713	6090	15693	41449
SLU-SIS-160	2227	3546	4865	6184	17530	42190
SLU-SIS-161	2219	3552	4885	6219	17490	42419
SLU-SIS-162	2455	3635	4815	5994	18963	41026
SLU-SIS-163	2412	3548	4684	5821	18602	39849
SLU-SIS-164	2109	3402	4695	5988	16654	40834
SLU-SIS-165	2064	3371	4677	5984	16355	40788
SLU-SIS-166	2398	3603	4808	6013	18595	41125
SLU-SIS-167	2390	3609	4829	6048	18555	41354
SLU-SIS-168	-2029	-871	287	1445	-12902	8756
SLU-SIS-169	5333	6545	7758	8970	39441	62111
SLU-SIS-170	5562	6622	7682	8741	40867	60686
SLU-SIS-171	1304	2363	3422	4480	10637	30434
SLU-SIS-172	5707	6921	8135	9349	42098	64803
SLU-SIS-173	6036	7031	8026	9021	44146	62755
SLU-SIS-174	5993	6944	7896	8847	43785	61577
SLU-SIS-175	5776	6827	7877	8928	42374	62025
SLU-SIS-176	5740	6798	7857	8916	42129	61924
SLU-SIS-177	6009	7009	8009	9009	43966	62665
SLU-SIS-178	6001	7015	8030	9044	43926	62894
SLU-SIS-179	6237	7098	7959	8820	45400	61501
SLU-SIS-180	6194	7011	7829	8646	45039	60323
SLU-SIS-181	5891	6865	7839	8813	43090	61309
SLU-SIS-182	5846	6834	7822	8809	42791	61263
SLU-SIS-183	6180	7066	7952	8838	45031	61600
SLU-SIS-184	6172	7072	7973	8873	44991	61829

SLU-SIS-185	1753	2592	3431	4271	13534	29231
SLU-SIS-186	-485	1218	2920	4623	-1229	30610
SLU-SIS-187	-256	1294	2844	4394	196	29185
SLU-SIS-188	-4514	-2965	-1416	133	-30034	-1067
SLU-SIS-189	-111	1594	3298	5002	1428	33301
SLU-SIS-190	217	1703	3189	4674	3475	31255
SLU-SIS-191	175	1616	3058	4500	3114	30077
SLU-SIS-192	-42	1499	3040	4581	1703	30524
SLU-SIS-193	-78	1471	3020	4569	1459	30424
SLU-SIS-194	191	1682	3172	4662	3295	31165
SLU-SIS-195	183	1688	3192	4697	3255	31394
SLU-SIS-196	418	1770	3122	4473	4728	30002
SLU-SIS-197	376	1683	2991	4299	4367	28824
SLU-SIS-198	72	1537	3002	4467	2419	29809
SLU-SIS-199	28	1506	2984	4463	2120	29763
SLU-SIS-200	362	1738	3115	4492	4360	30100
SLU-SIS-201	354	1745	3136	4526	4319	30329
SLU-SIS-202	-4066	-2736	-1406	-76	-27137	-2269

Mdx,max	Msx,max	Mdx,min	Msx,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
88423	81728	-46266	-47828

bracci [m]

5.8

1.3

1.3

5.8

	$\Sigma Pdx,2$	$\Sigma Pdx,1$	$\Sigma Psx,1$	$\Sigma Psx,2$	Mdx	Msx
	P1-P2-P3	P4-P5-P6	P7-P8-P9	P10-P11-P12		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
MAX	8685	7224	6235	5775	59763	41603
MIN	617	440	171	-1383	4151	-7797
SLE-RAR-001	4610	4610	4610	4610	32733	32733
SLE-RAR-002	4875	4699	4522	4346	34384	31083
SLE-RAR-003	5107	4776	4445	4114	35826	29641
SLE-RAR-004	617	440	262	85	4151	834
SLE-RAR-005	848	517	185	-146	5593	-608
SLE-RAR-006	7314	6767	6220	5673	51221	40988
SLE-RAR-007	7070	6325	5579	4834	49229	35288
SLE-RAR-008	6053	5759	5466	5172	42595	37103
SLE-RAR-009	5879	5620	5362	5103	41404	36570
SLE-RAR-010	7186	6661	6136	5611	50341	40519
SLE-RAR-011	7155	6695	6235	5775	50202	41603
SLE-RAR-012	8229	7072	5915	4758	56922	35287
SLE-RAR-013	7985	6629	5274	3919	54928	29588
SLE-RAR-014	6575	5933	5292	4650	45848	33851
SLE-RAR-015	6361	5781	5201	4621	44410	33563
SLE-RAR-016	7963	6920	5877	4834	55183	35677
SLE-RAR-017	7932	6954	5976	4999	55044	36760

SLE-RAR-018	2822	1573	323	-927	18414	-4957
SLE-RAR-019	7314	6767	6220	5673	51221	40988
SLE-RAR-020	7070	6325	5579	4834	49229	35288
SLE-RAR-021	6053	5759	5466	5172	42595	37103
SLE-RAR-022	5879	5620	5362	5103	41404	36570
SLE-RAR-023	7186	6661	6136	5611	50341	40519
SLE-RAR-024	7155	6695	6235	5775	50202	41603
SLE-RAR-025	8229	7072	5915	4758	56922	35287
SLE-RAR-026	7985	6629	5274	3919	54928	29588
SLE-RAR-027	6575	5933	5292	4650	45848	33851
SLE-RAR-028	6361	5781	5201	4621	44410	33563
SLE-RAR-029	7963	6920	5877	4834	55183	35677
SLE-RAR-030	7932	6954	5976	4999	55044	36760
SLE-RAR-031	2822	1573	323	-927	18414	-4957
SLE-RAR-032	7586	6858	6129	5401	52914	39295
SLE-RAR-033	7342	6415	5489	4562	50921	33596
SLE-RAR-034	6325	5850	5375	4901	44287	35411
SLE-RAR-035	6150	5711	5271	4832	43095	34878
SLE-RAR-036	7458	6752	6046	5339	52033	38827
SLE-RAR-037	7426	6786	6145	5504	51894	39910
SLE-RAR-038	8500	7163	5825	4487	58614	33595
SLE-RAR-039	8256	6720	5184	3648	56620	27896
SLE-RAR-040	6846	6024	5201	4379	47540	32159
SLE-RAR-041	6633	5872	5111	4350	46102	31872
SLE-RAR-042	8235	7011	5787	4563	56875	33985
SLE-RAR-043	8203	7044	5886	4727	56736	35068
SLE-RAR-044	3094	1663	232	-1198	20106	-6649
SLE-RAR-045	7499	6829	6159	5488	52370	39839
SLE-RAR-046	7254	6386	5518	4649	50377	34139
SLE-RAR-047	6237	5821	5404	4988	43744	35955
SLE-RAR-048	6063	5682	5300	4919	42552	35421
SLE-RAR-049	7371	6723	6075	5427	51489	39371
SLE-RAR-050	7339	6756	6174	5591	51351	40454
SLE-RAR-051	8413	7133	5854	4574	58070	34139
SLE-RAR-052	8169	6691	5213	3735	56077	28439
SLE-RAR-053	6759	5995	5230	4466	46997	32702
SLE-RAR-054	6545	5843	5140	4437	45559	32415
SLE-RAR-055	8147	6982	5816	4650	56331	34529
SLE-RAR-056	8116	7015	5915	4814	56193	35612
SLE-RAR-057	3007	1634	261	-1111	19563	-6106
SLE-RAR-058	7770	6919	6068	5217	54062	38147
SLE-RAR-059	7526	6477	5427	4378	52069	32447
SLE-RAR-060	6509	5911	5314	4716	45436	34263
SLE-RAR-061	6335	5772	5210	4648	44244	33729
SLE-RAR-062	7642	6813	5984	5155	53181	37679
SLE-RAR-063	7611	6847	6083	5320	53043	38762
SLE-RAR-064	8685	7224	5763	4302	59763	32447
SLE-RAR-065	8440	6781	5122	3463	57769	26747
SLE-RAR-066	7031	6085	5140	4195	48689	31010

SLE-RAR-067	6817	5933	5049	4165	47251	30723
SLE-RAR-068	8419	7072	5725	4378	58024	32837
SLE-RAR-069	8387	7106	5824	4543	57885	33920
SLE-RAR-070	3278	1724	171	-1383	21255	-7797
SLE-RAR-071	6748	6076	5404	4732	47040	34472
SLE-RAR-072	6602	5811	5020	4229	45845	31052
SLE-RAR-073	6166	5663	5161	4659	43123	33730
SLE-RAR-074	5995	5541	5088	4635	41972	33500
SLE-RAR-075	6589	5985	5381	4778	45997	34706
SLE-RAR-076	6570	6006	5441	4876	45914	35355
SLE-RAR-077	2236	1457	677	-102	14861	290
SLE-RAR-078	6748	6076	5404	4732	47040	34472
SLE-RAR-079	6602	5811	5020	4229	45845	31052
SLE-RAR-080	6166	5663	5161	4659	43123	33730
SLE-RAR-081	5995	5541	5088	4635	41972	33500
SLE-RAR-082	6589	5985	5381	4778	45997	34706
SLE-RAR-083	6570	6006	5441	4876	45914	35355
SLE-RAR-084	2236	1457	677	-102	14861	290
SLE-RAR-085	7020	6167	5314	4461	48732	32780
SLE-RAR-086	6873	5901	4929	3957	47537	29360
SLE-RAR-087	6437	5754	5071	4387	44814	32038
SLE-RAR-088	6266	5632	4998	4364	43664	31808
SLE-RAR-089	6860	6076	5291	4506	47689	33014
SLE-RAR-090	6842	6096	5350	4605	47606	33663
SLE-RAR-091	2507	1547	587	-373	16553	-1402
SLE-RAR-092	6933	6138	5343	4548	48189	33323
SLE-RAR-093	6786	5872	4958	4044	46993	29903
SLE-RAR-094	6350	5725	5100	4474	44271	32581
SLE-RAR-095	6179	5603	5027	4451	43121	32352
SLE-RAR-096	6773	6047	5320	4593	47146	33557
SLE-RAR-097	6754	6067	5379	4692	47063	34207
SLE-RAR-098	2420	1518	616	-286	16010	-858
SLE-RAR-099	7204	6228	5252	4276	49881	31631
SLE-RAR-100	7058	5963	4868	3773	48685	28211
SLE-RAR-101	6621	5815	5009	4203	45963	30889
SLE-RAR-102	6450	5693	4937	4180	44812	30660
SLE-RAR-103	7045	6137	5229	4322	48838	31865
SLE-RAR-104	7026	6157	5289	4421	48755	32515
SLE-RAR-105	2691	1608	526	-557	17702	-2550

Mdx,max	Msx,max	Mdx,min	Msx,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
59763	41603	4151	-7797

Modello trasversale

bracci [m]

3.55

3.55

	$\Sigma P, disp$	$\Sigma P, p$	M, disp	M, p
	P3-P6-P9-P12	P1-P4-P7-P10		
	[kN]	[kN]		
MAX	15127	20022	53700	71079
MIN	-2602	2310	-9239	8202
SLU-STR-001	12574	12574	44639	44639
SLU-STR-002	9502	15647	33733	55545
SLU-STR-003	10731	14418	38095	51183
SLU-STR-004	-2602	3539	-9239	12562
SLU-STR-005	-1374	2310	-4879	8202
SLU-STR-006	14253	18178	50597	64532
SLU-STR-007	13608	16728	48307	59386
SLU-STR-008	12553	16472	44562	58474
SLU-STR-009	12004	16551	42613	58755
SLU-STR-010	14166	17897	50290	63535
SLU-STR-011	14247	18074	50576	64162
SLU-STR-012	15127	17304	53700	61429
SLU-STR-013	14303	16032	50777	56915
SLU-STR-014	12884	16140	45738	57297
SLU-STR-015	12546	16008	44539	56829
SLU-STR-016	15020	17043	53322	60503
SLU-STR-017	15115	17206	53658	61080
SLU-STR-018	825	2434	2928	8641
SLU-STR-019	12408	20022	44049	71079
SLU-STR-020	11763	18572	41760	65932
SLU-STR-021	10709	18315	38016	65020
SLU-STR-022	10160	18394	36068	65300
SLU-STR-023	12322	19741	43743	70082
SLU-STR-024	12402	19918	44028	70709
SLU-STR-025	13282	19148	47153	67976
SLU-STR-026	12459	17877	44231	63462
SLU-STR-027	11040	17984	39192	63843
SLU-STR-028	10702	17852	37994	63374
SLU-STR-029	13176	18887	46775	67050
SLU-STR-030	13270	19050	47110	67628
SLU-STR-031	-1018	4277	-3613	15183
SLU-STR-032	14253	18178	50597	64532
SLU-STR-033	13608	16728	48307	59386
SLU-STR-034	12553	16472	44562	58474
SLU-STR-035	12004	16551	42613	58755
SLU-STR-036	14166	17897	50290	63535
SLU-STR-037	14247	18074	50576	64162
SLU-STR-038	15127	17304	53700	61429
SLU-STR-039	14303	16032	50777	56915

SLU-STR-040	12884	16140	45738	57297
SLU-STR-041	12546	16008	44539	56829
SLU-STR-042	15020	17043	53322	60503
SLU-STR-043	15115	17206	53658	61080
SLU-STR-044	825	2434	2928	8641
SLU-STR-045	14253	18178	50597	64532
SLU-STR-046	13608	16728	48307	59386
SLU-STR-047	12553	16472	44562	58474
SLU-STR-048	12004	16551	42613	58755
SLU-STR-049	14166	17897	50290	63535
SLU-STR-050	14247	18074	50576	64162
SLU-STR-051	15127	17304	53700	61429
SLU-STR-052	14303	16032	50777	56915
SLU-STR-053	12884	16140	45738	57297
SLU-STR-054	12546	16008	44539	56829
SLU-STR-055	15020	17043	53322	60503
SLU-STR-056	15115	17206	53658	61080
SLU-STR-057	825	2434	2928	8641
SLU-STR-058	12408	20022	44049	71079
SLU-STR-059	11763	18572	41760	65932
SLU-STR-060	10709	18315	38016	65020
SLU-STR-061	10160	18394	36068	65300
SLU-STR-062	12322	19741	43743	70082
SLU-STR-063	12402	19918	44028	70709
SLU-STR-064	13282	19148	47153	67976
SLU-STR-065	12459	17877	44231	63462
SLU-STR-066	11040	17984	39192	63843
SLU-STR-067	10702	17852	37994	63374
SLU-STR-068	13176	18887	46775	67050
SLU-STR-069	13270	19050	47110	67628
SLU-STR-070	-1018	4277	-3613	15183

M,disp,max	M,disp,min	M,p,max	M,p,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
53700	-9239	71079	8202

bracci [m]

3.55

3.55

	$\Sigma P,disp$	$\Sigma P,p$	M,disp	M,p
	P3-P6-P9-P12	P1-P4-P7-P10		
	[kN]	[kN]		
MAX	20651	21191	73313	75226
MIN	-13548	-13759	-48097	-48845
SLU-SIS-001	3123	11205	11085	39777
SLU-SIS-002	3123	11205	11085	39777
SLU-SIS-003	-2555	5524	-9071	19612

SLU-SIS-004	3326	12005	11809	42619
SLU-SIS-005	3243	11800	11513	41889
SLU-SIS-006	3092	11770	10977	41782
SLU-SIS-007	3012	11785	10693	41836
SLU-SIS-008	3316	11965	11771	42476
SLU-SIS-009	3326	11990	11808	42565
SLU-SIS-010	3460	11872	12282	42145
SLU-SIS-011	3349	11693	11890	41512
SLU-SIS-012	3143	11719	11157	41603
SLU-SIS-013	3095	11702	10987	41542
SLU-SIS-014	3446	11835	12234	42014
SLU-SIS-015	3459	11858	12278	42095
SLU-SIS-016	-2518	5805	-8938	20608
SLU-SIS-017	1303	8958	4627	31801
SLU-SIS-018	1303	8958	4627	31801
SLU-SIS-019	-4375	3278	-15530	11636
SLU-SIS-020	1774	9492	6297	33696
SLU-SIS-021	1507	9759	5350	34643
SLU-SIS-022	1424	9553	5055	33913
SLU-SIS-023	1273	9523	4519	33806
SLU-SIS-024	1193	9538	4235	33860
SLU-SIS-025	1497	9718	5313	34500
SLU-SIS-026	1507	9743	5350	34589
SLU-SIS-027	1641	9625	5824	34169
SLU-SIS-028	1530	9447	5432	33536
SLU-SIS-029	1323	9472	4698	33627
SLU-SIS-030	1276	9455	4529	33566
SLU-SIS-031	1627	9588	5776	34038
SLU-SIS-032	1639	9611	5820	34119
SLU-SIS-033	-4337	3558	-15396	12632
SLU-SIS-034	-6061	20388	-21515	72377
SLU-SIS-035	-6061	20388	-21515	72377
SLU-SIS-036	-11736	14705	-41662	52202
SLU-SIS-037	-5592	20924	-19852	74279
SLU-SIS-038	-5859	21191	-20799	75226
SLU-SIS-039	-5942	20984	-21093	74494
SLU-SIS-040	-6092	20954	-21627	74386
SLU-SIS-041	-6172	20969	-21911	74440
SLU-SIS-042	-5869	21150	-20836	75084
SLU-SIS-043	-5859	21175	-20799	75173
SLU-SIS-044	-5725	21057	-20325	74753
SLU-SIS-045	-5835	20878	-20715	74117
SLU-SIS-046	-6042	20903	-21447	74207
SLU-SIS-047	-6089	20886	-21616	74146
SLU-SIS-048	-5739	21020	-20373	74621
SLU-SIS-049	-5726	21043	-20329	74702
SLU-SIS-050	-11699	14986	-41531	53201
SLU-SIS-051	-7873	18135	-27950	64378
SLU-SIS-052	-7873	18135	-27950	64378

SLU-SIS-053	-13548	12451	-48097	44203
SLU-SIS-054	-7405	18670	-26286	66279
SLU-SIS-055	-7671	18937	-27233	67227
SLU-SIS-056	-7754	18731	-27527	66494
SLU-SIS-057	-7905	18701	-28062	66387
SLU-SIS-058	-7985	18716	-28345	66440
SLU-SIS-059	-7682	18897	-27271	67084
SLU-SIS-060	-7671	18922	-27234	67173
SLU-SIS-061	-7538	18804	-26760	66753
SLU-SIS-062	-7648	18625	-27150	66117
SLU-SIS-063	-7854	18650	-27882	66207
SLU-SIS-064	-7902	18633	-28051	66146
SLU-SIS-065	-7551	18766	-26808	66621
SLU-SIS-066	-7539	18789	-26763	66703
SLU-SIS-067	-13511	12733	-47965	45201
SLU-SIS-068	5245	13826	18620	49082
SLU-SIS-069	5245	13826	18620	49082
SLU-SIS-070	-433	8146	-1536	28917
SLU-SIS-071	5716	14360	20291	50976
SLU-SIS-072	5449	14627	19343	51924
SLU-SIS-073	5366	14421	19048	51194
SLU-SIS-074	5215	14391	18512	51087
SLU-SIS-075	5135	14406	18228	51141
SLU-SIS-076	5438	14586	19306	51782
SLU-SIS-077	5449	14611	19343	51871
SLU-SIS-078	5582	14493	19817	51450
SLU-SIS-079	5472	14315	19425	50817
SLU-SIS-080	5265	14340	18692	50908
SLU-SIS-081	5217	14323	18522	50847
SLU-SIS-082	5569	14456	19769	51319
SLU-SIS-083	5581	14479	19813	51400
SLU-SIS-084	-395	8426	-1403	29913
SLU-SIS-085	-819	6337	-2908	22496
SLU-SIS-086	-819	6337	-2908	22496
SLU-SIS-087	-6497	657	-23065	2331
SLU-SIS-088	-349	6871	-1237	24391
SLU-SIS-089	-615	7137	-2184	25337
SLU-SIS-090	-699	6932	-2480	24608
SLU-SIS-091	-850	6902	-3016	24501
SLU-SIS-092	-930	6917	-3300	24555
SLU-SIS-093	-626	7097	-2222	25195
SLU-SIS-094	-615	7122	-2185	25284
SLU-SIS-095	-482	7004	-1711	24864
SLU-SIS-096	-592	6826	-2103	24231
SLU-SIS-097	-799	6851	-2837	24322
SLU-SIS-098	-847	6834	-3006	24261
SLU-SIS-099	-496	6967	-1759	24733
SLU-SIS-100	-483	6990	-1715	24814
SLU-SIS-101	-6459	937	-22931	3327

SLU-SIS-102	10994	3333	39028	11833
SLU-SIS-103	10994	3333	39028	11833
SLU-SIS-104	5314	-2344	18863	-8323
SLU-SIS-105	11199	4132	39758	14670
SLU-SIS-106	11116	3927	39460	13941
SLU-SIS-107	10964	3897	38923	13836
SLU-SIS-108	10884	3913	38639	13890
SLU-SIS-109	11189	4092	39720	14527
SLU-SIS-110	11199	4117	39757	14616
SLU-SIS-111	11333	3999	40231	14196
SLU-SIS-112	11222	3821	39838	13564
SLU-SIS-113	11015	3847	39103	13656
SLU-SIS-114	10967	3830	38933	13596
SLU-SIS-115	11319	3962	40183	14065
SLU-SIS-116	11332	3985	40228	14146
SLU-SIS-117	5352	-2064	18999	-7329
SLU-SIS-118	9169	1092	32549	3878
SLU-SIS-119	9169	1092	32549	3878
SLU-SIS-120	3489	-4585	12384	-16278
SLU-SIS-121	9641	1624	34226	5767
SLU-SIS-122	9374	1891	33279	6714
SLU-SIS-123	9291	1686	32982	5986
SLU-SIS-124	9139	1656	32445	5880
SLU-SIS-125	9059	1672	32160	5935
SLU-SIS-126	9364	1851	33241	6572
SLU-SIS-127	9374	1876	33279	6661
SLU-SIS-128	9508	1758	33753	6240
SLU-SIS-129	9397	1580	33359	5609
SLU-SIS-130	9190	1606	32624	5701
SLU-SIS-131	9142	1589	32455	5641
SLU-SIS-132	9494	1721	33704	6109
SLU-SIS-133	9507	1744	33749	6190
SLU-SIS-134	3527	-4305	12520	-15284
SLU-SIS-135	20177	-5850	71629	-20767
SLU-SIS-136	20177	-5850	71629	-20767
SLU-SIS-137	14494	-11525	51454	-40913
SLU-SIS-138	20651	-5320	73313	-18885
SLU-SIS-139	20385	-5053	72365	-17938
SLU-SIS-140	20300	-5258	72066	-18664
SLU-SIS-141	20149	-5287	71528	-18768
SLU-SIS-142	20068	-5271	71243	-18714
SLU-SIS-143	20374	-5093	72327	-18080
SLU-SIS-144	20384	-5068	72365	-17991
SLU-SIS-145	20518	-5186	72839	-18412
SLU-SIS-146	20406	-5364	72443	-19041
SLU-SIS-147	20199	-5337	71707	-18948
SLU-SIS-148	20151	-5354	71537	-19008
SLU-SIS-149	20504	-5223	72790	-18543
SLU-SIS-150	20517	-5200	72835	-18462

SLU-SIS-151	14533	-11245	51591	-39921
SLU-SIS-152	18345	-8084	65126	-28698
SLU-SIS-153	18345	-8084	65126	-28698
SLU-SIS-154	12662	-13759	44951	-48845
SLU-SIS-155	18820	-7554	66810	-26817
SLU-SIS-156	18553	-7287	65863	-25870
SLU-SIS-157	18469	-7492	65563	-26596
SLU-SIS-158	18317	-7521	65025	-26700
SLU-SIS-159	18237	-7506	64740	-26645
SLU-SIS-160	18542	-7327	65825	-26011
SLU-SIS-161	18553	-7302	65862	-25923
SLU-SIS-162	18686	-7421	66336	-26343
SLU-SIS-163	18575	-7598	65940	-26973
SLU-SIS-164	18367	-7572	65205	-26880
SLU-SIS-165	18320	-7589	65034	-26939
SLU-SIS-166	18673	-7458	66287	-26474
SLU-SIS-167	18685	-7435	66332	-26393
SLU-SIS-168	12701	-13480	45089	-47853
SLU-SIS-169	13123	5948	46587	21115
SLU-SIS-170	13123	5948	46587	21115
SLU-SIS-171	7443	270	26422	958
SLU-SIS-172	13595	6480	48264	23003
SLU-SIS-173	13328	6747	47316	23951
SLU-SIS-174	13245	6542	47019	23223
SLU-SIS-175	13094	6512	46482	23117
SLU-SIS-176	13013	6527	46198	23171
SLU-SIS-177	13318	6707	47278	23809
SLU-SIS-178	13328	6732	47316	23898
SLU-SIS-179	13462	6613	47790	23477
SLU-SIS-180	13351	6435	47396	22845
SLU-SIS-181	13144	6461	46662	22937
SLU-SIS-182	13096	6444	46492	22877
SLU-SIS-183	13448	6576	47741	23346
SLU-SIS-184	13461	6599	47786	23427
SLU-SIS-185	7481	550	26557	1953
SLU-SIS-186	7040	-1522	24991	-5403
SLU-SIS-187	7040	-1522	24991	-5403
SLU-SIS-188	1359	-7200	4826	-25559
SLU-SIS-189	7512	-990	26668	-3514
SLU-SIS-190	7245	-723	25721	-2568
SLU-SIS-191	7161	-928	25423	-3296
SLU-SIS-192	7010	-958	24886	-3401
SLU-SIS-193	6930	-943	24602	-3347
SLU-SIS-194	7235	-763	25683	-2710
SLU-SIS-195	7245	-738	25720	-2621
SLU-SIS-196	7379	-857	26194	-3041
SLU-SIS-197	7268	-1035	25800	-3673
SLU-SIS-198	7061	-1009	25066	-3580
SLU-SIS-199	7013	-1026	24896	-3641

SLU-SIS-200	7365	-894	26146	-3172
SLU-SIS-201	7378	-871	26190	-3091
SLU-SIS-202	1398	-6920	4961	-24565

M,disp,max	M,disp,min	M,p,max	M,p,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
73313	-48097	75226	-48845

*bracci [m]***3.55****3.55**

	$\Sigma P,disp$	$\Sigma P,p$	M,disp	M,p
	<i>P3-P6-P9-P12</i>	<i>P1-P4-P7-P10</i>		
	[kN]	[kN]		
MAX	7912	11240	28088	39901
MIN	-1579	1696	-5605	6022
SLE-RAR-001	6147	6147	21822	21822
SLE-RAR-002	4100	8194	14555	29090
SLE-RAR-003	4919	7375	17462	26183
SLE-RAR-004	-1579	2515	-5605	8929
SLE-RAR-005	-760	1696	-2698	6022
SLE-RAR-006	7305	10011	25934	35539
SLE-RAR-007	6860	9011	24354	31990
SLE-RAR-008	6132	8835	21770	31363
SLE-RAR-009	5754	8889	20426	31556
SLE-RAR-010	7246	9817	25722	34851
SLE-RAR-011	7301	9939	25919	35283
SLE-RAR-012	7912	9404	28088	33385
SLE-RAR-013	7343	8528	26068	30276
SLE-RAR-014	6362	8605	22586	30546
SLE-RAR-015	6131	8512	21763	30219
SLE-RAR-016	7838	9224	27827	32747
SLE-RAR-017	7904	9337	28058	33145
SLE-RAR-018	712	1815	2529	6442
SLE-RAR-019	6076	11240	21572	39901
SLE-RAR-020	5631	10240	19992	36352
SLE-RAR-021	4904	10063	17408	35724
SLE-RAR-022	4525	10118	16065	35917
SLE-RAR-023	6017	11046	21360	39213
SLE-RAR-024	6072	11168	21557	39646
SLE-RAR-025	6683	10633	23725	37747
SLE-RAR-026	6114	9757	21706	34638
SLE-RAR-027	5134	9833	18225	34908
SLE-RAR-028	4902	9741	17402	34580
SLE-RAR-029	6610	10453	23464	37109
SLE-RAR-030	6675	10565	23696	37507
SLE-RAR-031	-516	3043	-1831	10803
SLE-RAR-032	7305	10011	25934	35539

SLE-RAR-033	6860	9011	24354	31990
SLE-RAR-034	6132	8835	21770	31363
SLE-RAR-035	5754	8889	20426	31556
SLE-RAR-036	7246	9817	25722	34851
SLE-RAR-037	7301	9939	25919	35283
SLE-RAR-038	7912	9404	28088	33385
SLE-RAR-039	7343	8528	26068	30276
SLE-RAR-040	6362	8605	22586	30546
SLE-RAR-041	6131	8512	21763	30219
SLE-RAR-042	7838	9224	27827	32747
SLE-RAR-043	7904	9337	28058	33145
SLE-RAR-044	712	1815	2529	6442
SLE-RAR-045	7305	10011	25934	35539
SLE-RAR-046	6860	9011	24354	31990
SLE-RAR-047	6132	8835	21770	31363
SLE-RAR-048	5754	8889	20426	31556
SLE-RAR-049	7246	9817	25722	34851
SLE-RAR-050	7301	9939	25919	35283
SLE-RAR-051	7912	9404	28088	33385
SLE-RAR-052	7343	8528	26068	30276
SLE-RAR-053	6362	8605	22586	30546
SLE-RAR-054	6131	8512	21763	30219
SLE-RAR-055	7838	9224	27827	32747
SLE-RAR-056	7904	9337	28058	33145
SLE-RAR-057	712	1815	2529	6442
SLE-RAR-058	6076	11240	21572	39901
SLE-RAR-059	5631	10240	19992	36352
SLE-RAR-060	4904	10063	17408	35724
SLE-RAR-061	4525	10118	16065	35917
SLE-RAR-062	6017	11046	21360	39213
SLE-RAR-063	6072	11168	21557	39646
SLE-RAR-064	6683	10633	23725	37747
SLE-RAR-065	6114	9757	21706	34638
SLE-RAR-066	5134	9833	18225	34908
SLE-RAR-067	4902	9741	17402	34580
SLE-RAR-068	6610	10453	23464	37109
SLE-RAR-069	6675	10565	23696	37507
SLE-RAR-070	-516	3043	-1831	10803
SLE-RAR-071	6842	8465	24290	30052
SLE-RAR-072	6575	7866	23341	27923
SLE-RAR-073	6135	8297	21780	29455
SLE-RAR-074	5833	8341	20706	29609
SLE-RAR-075	6806	8349	24163	29639
SLE-RAR-076	6840	8422	24281	29899
SLE-RAR-077	761	2084	2703	7398
SLE-RAR-078	5614	9694	19928	34413
SLE-RAR-079	5346	9094	18980	32284
SLE-RAR-080	4907	9526	17419	33816
SLE-RAR-081	4604	9569	16344	33970

SLE-RAR-082	5578	9578	19801	34001
SLE-RAR-083	5611	9651	19919	34260
SLE-RAR-084	-467	3312	-1658	11759
SLE-RAR-085	6842	8465	24290	30052
SLE-RAR-086	6575	7866	23341	27923
SLE-RAR-087	6135	8297	21780	29455
SLE-RAR-088	5833	8341	20706	29609
SLE-RAR-089	6806	8349	24163	29639
SLE-RAR-090	6840	8422	24281	29899
SLE-RAR-091	761	2084	2703	7398
SLE-RAR-092	6842	8465	24290	30052
SLE-RAR-093	6575	7866	23341	27923
SLE-RAR-094	6135	8297	21780	29455
SLE-RAR-095	5833	8341	20706	29609
SLE-RAR-096	6806	8349	24163	29639
SLE-RAR-097	6840	8422	24281	29899
SLE-RAR-098	761	2084	2703	7398
SLE-RAR-099	5614	9694	19928	34413
SLE-RAR-100	5346	9094	18980	32284
SLE-RAR-101	4907	9526	17419	33816
SLE-RAR-102	4604	9569	16344	33970
SLE-RAR-103	5578	9578	19801	34001
SLE-RAR-104	5611	9651	19919	34260
SLE-RAR-105	-467	3312	-1658	11759

M,disp,max	M,disp,min	M,p,max	M,p,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
28088	-5605	39901	6022

8.3 VERIFICHE SLU A FLESSIONE

8.3.1 ARMATURA INFERIORE

	Armatura inferiore di verifica		
	dir. Long.	dir. Trasn.	
copriferro minimo	40	40	mm
1° strato trasversale	24	24	mm
1° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	
2° strato trasversale	24	24	mm
2° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	
3° strato trasversale	24	24	mm
3° strato longitudinale	32	32	mm
@	150	150	mm
# barre	80	110	mm
cferr. bar. 1° strato	56	84	mm
cferr. bar. 2° strato	112	140	mm
cferr. bar. 3° strato	168	196	mm
baricentro armatura	2388	2360	mm
# barre totale	240	330	

8.4 VERIFICHE SLU A PUNZONAMENTO

Conservativamente, la verifica è stata riferita al palo di bordo maggiormente sollecitato e lo sviluppo del perimetro efficace u è stato definito considerando una distanza dall'impronta caricata (coincidente con la sezione di testa del palo) pari a d come illustrato nella seguente figura.

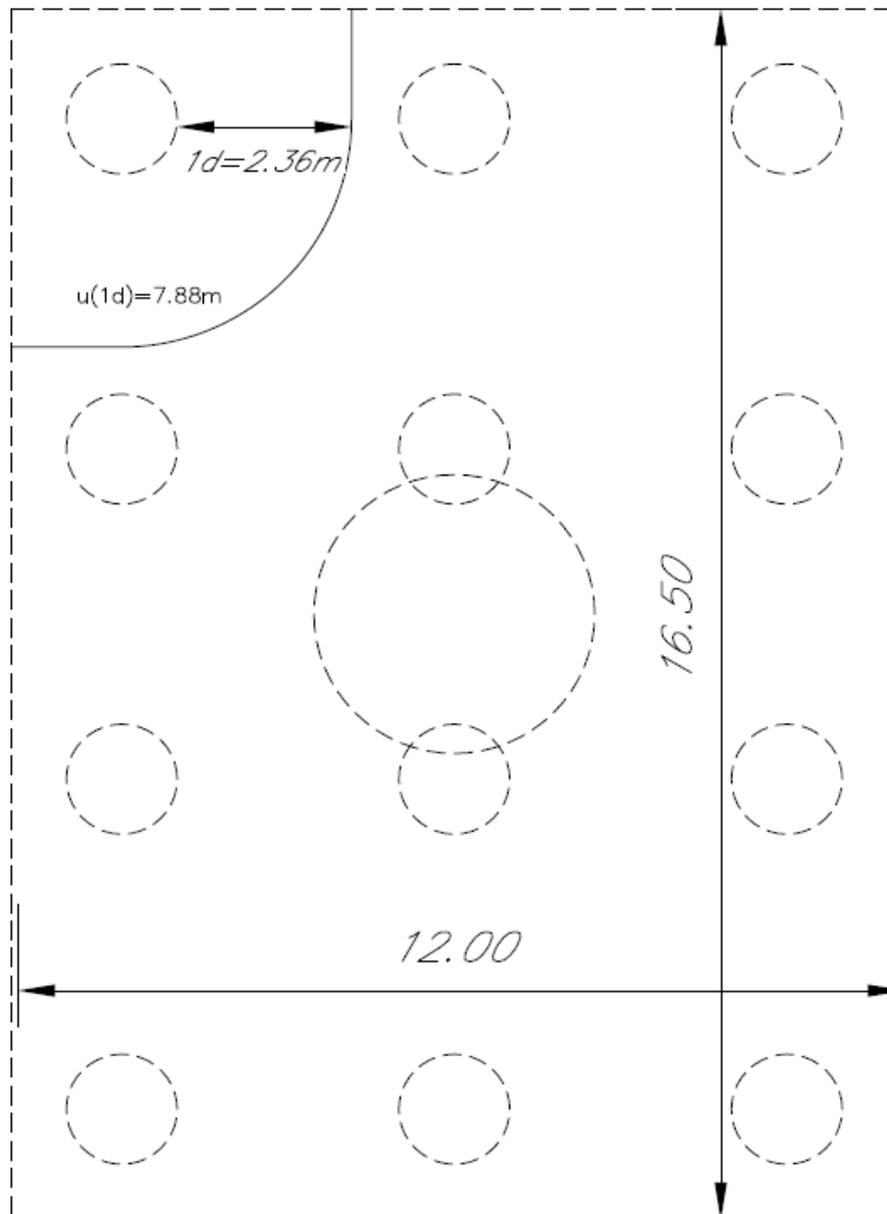


Figura 3 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

A seguire si riportano il valore della forza concentrata V_{Ed} [kN] agente alla testa del palo maggiormente sollecitato nella condizione di verifica più severa, il valore del coefficiente α che individua la geometria del perimetro efficace e lo sviluppo u [m] di quest'ultimo.

Verifica a punzonamento per sezioni rettangolari SENZA armatura a taglio (NTC08 - EC2-rev05)				
classe cls	C	35	Mpa	
coeff. parziale	γ_c	1.5		
perimetro di verifica	u1	7880	mm	
altezza soletta	H	2500	mm	
altezza utile	d	2360	mm	
diametro ferro longitudinale teso	ϕ_{lon}	32	mm	
	strati	3		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasversale teso	ρ_{lx}	0.68%		
diametro ferro trasversale	ϕ_{tra}	24	mm	
	strati	3		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasv	ρ_{tx}	0.38%		
percentuale di armatura totale	ρ_l	0.51%		
Eventuale compressione long	σ_{c_lon}	0	Mpa	
Eventuale compressione trasv	σ_{c_tra}	0	Mpa	
	σ_c	0.00	N/mm ²	
	k1	0.10		
	$C_{r,dc}$	0.12		
	k	1.29		
	v min	0.30	Mpa	
	V_{rd_c}	0.405	Mpa	
	$V_{min}+k_1\sigma_{cp}$	0.304	Mpa	
Tensione resistente taglio-punzonamento	V_{rd_c}	0.405	N/mm ²	
taglio sollecitante	V_{Ed}	6112	kN	
	v_{ed}	0.329	Mpa	
La verifica è soddisfatta	V_{rd_c}	>	V_{Ed}	

8.5 VERIFICHE SLE TENSIONALI

La verifica SLE di tipo tensionale si effettua controllando che le massime tensioni normali agenti nella sezione risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLE-RAR:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.55 f_{ck}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = 0.75 f_{yk}$

per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = 0.40 f_{ck}$

8.5.1 DIREZIONE LONGITUDINALE

Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto_long_inf_SLE_fess

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [mm]	h [mm]
1	12000	2500

N°	As [mm²]	d [mm]
1	193020	2388
2	54287	76

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Diagramma della sezione trasversale con la posizione della forza normale N applicata.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="59763"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN yN

Materiali

B450C		C28/35	
ϵ_{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3.5"/>
E_s	<input type="text" value="200 000"/> N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="15.87"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="11"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0.6667"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="1.971"/>

σ_c	<input type="text" value="-4.968"/> N/mm²		
σ_s	<input type="text" value="144.5"/> N/mm²		
ϵ_s	<input type="text" value="0.7225"/> ‰		
d	<input type="text" value="2 388"/> mm		
x	<input type="text" value="812.6"/>	x/d	<input type="text" value="0.3403"/>
		δ	<input type="text" value="0.8653"/>

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

Combinazione di carico determinante
 SLE-RAR-064

Rck MPa
 fck MPa
 fyk MPa

σ_c	<input type="text" value="-5"/> MPa	<	0.55 fck =	-15.98 MPa	VERO
σ_s	<input type="text" value="144.5"/> MPa	<	0.75 fyk =	337.5 MPa	VERO

Le verifiche sono soddisfatte.

8.5.2 DIREZIONE TRASVERSALE

Titolo : _____

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [mm]	h [mm]
1	16500	2500

N°	As [mm²]	d [mm]
1	149289	2360
2	74192	100

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="39901"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN yN

Materiali
B450C **C28/35**

ϵ_{su}	<input type="text" value="67,5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="391,3"/> N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3,5"/>
E_s	<input type="text" value="200 000"/> N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="15,87"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0,8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1,957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="11"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0,6667"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="1,971"/>

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²

ϵ_s ‰
 d mm
 x x/d
 δ

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Verifica **N° iterazioni:**

Precompresso

Combinazione di carico determinante
 SLE-RAR-019

Rck MPa
 fck MPa
 fyk MPa

σ_c MPa < 0.55 fck = -13.70 MPa VERO
 σ_s MPa < 0.75 fyk = 337.5 MPa VERO

x mm

Le verifiche sono soddisfatte.