

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Prof. Ing. MARCO PETRANGELI	Ing. PIETRO MAZZOLI 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 10+326 al km 11+737: Viadotto S. Michele
Pila 35: 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 6 0 5	0 2 4	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L. Gasperoni	13/09/2018	M. Petrangeli	13/09/2018	P.Mazzoli	13/09/2018	M. Petrangeli 13/09/2018
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	L. Gasperoni	13/09/2018	M. Petrangeli	13/09/2018	P.Mazzoli	13/09/2018	

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>3 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	3 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	3 di 138								

Indice

1	PREMESSA	6
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	7
2.1	NORMATIVE.....	7
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	8
3	MATERIALI.....	9
3.1	CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO.....	9
3.2	CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE.....	10
3.3	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE.....	11
3.4	ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA	12
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	13
4.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	13
5	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	14
6	ANALISI DEI CARICHI	19
6.1	PERMANENTI STRUTTURALI (G1).....	19
6.1.1	PESO PROPRIO IMPALCATI.....	19
6.1.2	PESO PROPRIO PILA	21
6.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	21
6.2.1	BALLAST (G21).....	21
6.2.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22).....	23
6.2.3	RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO	24
6.3	CARICHI DA TRAFFICO	25
6.3.1	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1).....	34
6.3.2	AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2).....	48
6.3.3	FORZA CENTRIFUGA (Q3).....	63
6.3.4	SERPEGGIO (Q4).....	78
6.4	CARICHI VARIABILI (Q5).....	85
6.4.1	AZIONI DEL VENTO (Q51).....	85
6.5	AZIONI INDIRETTE (Q6).....	94
6.5.1	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61).....	94
6.6	EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7).....	95
6.6.1	VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71).....	95
6.6.2	AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO	96
6.6.3	INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO	96

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>4 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	4 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	4 di 138								

6.7	AZIONI SISMICHE (E)	97
6.7.1	SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV	98
7	COMBINAZIONI DI CARICO	101
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	105
8.1	MODELLO DI CALCOLO E.F.	105
8.2	MASSE E FORZE SISMICHE.....	106
8.3	ANALISI MODALE	111
8.4	CARICHI ELEMENTARI	112
8.4.1	RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO	112
8.5	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	116
8.5.1	SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA	116
8.5.2	SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE.....	118
8.5.1	SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE	118
9	VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA.....	119
9.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	119
9.1.1	ARMATURA LONGITUDINALE	119
9.1.2	ARMATURA TRASVERSALE	119
9.1.3	VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA.....	120
9.2	VERIFICA SLU A FLESSIONE	123
9.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	125
9.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	126
9.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	126
9.6	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	126
10	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE	127
10.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	127
10.2	VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE	128
10.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	129
10.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	130
10.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	130
11	VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE	131
11.1	VERIFICHE SLU-SLE CON MECCANISMO TIRANTE-PUNTONE	131
11.1.1	GEOMETRIA DEL TIRANTE-PUNTONE	133
11.1.2	SEZIONE DEL TIRANTE DI ARMATURA E DELLA BIELLA COMPRESSA.....	134
11.1.3	VERIFICHE SLU DELLE TENSIONI NORMALI.....	135
11.1.4	VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI NORMALI.....	135

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>5 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	5 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	5 di 138								

11.2	VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO	136
11.3	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE	137
12	INCIDENZE	138

   	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>6 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	6 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	6 di 138								

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 P35 del *Viadotto S. Michele_VI06*.

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, con riferimento alla pila avente la maggiore altezza di fusto tra quelle indicate.

Pila	H fusto [m]	H tot [m]
P35	13.0	14.9

Nell'allegato 2 alla presente relazione sono riportati in forma completa i risultati delle analisi delle sollecitazioni e delle verifiche strutturali della pila avente altezza maggiore tra quelle appartenenti al gruppo di pile preso in considerazione.

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>7 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	7 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	7 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>8 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	8 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	8 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>9 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	9 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	9 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>10 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	10 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	10 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>11 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	11 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	11 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>12 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	12 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	12 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>13 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	13 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	13 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>14 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	14 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	14 di 138								

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il Viadotto S. Michele_VI06, a doppio binario, si estende tra le progressive km 10+326 e km 11+737 della *Tratta Canello-Benevento – I° Lotto funzionale Canello-Frasso Telesino*, per uno sviluppo complessivo di 1411 m, ed è realizzato con 55 campate isostatiche di cui:

- 51 campate di luce in asse sottostrutture pari a 25.00 m, realizzate con impalcati della tipologia a 4 cassoncini in c.a.p.;
- 4 campate (tra la pila P8 e la pila P9 e tra la pila P49 e la pila P52) di luce in asse sottostrutture pari a 34.00 m, realizzate con implacati della tipologia misto acciaio-calcestruzzo. L'adozione di tali campate speciali si è resa necessaria sia per sovrappassare, con il minimo intervento possibile, lo "svincolo Capitone" della S.S. di *Fondo Valle Isclero*, sia per sovrappassare, garantendo la necessaria visibilità, la deviazione della S.S. n°265.

L'opera, di scavalco di una zona di terreno agricolo, scavalca in particolare:

- a) il *Fosso Valle Boschina* tra le pile P5 e P6 alla progressiva km 10+430;
- b) il *Torrente Valle Pietra Rossa* tra le pile P15 e P16 alla progressiva km 10+664;
- c) la deviazione della S.S. n°265 tra le pile P8 e P9 alla progressiva 10+536.580;
- d) lo svincolo della S.S. di *Fondo Valle Isclero* tra le pile P49 e P52 alla progressiva 11+602.631.

Il viadotto è costituito da due tipologie di impalcato: a cassoncini in c.a.p. e misto 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 25.00 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. 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 34.00m in asse ai varchi, mentre la luce tra gli appoggi è pari a 32.40m. L'impalcato ha una larghezza costante di 13.70m ed è costituito da 4 travi saldate a doppio "T" di altezza 2,08m, poste ad interasse di 2,8m e solidarizzate da traversi reticolari. L'armamento è di tipo tradizionale su ballast.

Le pili sono realizzate in c.a.o. gettato in opera e hanno altezze fusto che variano tra 3.0m e 20.8m. Presentano un fusto a sezione rettangolare cava di dimensioni esterne 2.6mx8.6m con raccordi di raggio pari ad 1m ed un motivo "a lesena" nella parte centrale del fusto su tutti e quattro i lati. Le dimensioni esterne diventano 3.3m x 8.6m ove l'altezza della pila al netto del pulvino è superiore a 12.0 m.

Le fondazioni sono realizzate con plinti rettangolari in c.a. con pali trivellati del diametro Φ 1200 mm e del Φ 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	Plinto	Pali
P35	4 c.a.p. (L=25m)	4 c.a.p. (L=25m)	3.3m x 8.6m x 13.0m	12m x 16.5m x 3m	12 Φ 1500

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	15 di 138

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).

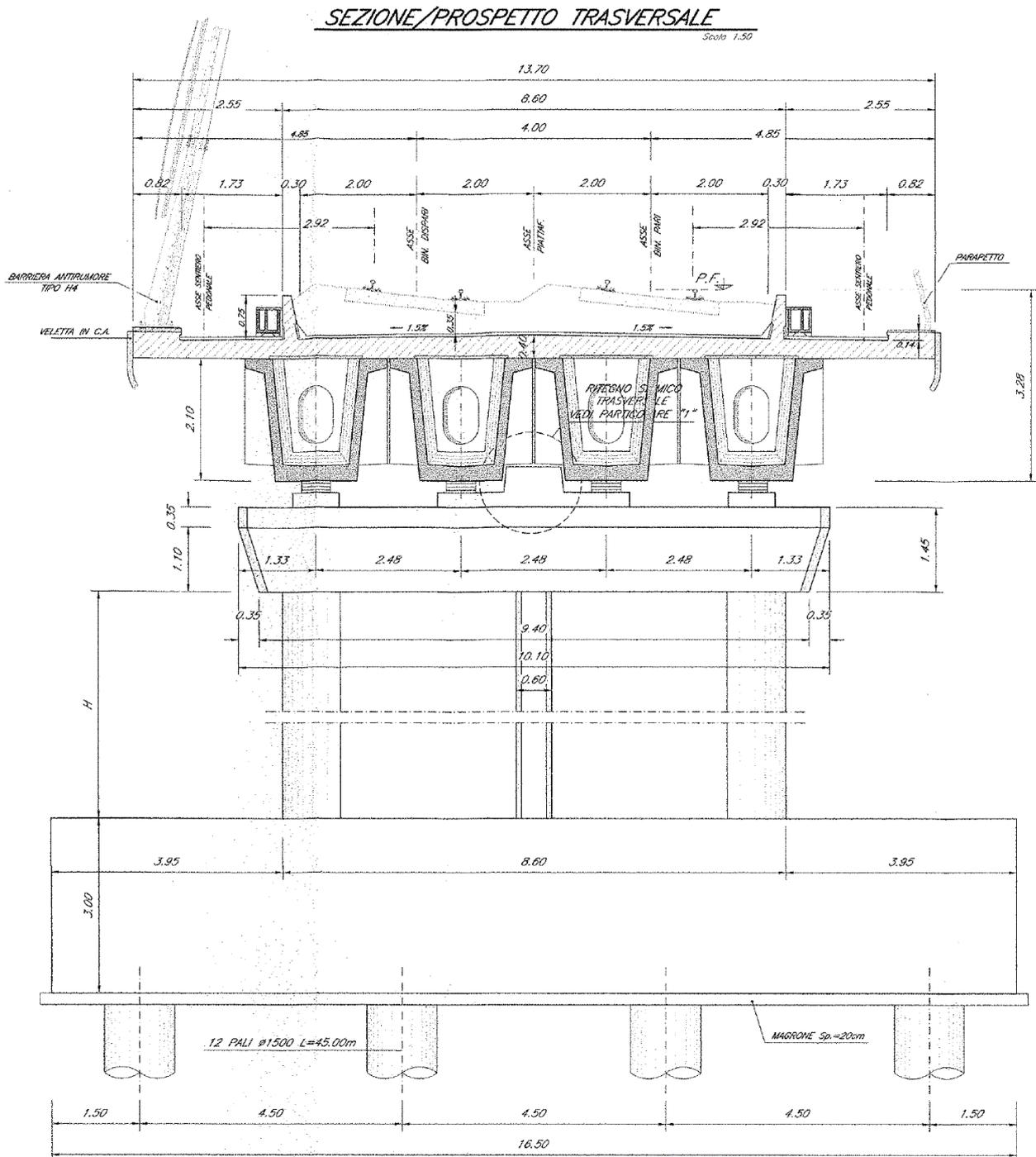


Figura 1 – Pila, prospetto frontale [m]

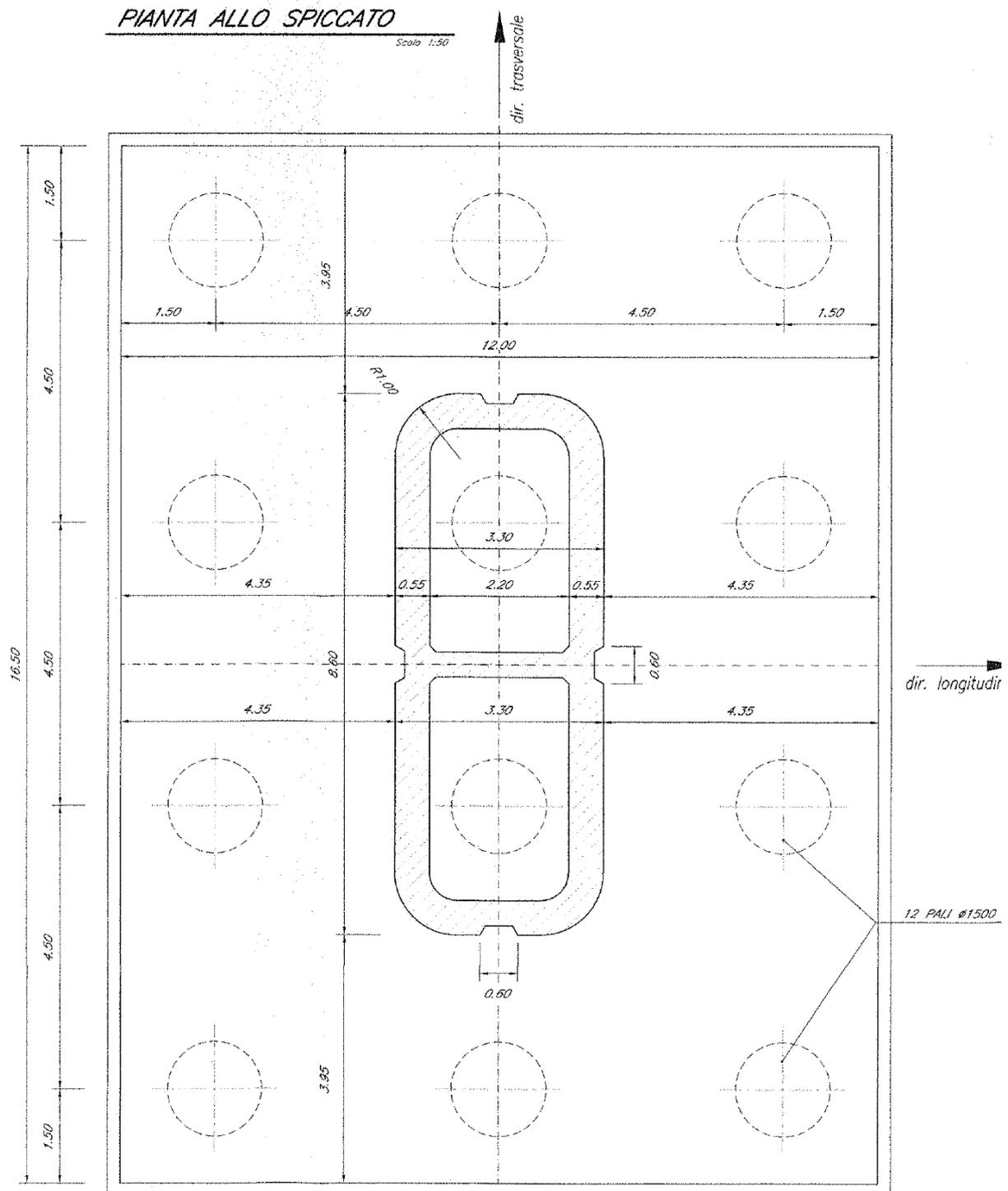


Figura 2 – Plinto di fondazione e pali, vista in pianta - Sezione del fusto pila [m]

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	17 di 138

Le seguenti figure illustrano la geometria del pulvino della pila in prospetto longitudinale, differenziata a seconda delle tipologie di impalcato che afferisce alla pila i-esima.

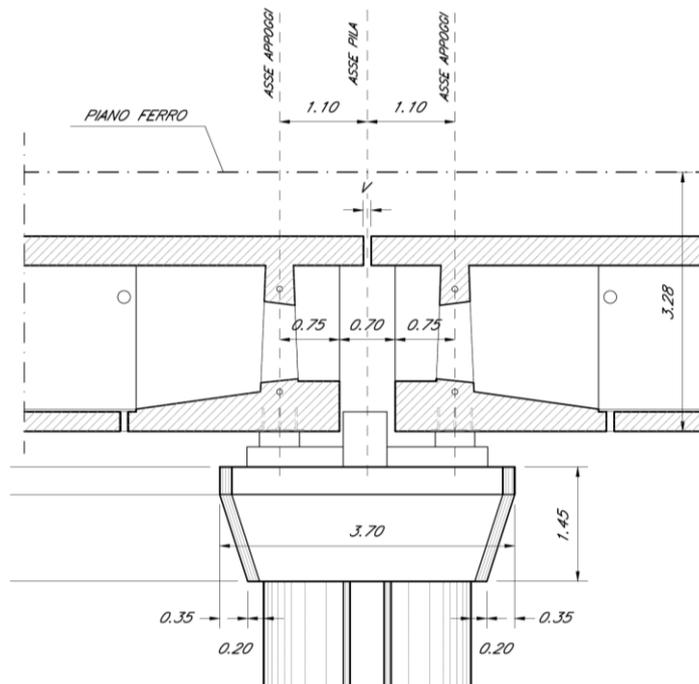


Figura 3 – Pila, prospetto longitudinale – Due impalcati CAP

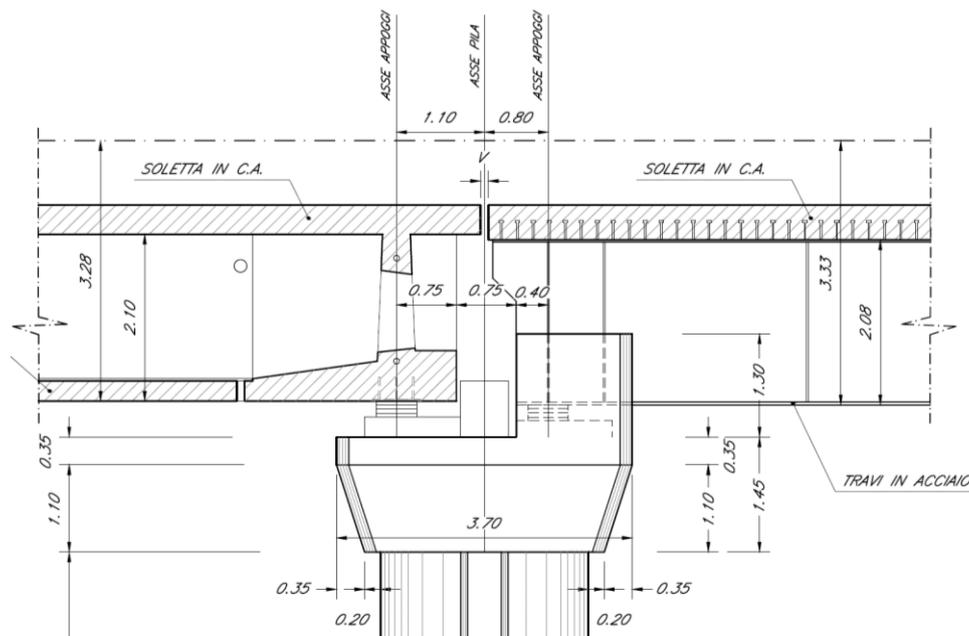


Figura 4 – Pila, prospetto longitudinale – Impalcato CAP e impalcato a struttura mista [m]

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>18 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	18 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	18 di 138								

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).

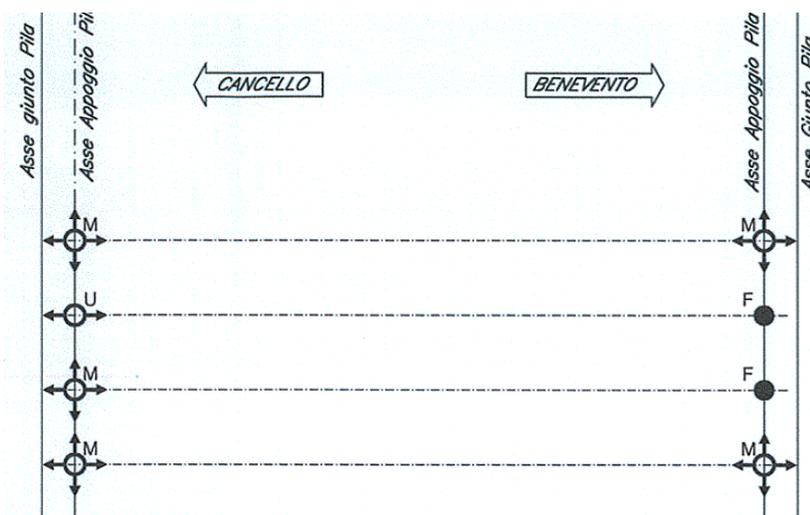
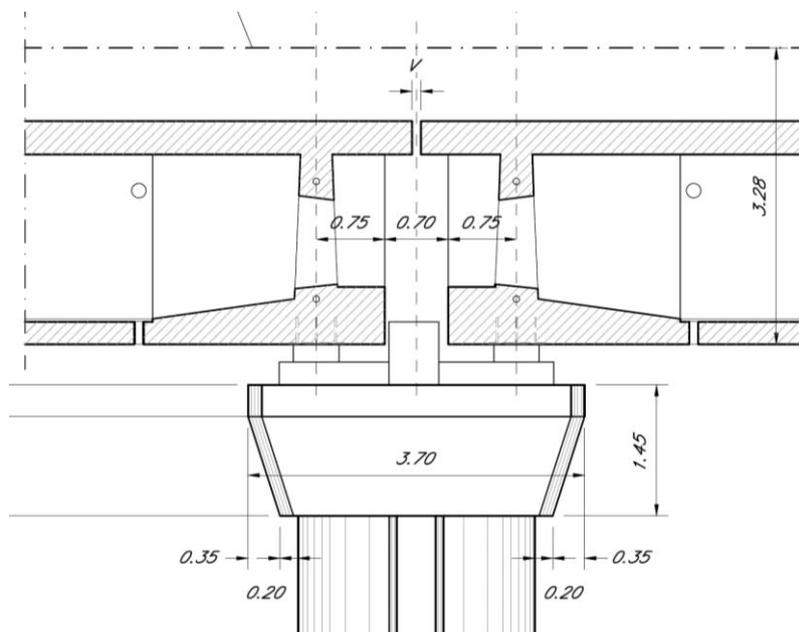


Figura 5 – Viadotto VI06 – Schema vincolare campata isostatica i-esima

Impalcato “precedente” – Fisso longitudinale

Impalcato “successivo” – Mobile longitudinale



← dir. Cancello

dir. Benevento →

Figura 6 – Viadotto VI06 – Schema vincolare pila i-esima

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>19 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	19 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	19 di 138								

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 25 m in asse ai giunti (22,80 m asse appoggi), è costituito da 4 cassoncini in c.a.p. solidarizzati da trasversi gettati in opera. La soletta è di spessore variabile tra 30 cm e 40 cm ed è anch'essa 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.

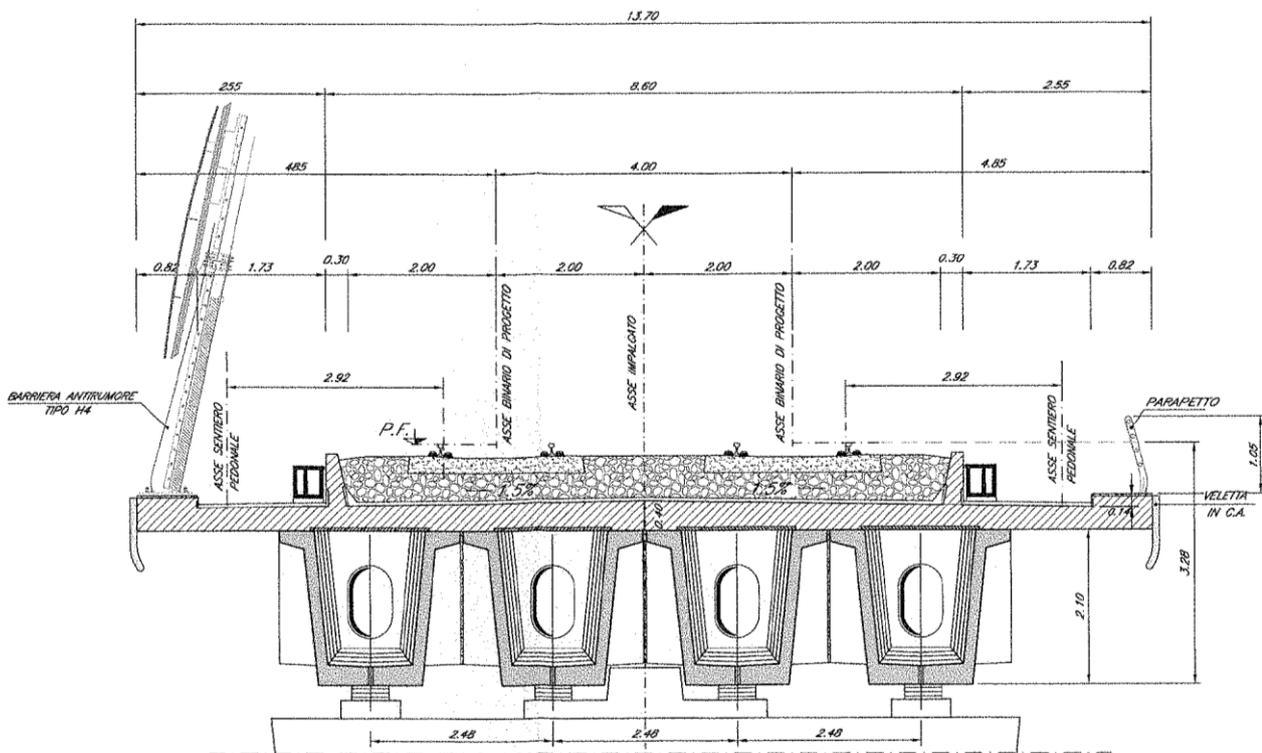


Figura 7 – Impalcato quadri cassone in c.a.p. (L=25m) – Sezione trasversale tipologica [m]

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>20 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	20 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	20 di 138								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Peso proprio travi

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

Peso proprio trasversi

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

Peso proprio totale travi e trasversi

P,1 trave+trasv =	862,48	kN	862,48	kN
N,travi =	4,00		4,00	
P,tot travi+trasv =	3449,90	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>21 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	21 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	21 di 138								

A soletta =	5,05	m ²	5,05	m ²
L impalcato =	25,00	m	25,00	m
peso unitario soletta =	25,00	kN/m ³	25,00	kN/m ³

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

Peso proprio totale impalcato

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	3303	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 impalcato si hanno anche quelli costituiti dal riempimento della pila e dal sovraccarico del terreno di ricopimento 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>22 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	22 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	22 di 138								

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 =	25,00		25,00	
P,tot ballast =	3320,00	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 =	179,13	kN	179,13	kN

Peso totale massicciata

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	1750	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>23 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	23 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	23 di 138								

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 =	25,00	m	25,00	m
P,tot barriere =	1080,00	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 =	342,00	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 =	1547,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>24 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	24 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	24 di 138								

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	774	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:

dlong	3.3 m
dtrasv	8.6 m
A	28.38 m ²

Peso terreno:

dlong	12 m
dtrasv	16.5 m
hterr	4.175 m
gterr	20 kN/m ³
Wterr	14163 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>25 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	25 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	25 di 138								

6.3 CARICHI DA TRAFFICO

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

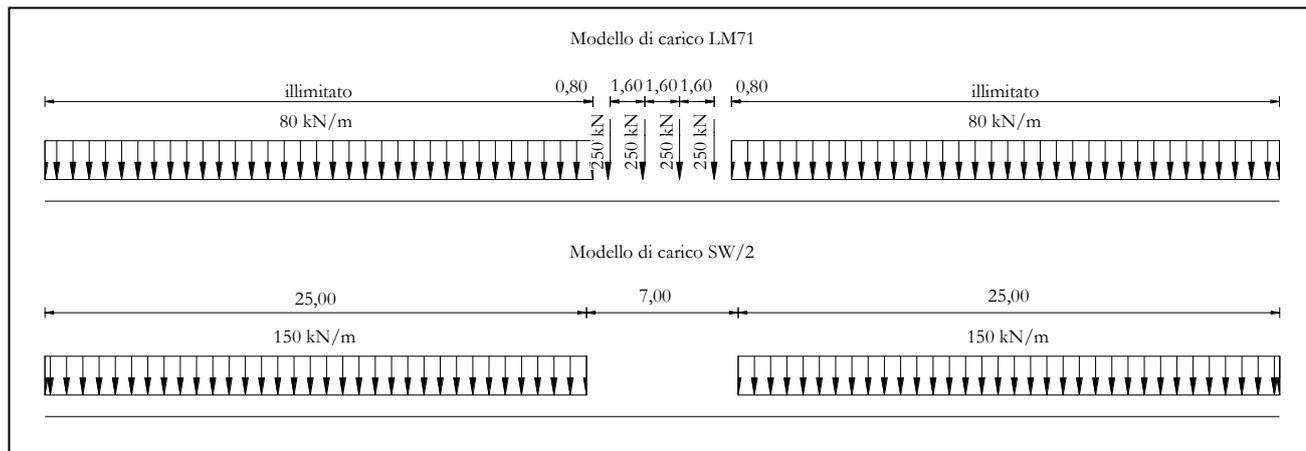


Figura 8 – Modelli di carico teorici LM71 e SW/2

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 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	26 di 138

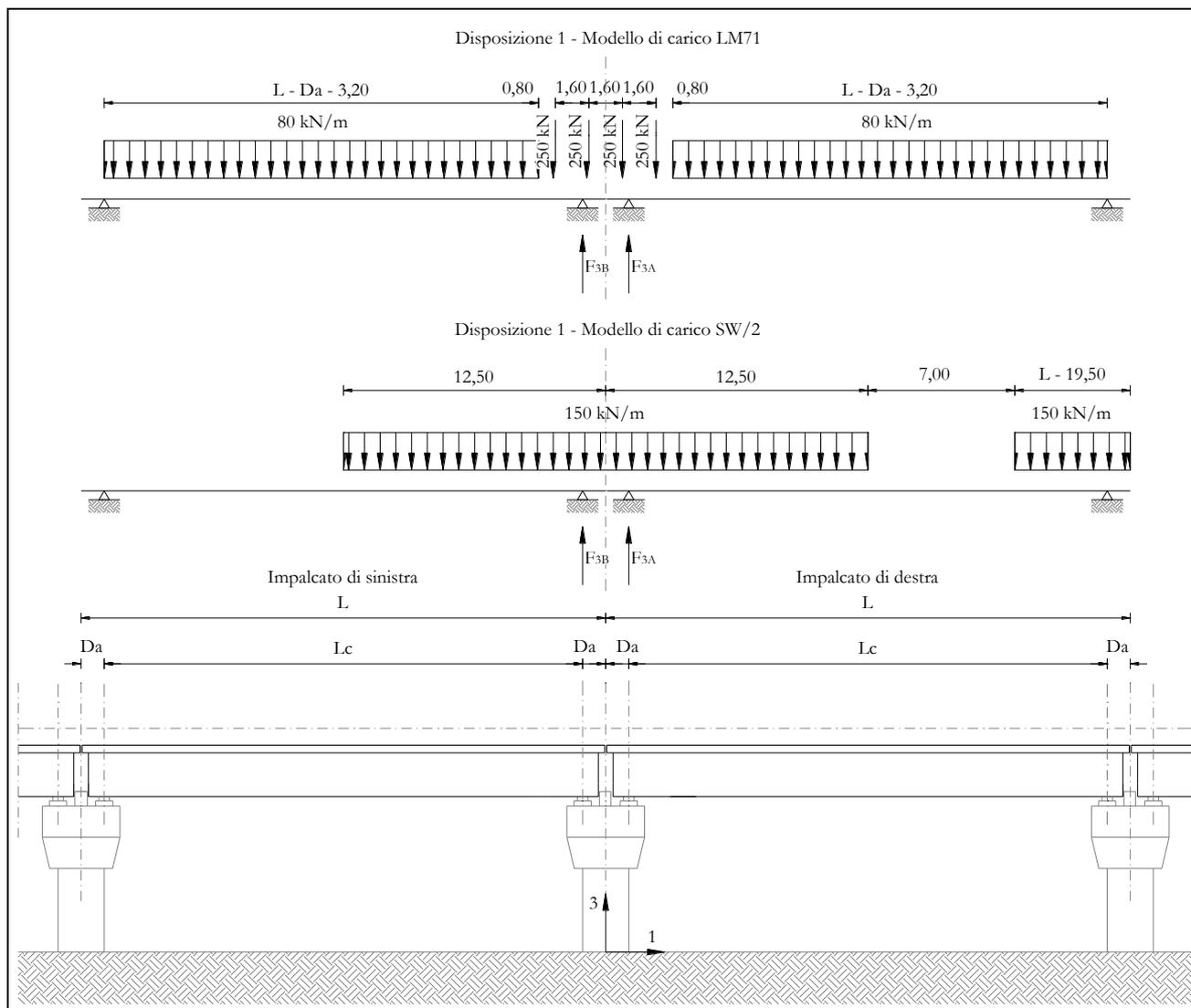


Figura 9 – Disposizione di carico 1

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	27 di 138

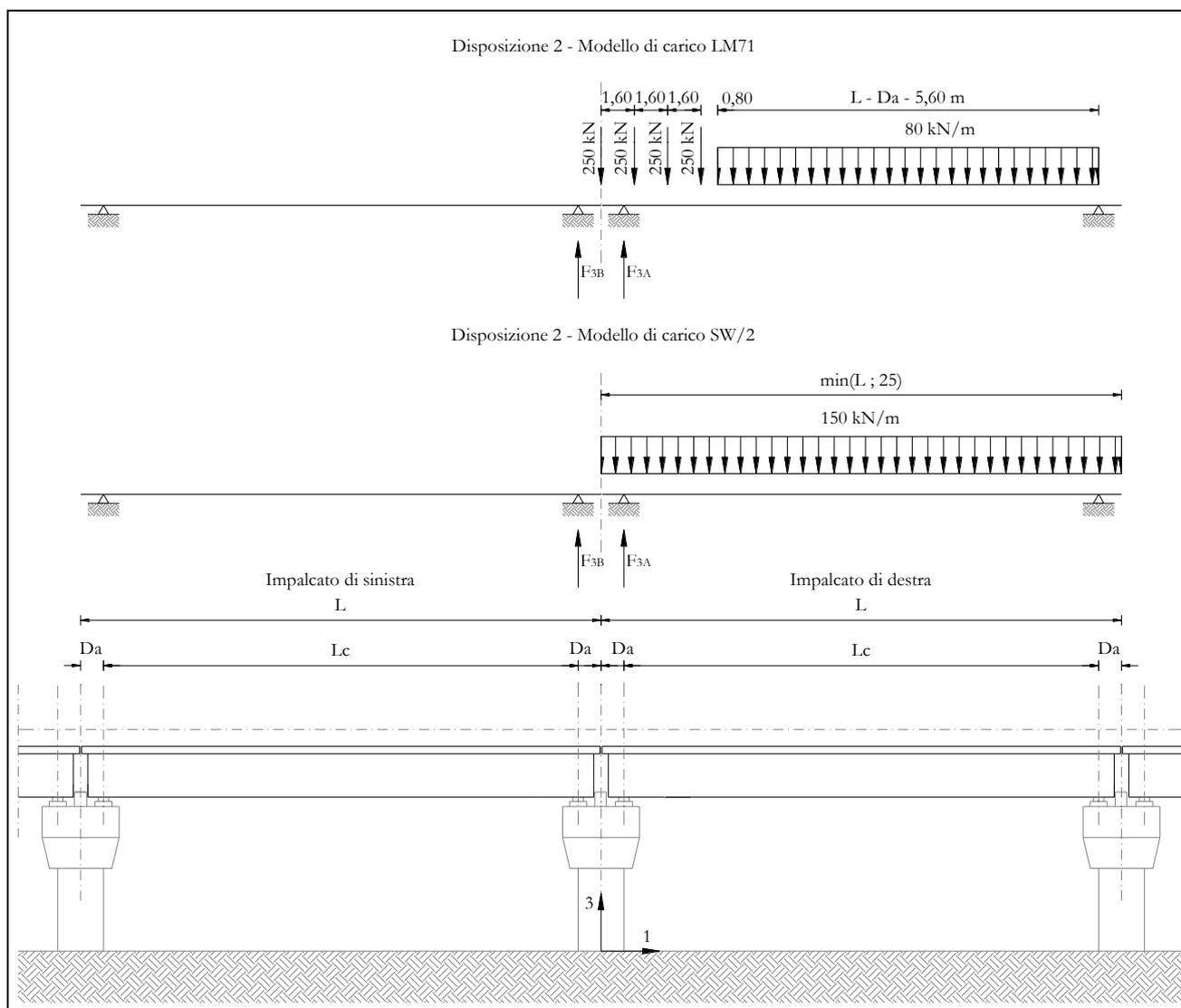


Figura 10 – Disposizione di carico 2

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	28 di 138

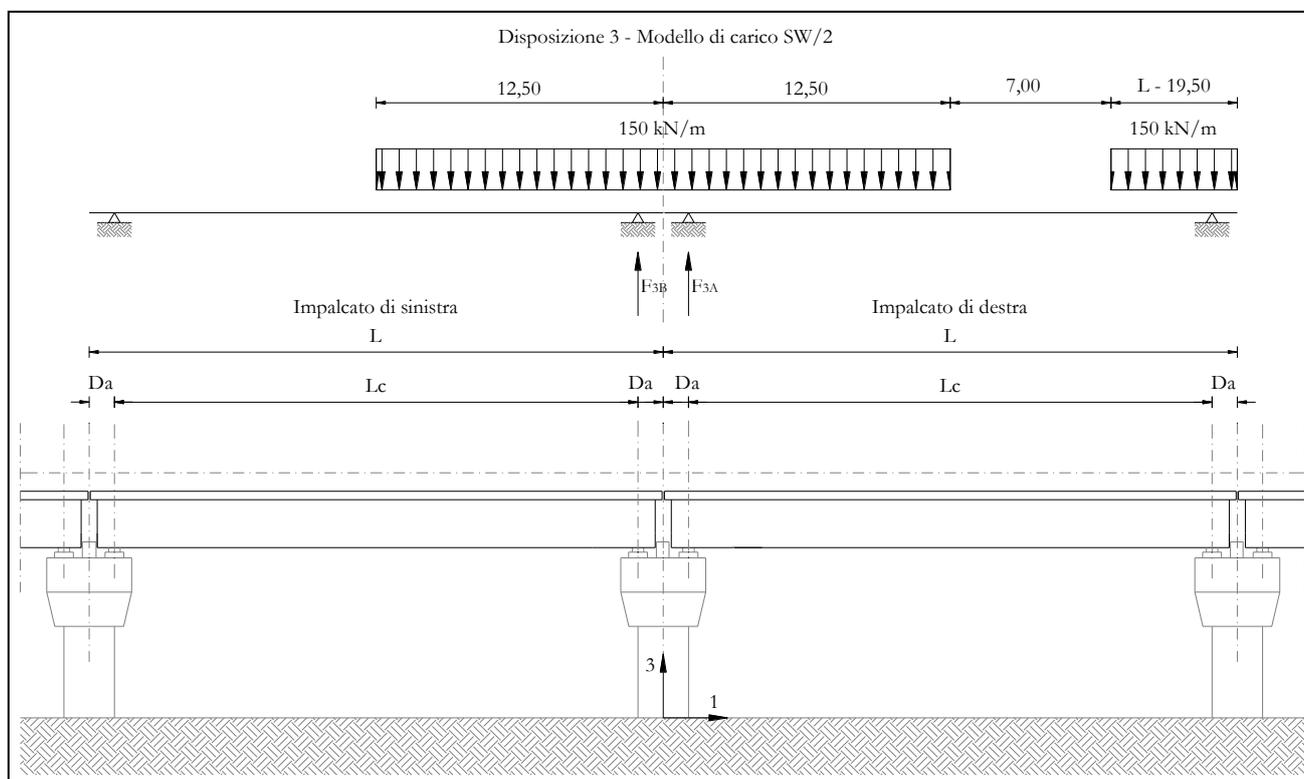


Figura 11 – Disposizione di carico 3

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	29 di 138

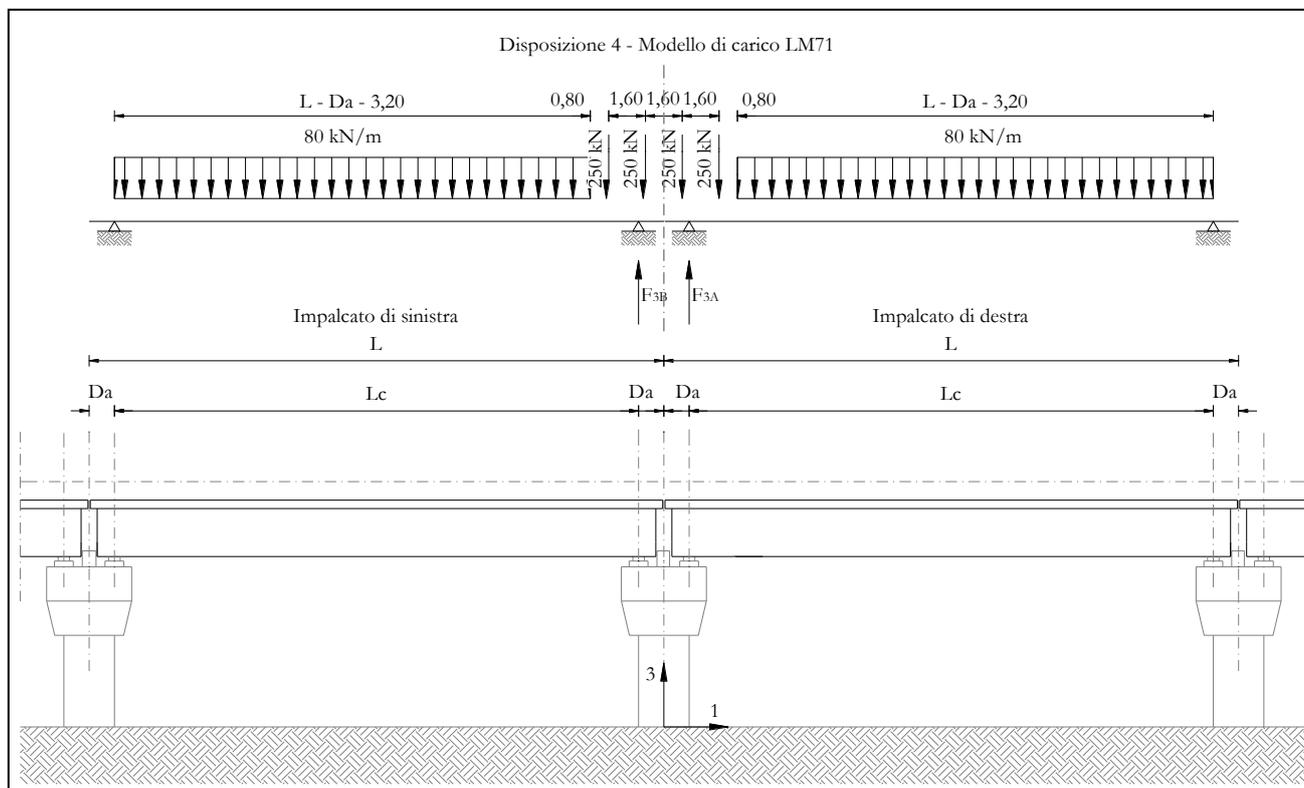


Figura 12 – Disposizione di carico 4

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	30 di 138

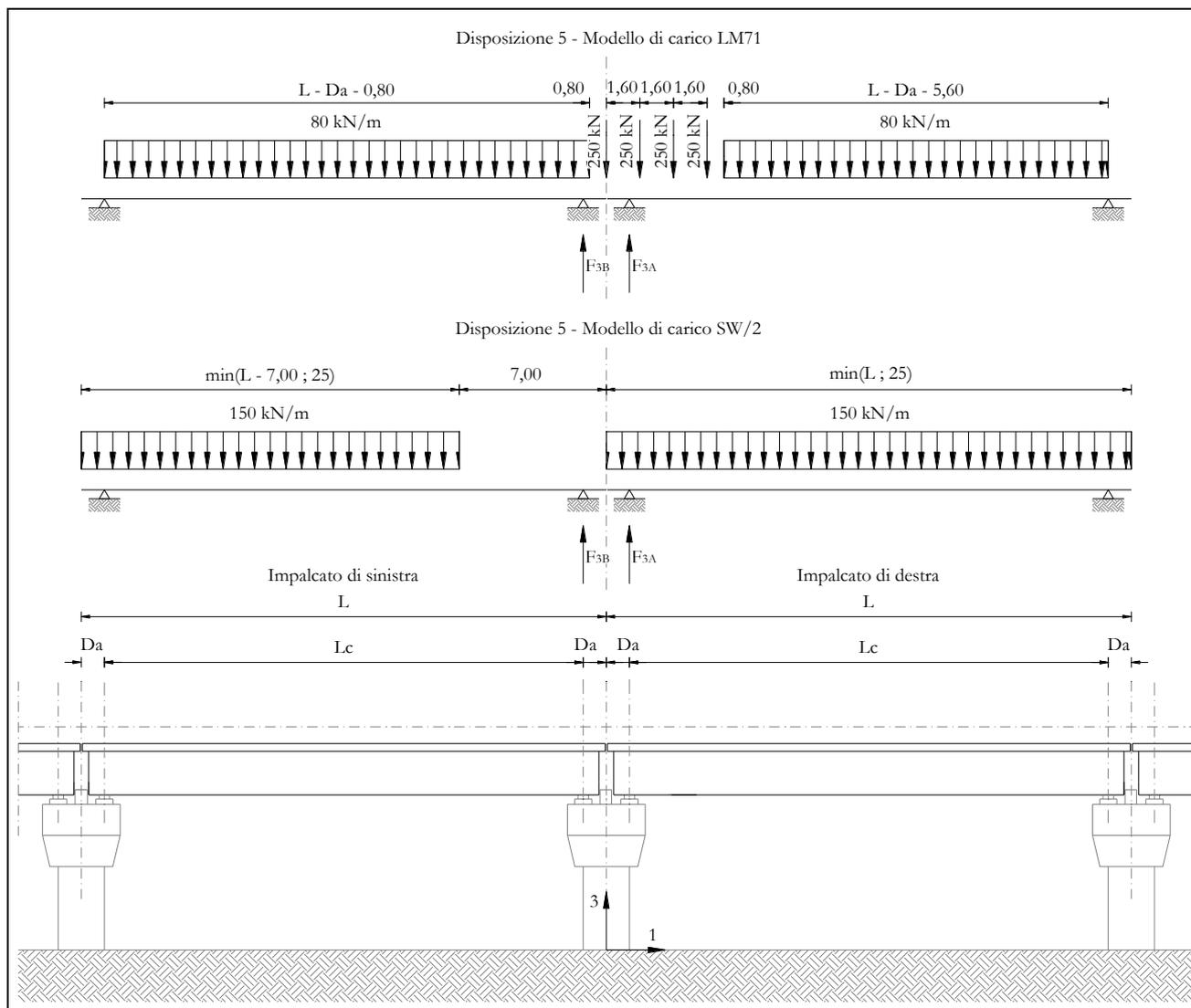


Figura 13 – Disposizione di carico 5

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	31 di 138

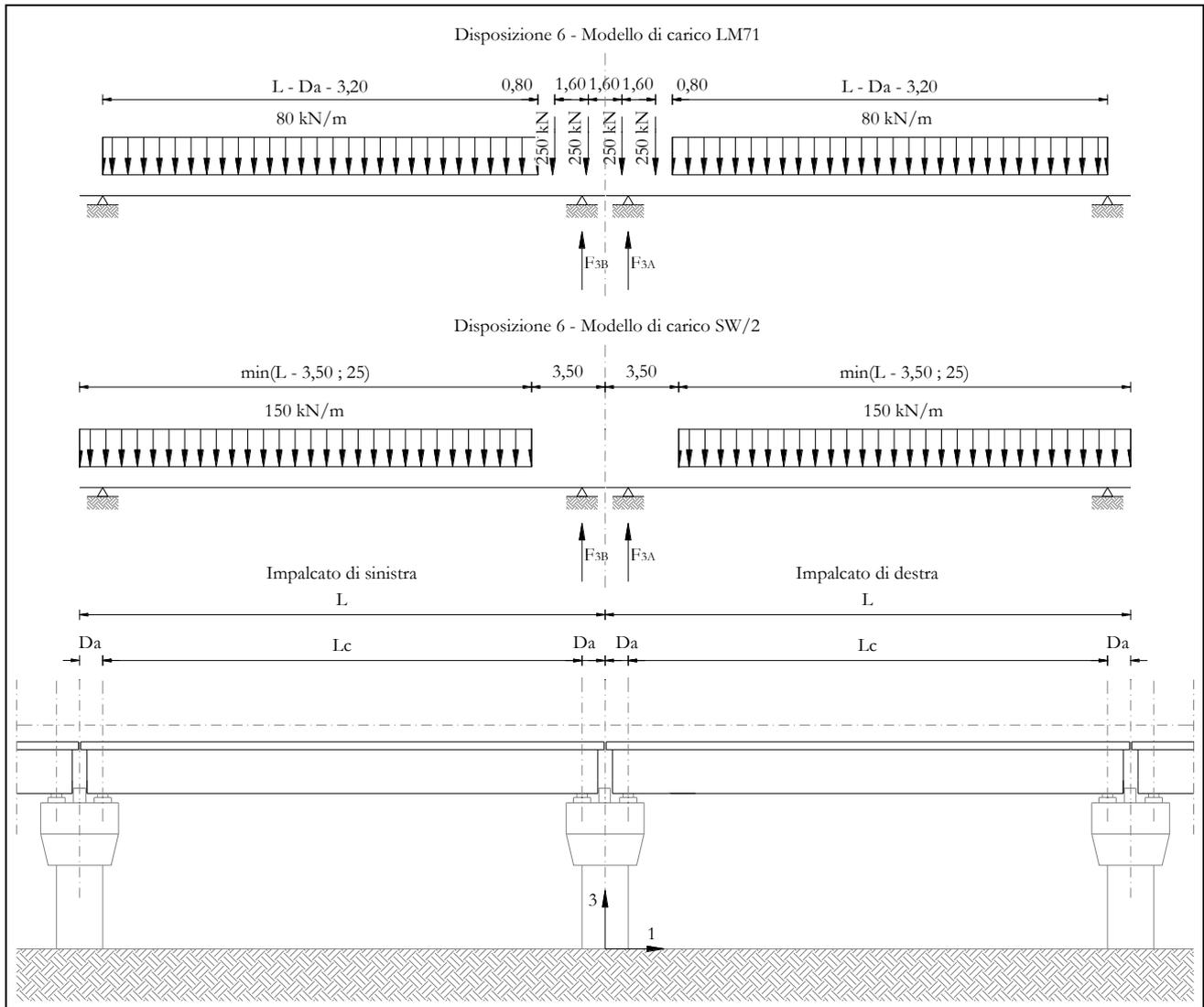


Figura 14 – Disposizione di carico 6

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	32 di 138

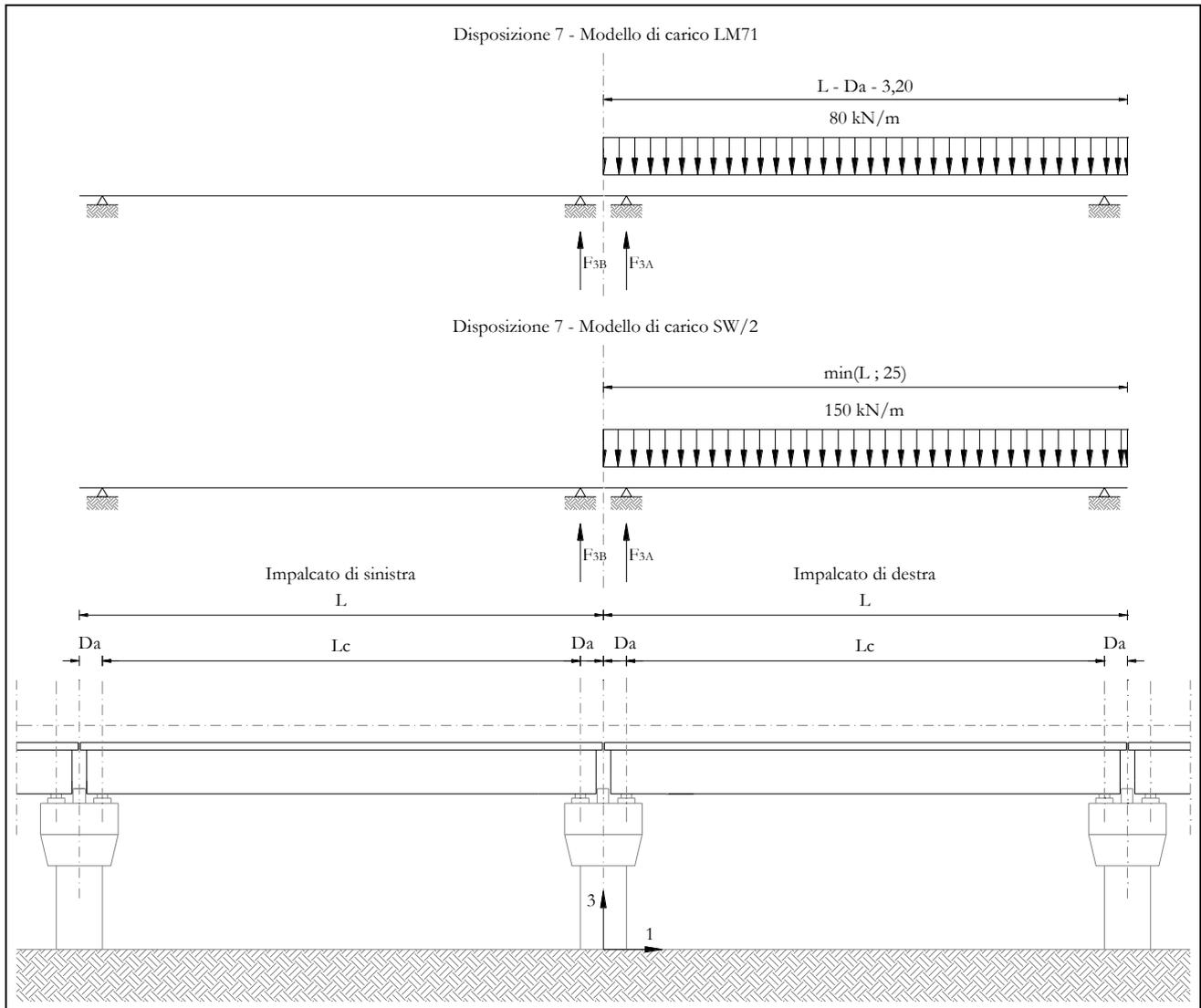


Figura 15 – Disposizione di carico 7

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>33 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	33 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	33 di 138								

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.

l pila	17.4	m4	inerzia pila
A pila	11.55	m2	area sez. pila
r_pila	1.23	m	raggio inerzia
H pila	14.9	m	altezza max
λ pila	24.2	< 30	snellezza

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

Valori adottati:

Φ elevazione =	1.00	1.00
Φ fondazioni =	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	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)

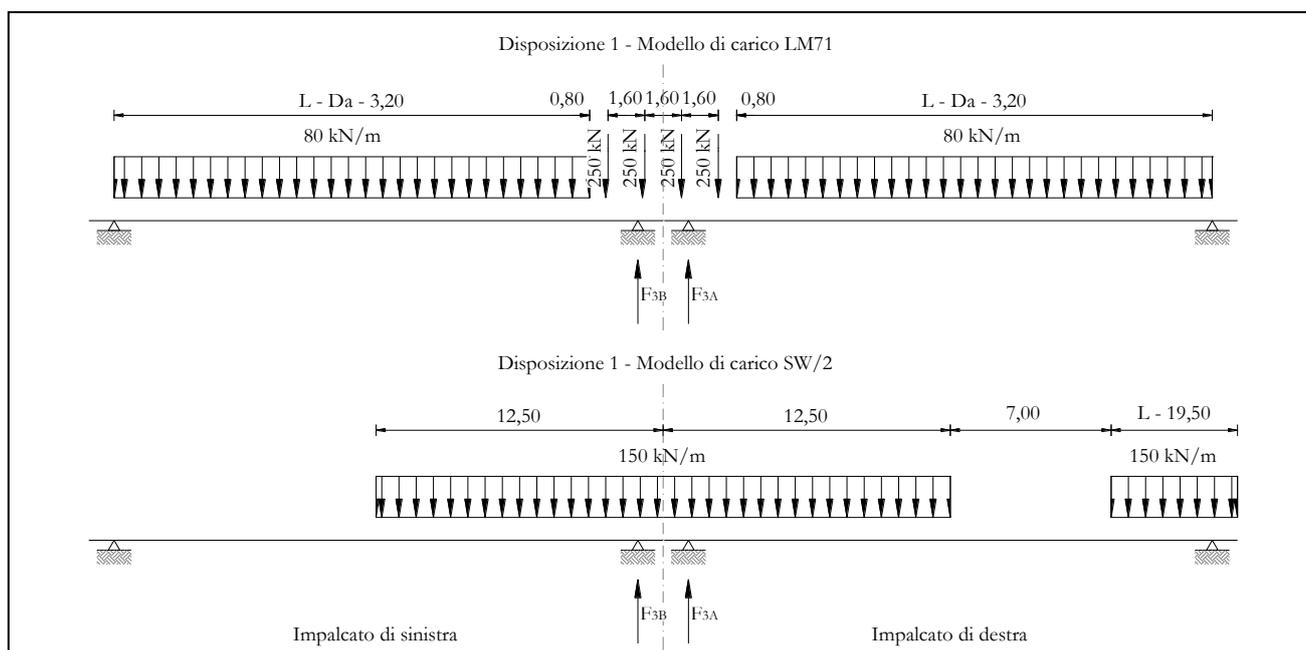


Figura 16 – Disposizione di carico 1

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

Modello di carico LM71

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

Modello di carico SW/2

F3 =	1451,48	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>35 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	35 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	35 di 138								

Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi =$ 1,00 1,00

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 2816,33 kN 2876,03 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 2816 kN 2876 kN
M1 = 282 kNm 402 kNm
M2 = 0 0
M3 = 0 0

6.3.1.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q12)

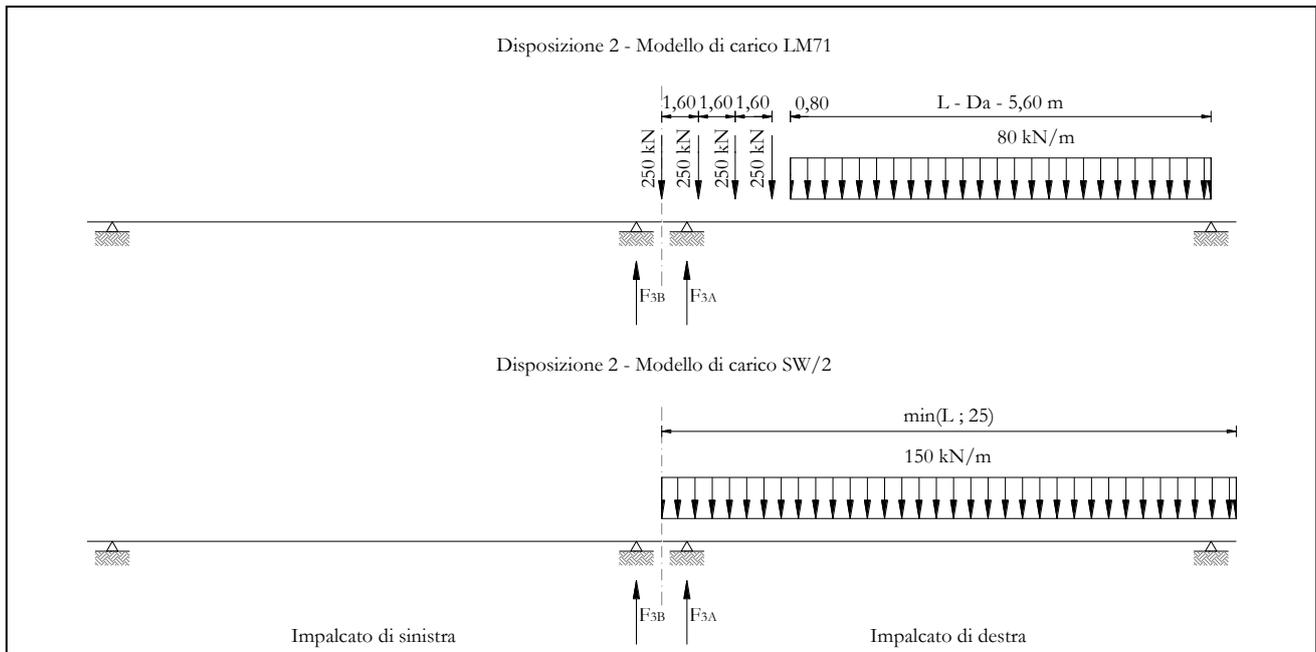


Figura 17 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>37 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	37 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	37 di 138								

$\varphi =$ 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.1.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q13)

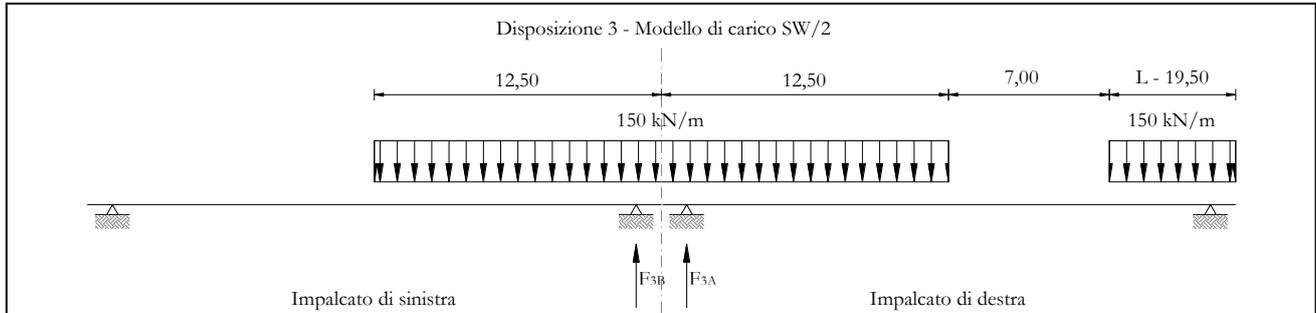


Figura 18 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

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 =	1451,48	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 =	1451,48	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 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	39 di 138

F2 =	0		0	
F3 =	1451	kN	1511	kN
M1 =	2903	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.1.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q14)

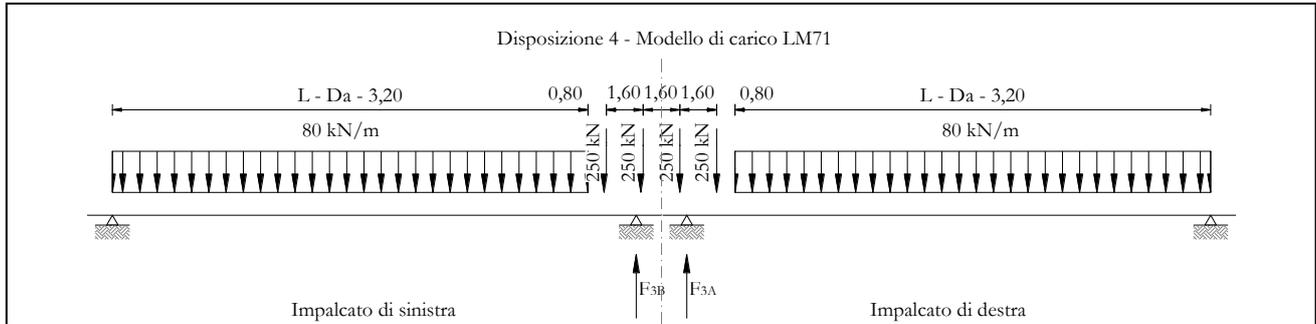


Figura 19 – Disposizione di carico 4

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Modello di carico LM71

F3 =	1240,77	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 =	1364,85	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 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	41 di 138

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	1365	kN	1365	kN
M1 =	2839	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.1.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q15)

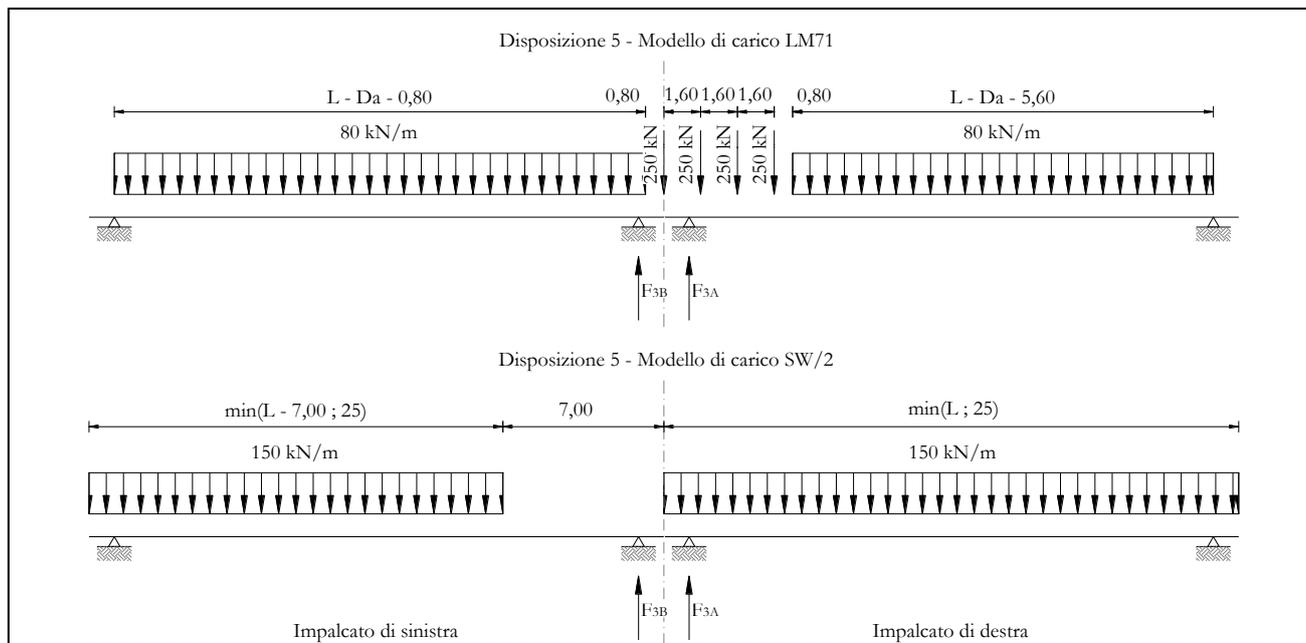


Figura 20 – Disposizione di carico 5

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

Modello di carico LM71

F3 =	936,16	kN	1530,51	kN
α =	1,10		1,10	
eccentricità =	2,08	m	-1,92	m

Modello di carico SW/2

F3 =	935,53	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>43 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	43 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	43 di 138								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 1965,30 kN 3558,56 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 1965 kN 3559 kN
M1 = 271 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.1.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q16)

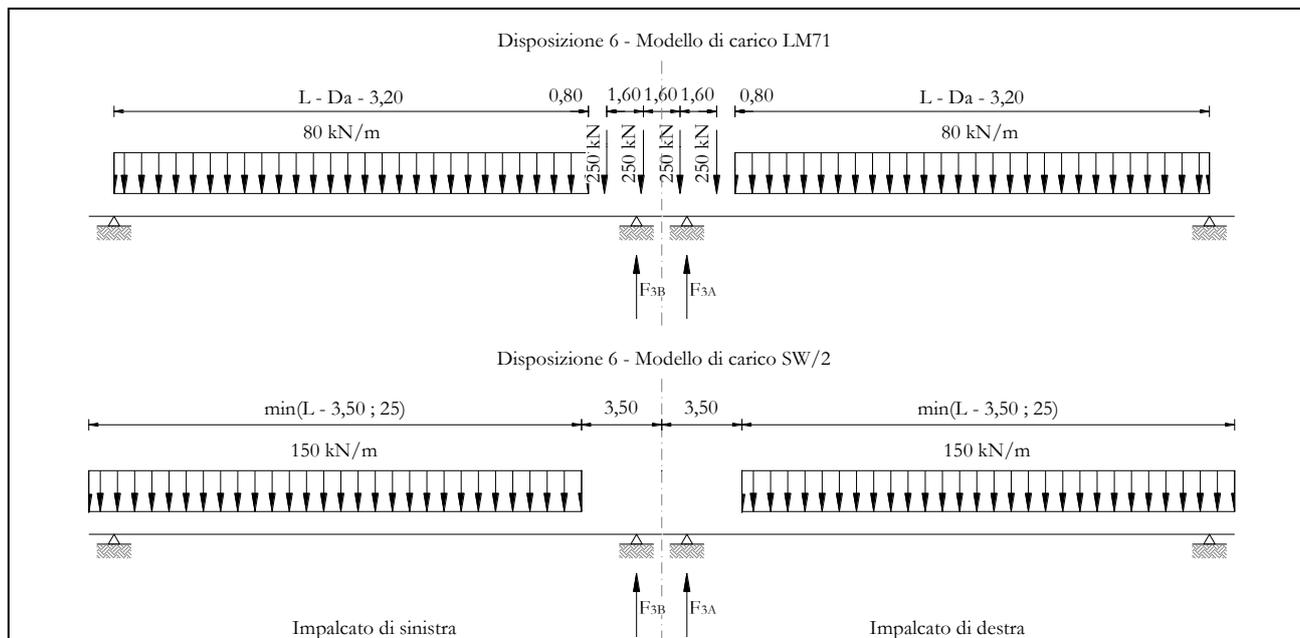


Figura 21 – Disposizione di carico 6

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

Modello di carico LM71

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

Modello di carico SW/2

F3 =	1364,97	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>45 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	45 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	45 di 138								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 2729,82 kN 2729,82 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0
F2 = 0 0
F3 = 2730 kN 2730 kN
M1 = 109 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.1.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q17)

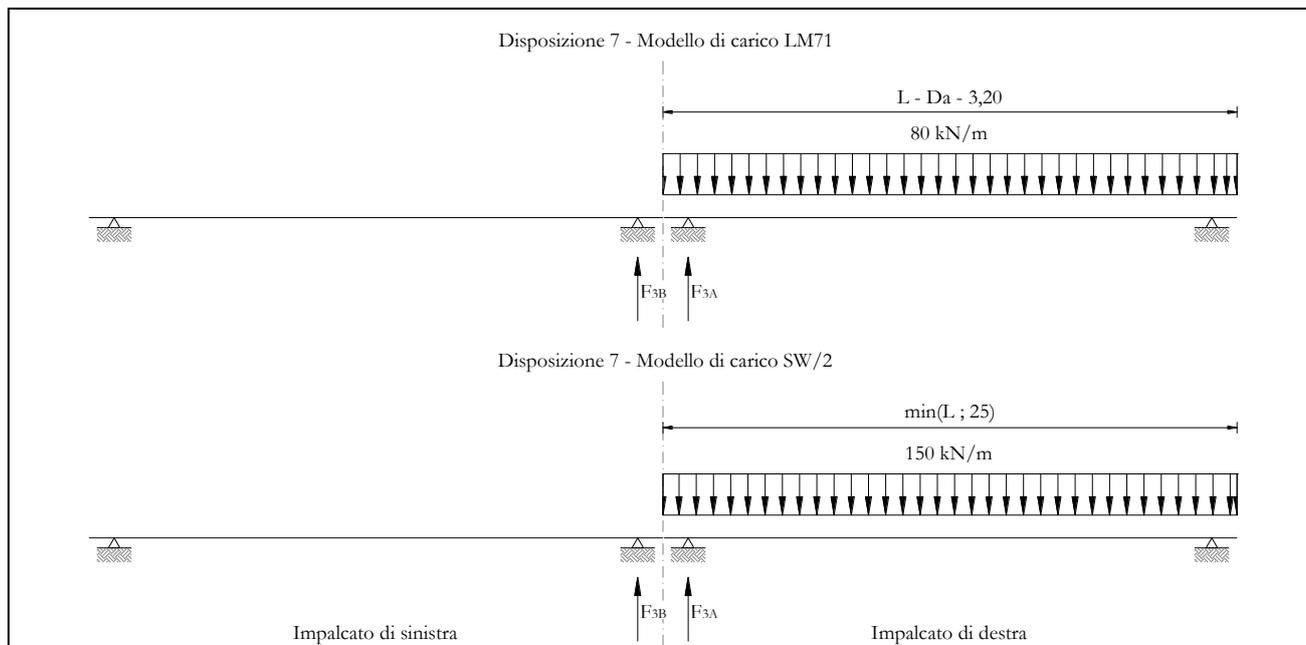


Figura 22 – Disposizione di carico 7

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>47 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	47 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	47 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>48 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	48 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	48 di 138								

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 §6.6.3 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.

6.3.2.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q21)

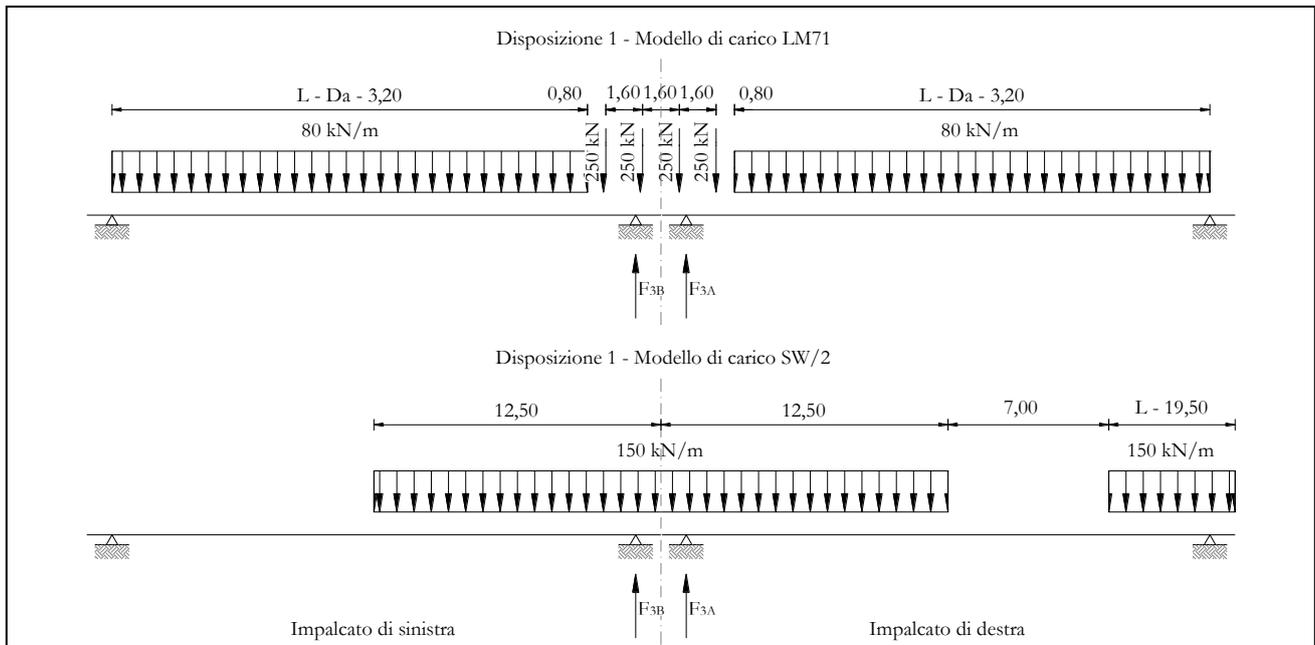


Figura 23 – Disposizione di carico 1

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 =	25,00	m	25,00	m
$F_{avv} (\text{max } 1000 \text{ kN}) =$	825,00	kN	825,00	kN
$F_1 =$	907,50	kN	907,50	kN

Avviamento SW/2

$f_{avv} =$	33,00	kN/m	33,00	kN/m
$\alpha =$	1,00		1,00	
L caricata =	12,50	m	18,00	m
$F_{avv} (\text{max } 1000 \text{ kN}) =$	412,50	kN	594,00	kN
$F_1 =$	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>50 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	50 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	50 di 138								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	25,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	500,00	kN	500,00	kN
F1 =	550,00	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 =	1585,15	kN	1835,40	kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,28	m	3,28	m
tipologia vincolo =	UL		F	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	-1835	kN
F2 =	0		0	
F3 =	228	kN	-264	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

6.3.2.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q22)

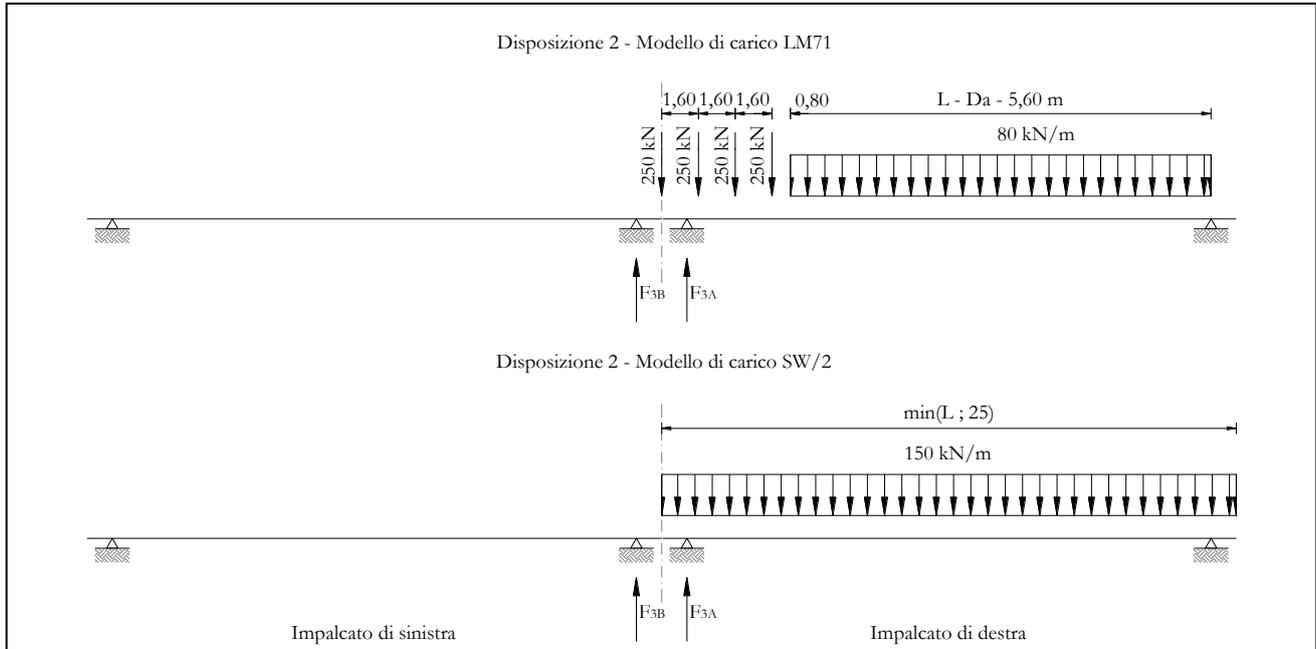


Figura 24 – Disposizione di carico 2

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>52 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	52 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	52 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m
tipologia vincolo =	UL		F	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	-2154	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>53 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	53 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	53 di 138								

6.3.2.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q23)

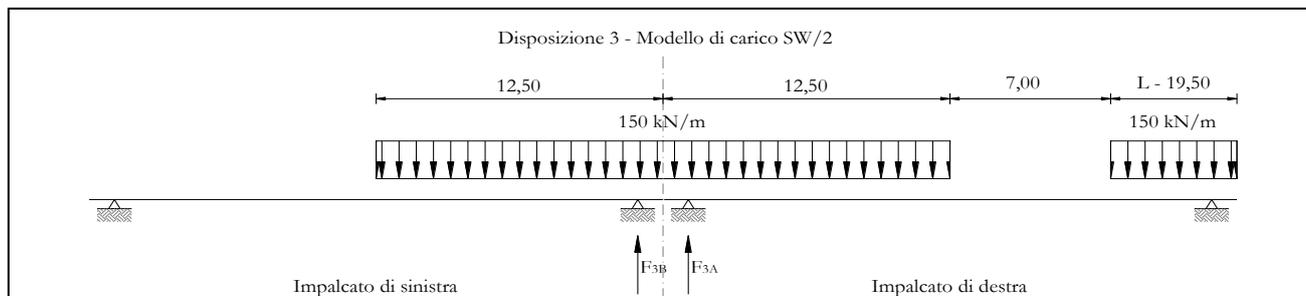


Figura 25 – Disposizione di carico 3

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>54 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	54 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	54 di 138								

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. = 3,28 m 3,28 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -819 kN

F2 = 0 0

F3 = 82 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>55 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	55 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	55 di 138								

6.3.2.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q24)

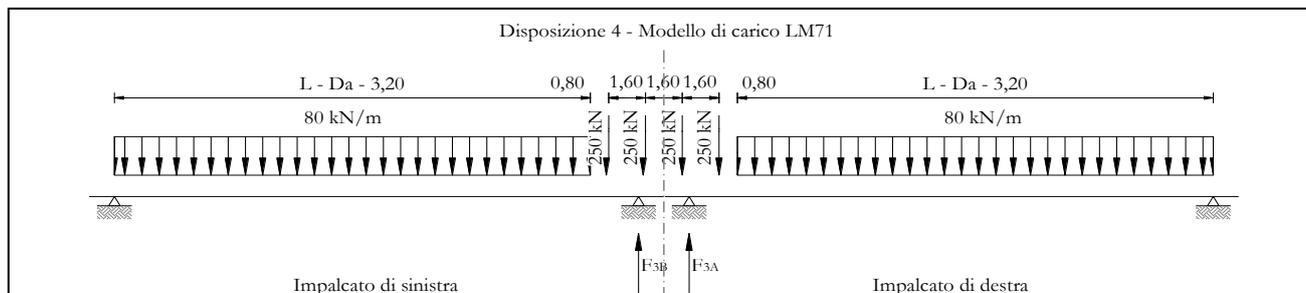


Figura 26 – Disposizione di carico 4

	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 =	25,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	825,00	kN	825,00	kN
F1 =	907,50	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 =	25,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>56 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	56 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	56 di 138								

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

F1 = 550,00 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 = 1016,40 kN 1016,40 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -1016 kN

F2 = 0 0

F3 = 146 kN -146 kN

M1 = 0 0

M2 = 0 0

M3 = 0 0

6.3.2.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q25)

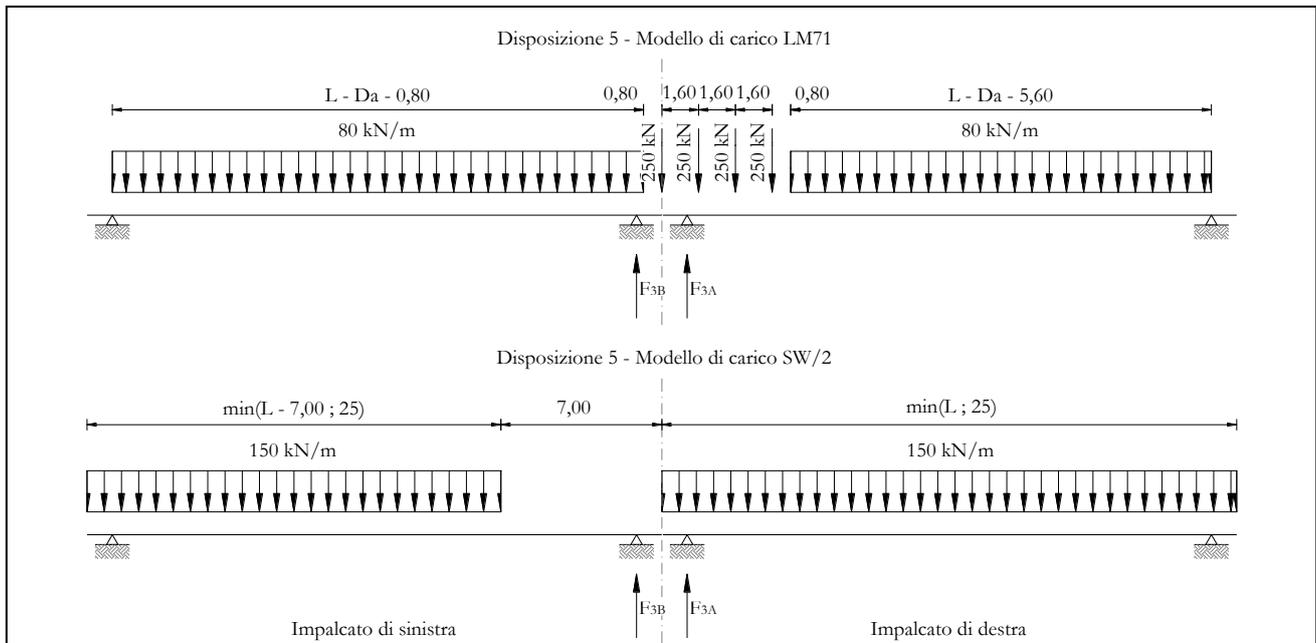


Figura 27 – Disposizione di carico 5

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 =	25,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	825,00	kN	825,00	kN
F1 =	907,50	kN	907,50	kN

Avviamento SW/2

$f_{avv} =$	33,00	kN/m	33,00	kN/m
$\alpha =$	1,00		1,00	
L caricata =	18,00	m	25,00	m
F avv (max 1000 kN) =	594,00	kN	825,00	kN
F1 =	594,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>58 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	58 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	58 di 138								

Frenatura LM71

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

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	18,00	m	25,00	m
F fren =	630,00	kN	875,00	kN
F1 =	630,00	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 =	1835,40	kN	2153,90	kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,28	m	3,28	m
tipologia vincolo =	UL		F	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	-2154	kN
F2 =	0		0	
F3 =	264	kN	-310	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	59 di 138

6.3.2.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q26)

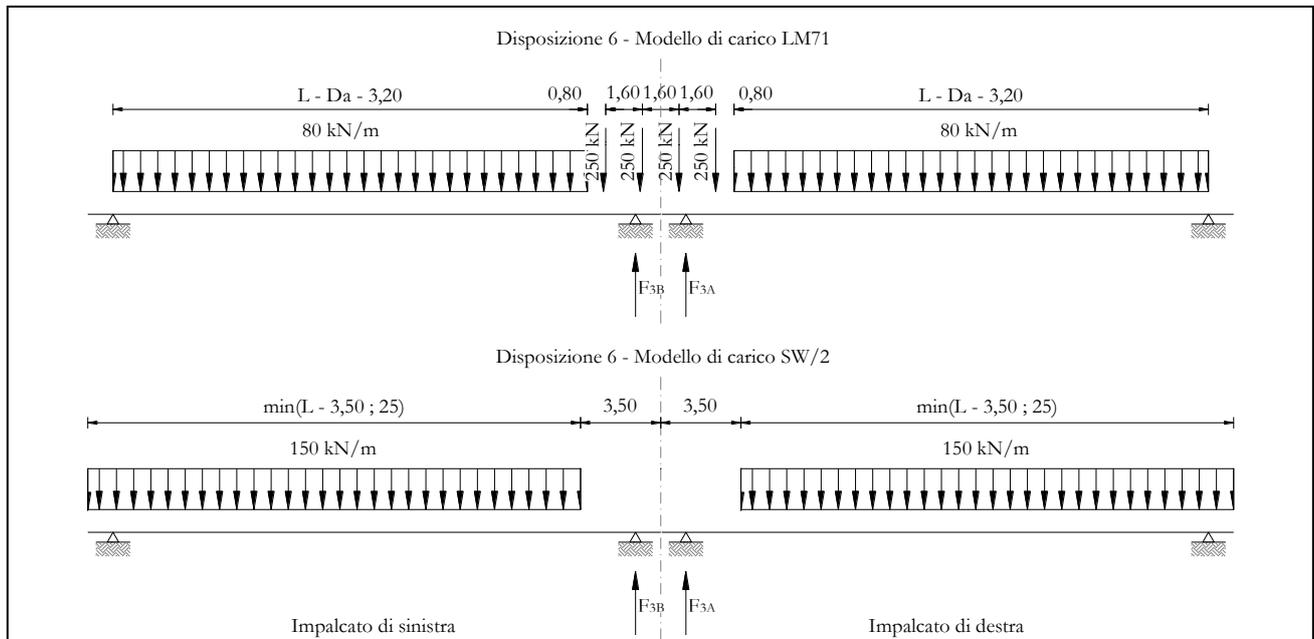


Figura 28 – Disposizione di carico 6

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

Avviamento LM71

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

Avviamento SW/2

$f_{avv} =$	33,00	kN/m	33,00	kN/m
$\alpha =$	1,00		1,00	
L caricata =	21,50	m	21,50	m
$F_{avv} (\max 1000 \text{ kN}) =$	709,50	kN	709,50	kN
F1 =	709,50	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>60 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	60 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	60 di 138								

Frenatura LM71

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

Frenatura SW/2

f fren =	35,00	kN/m	35,00	kN/m
α =	1,00		1,00	
L caricata =	21,50	m	21,50	m
F fren =	752,50	kN	752,50	kN
F1 =	752,50	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 =	1994,65	kN	1994,65	kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,28	m	3,28	m
tipologia vincolo =	UL		F	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	-1995	kN
F2 =	0		0	
F3 =	287	kN	-287	kN
M1 =	0		0	
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	61 di 138

6.3.2.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q27)

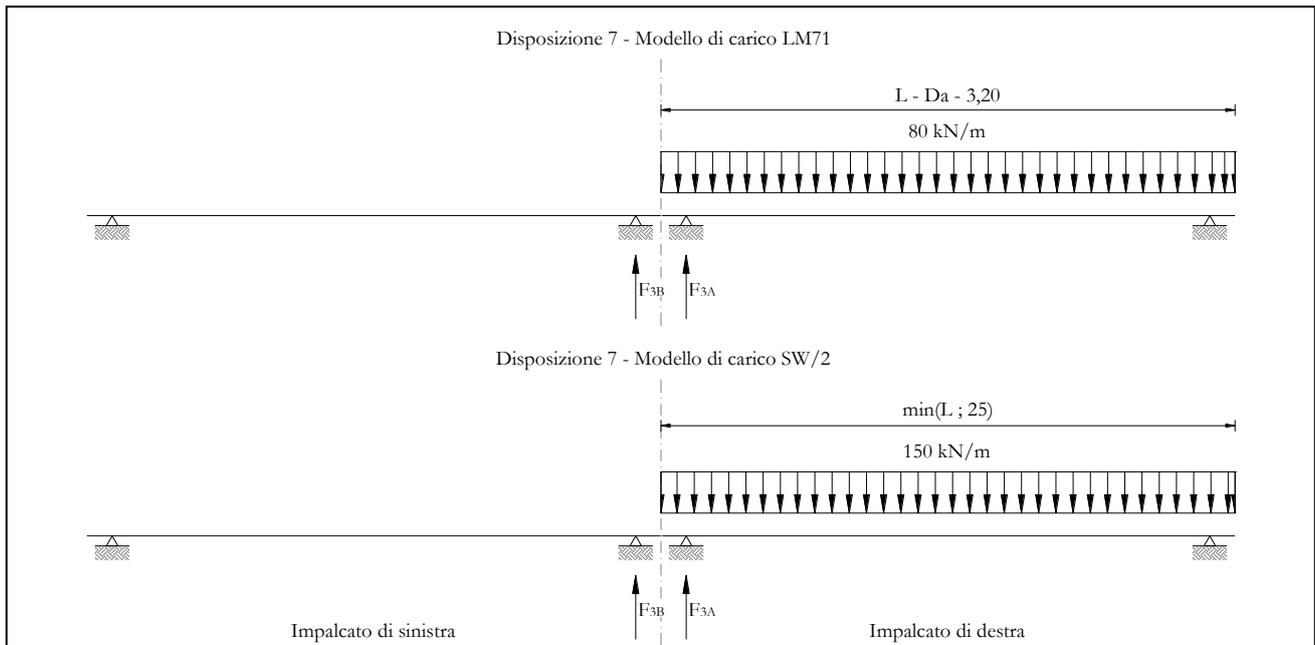


Figura 29 – Disposizione di carico 7

	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>62 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	62 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	62 di 138								

Frenatura LM71

f fren =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
α =	1,10		1,10	
L caricata =	25,00	m	25,00	m
F fren (max 6000 kN) =	500,00	kN	500,00	kN
F1 =	550,00	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 =	880,00	kN	2153,90	kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,28	m	3,28	m
tipologia vincolo =	UL		F	

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	kN	-2154	kN
F2 =	0		0	
F3 =	127	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>63 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	63 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	63 di 138								

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:

- modello di carico LM71 e forza centrifuga per V = 120 km/h e f = 1;
- 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)

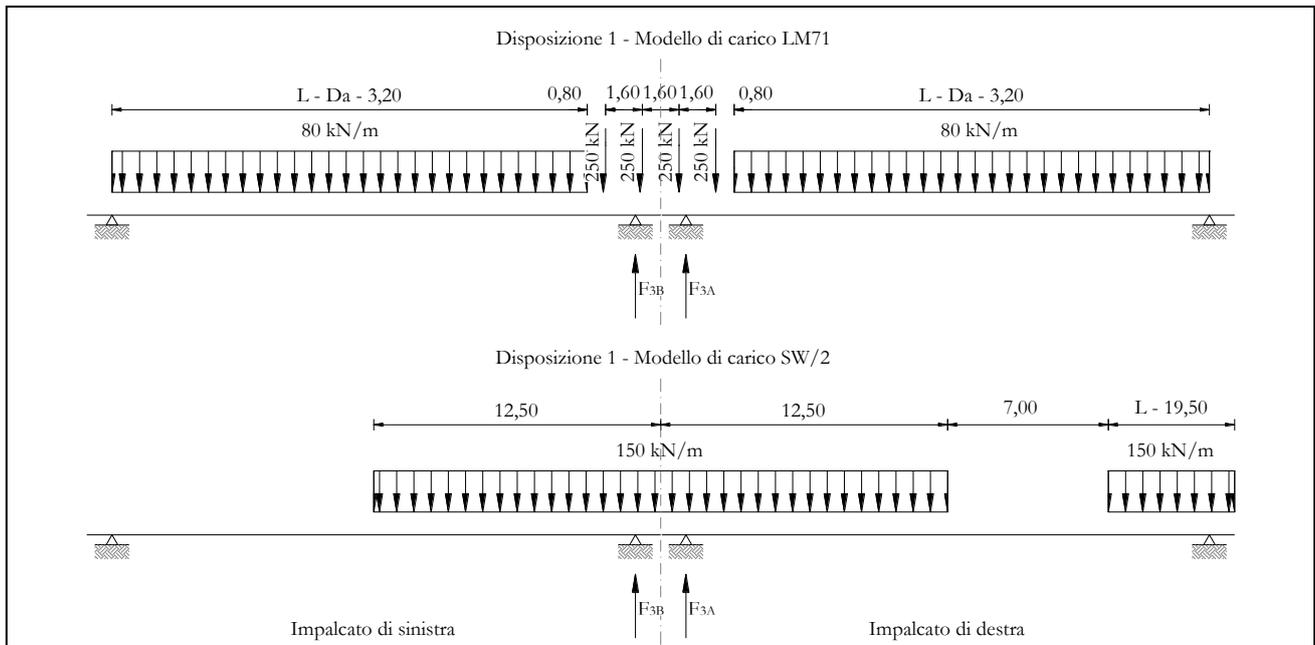


Figura 30 – Disposizione di carico 1

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71v = v_{max}

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
L _f =	25,00	m	25,00	m
f =	0,75		0,75	
Q _v =	1240,77	kN	1240,77	kN
Q _h =	158,57	kN	158,57	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
f (1) =	1,00		1,00	
Q _v =	1364,85	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>65 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	65 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	65 di 138								

Qh = 103,17 kN 103,17 kN

Qh,max = 158,57 kN 158,57 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1500,00 m 1500,00 m

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

f (1) = 1,00 1,00

Qv = 1451,48 kN 1511,18 kN

Qh,max = 76,19 kN 79,33 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 234,76 kN 237,89 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -235 kN -238 kN

F3 = 0 0

M1 = 1193 kNm 1209 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

6.3.3.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q32)

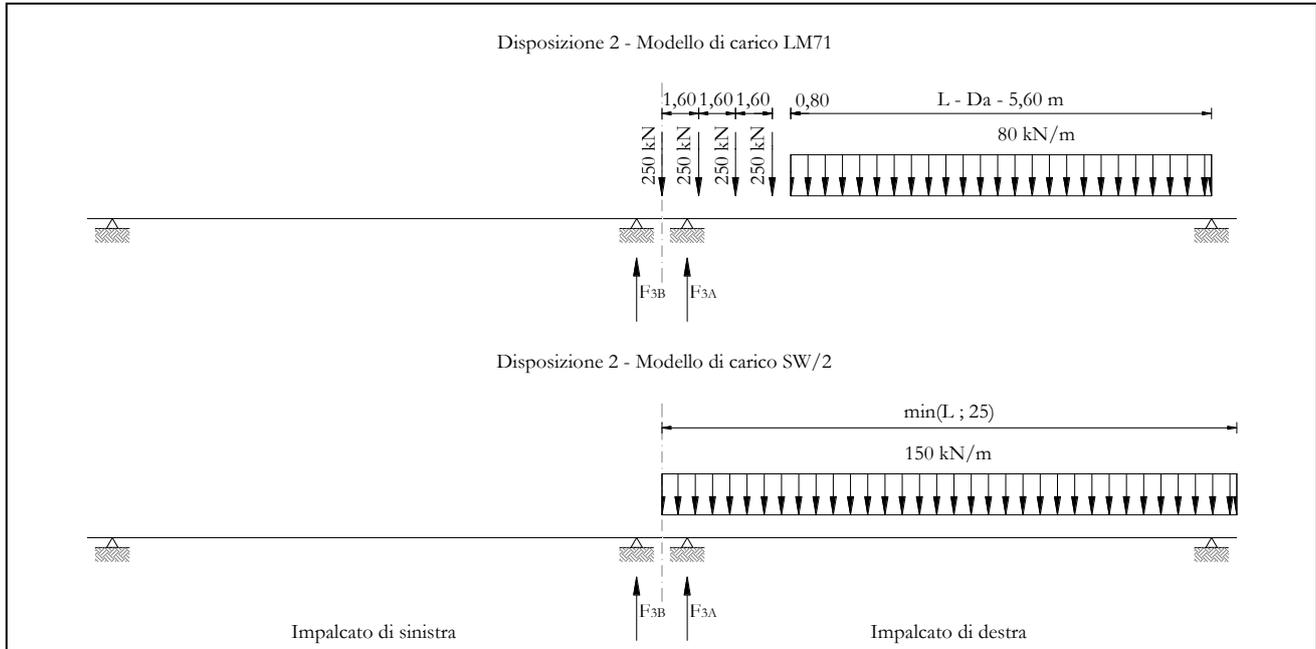


Figura 31 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71v = v_{max}

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
L _f =	25,00	m	25,00	m
f =	0,75		0,75	
Q _v =	0,00	kN	1530,51	kN
Q _h =	0,00	kN	195,59	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>67 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	67 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	67 di 138								

Qh = 0,00 kN 127,26 kN

Qh,max = 0,00 kN 195,59 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1500,00 m 1500,00 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 98,43 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 294,02 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -294 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 1494 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.3.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q33)

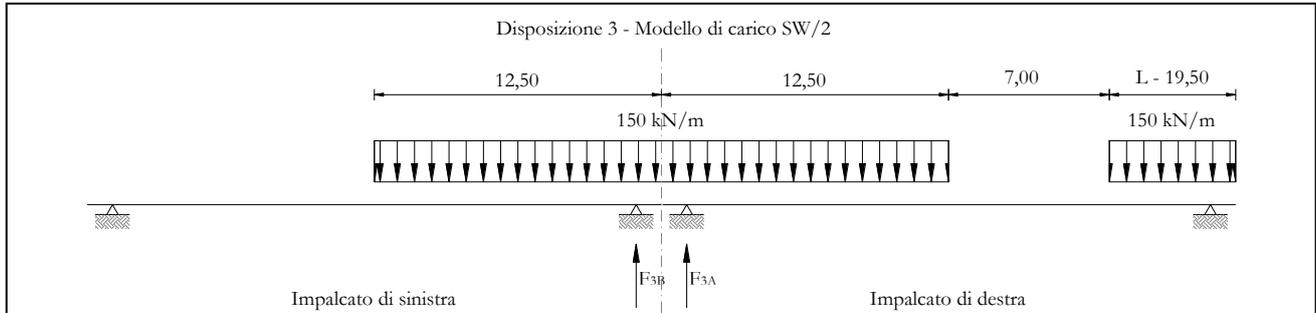


Figura 32 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	25,00	m	25,00	m
$f =$	0,75		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 =	1500,00	m	1500,00	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 =	1500,00	m	1500,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>69 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	69 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	69 di 138								

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

f = 1,00 1,00

Qv = 1451,48 kN 1511,18 kN

Qh,max = 76,19 kN 79,33 kN

Forza centrifuga sull'appoggio

F2 = 76,19 kN 79,33 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -76 kN -79 kN

F3 = 0 0

M1 = 387 kNm 403 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.3.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q34)

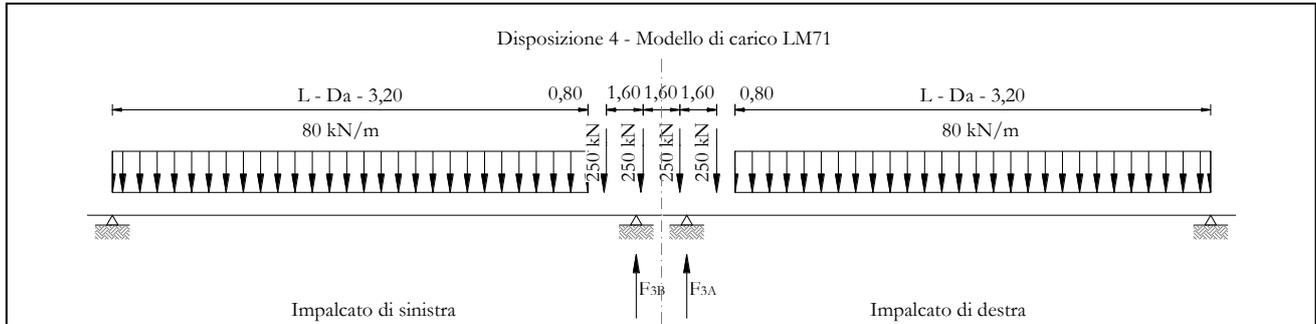


Figura 33 – Disposizione di carico 4

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	25,00	m	25,00	m
$f =$	0,75		0,75	
$Q_v =$	1240,77	kN	1240,77	kN
$Q_h =$	158,57	kN	158,57	kN

$v = 120$ km/h

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	1364,85	kN	1364,85	kN
$Q_h =$	103,17	kN	103,17	kN

$Q_{h,max} =$	158,57	kN	158,57	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>71 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	71 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	71 di 138								

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	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 =	158,57	kN	158,57	kN
h rispetto a intradosso imp. =	5,08	m	5,08	m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	-159	kN	-159	kN
F3 =	0		0	
M1 =	806	kNm	806	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.3.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q35)

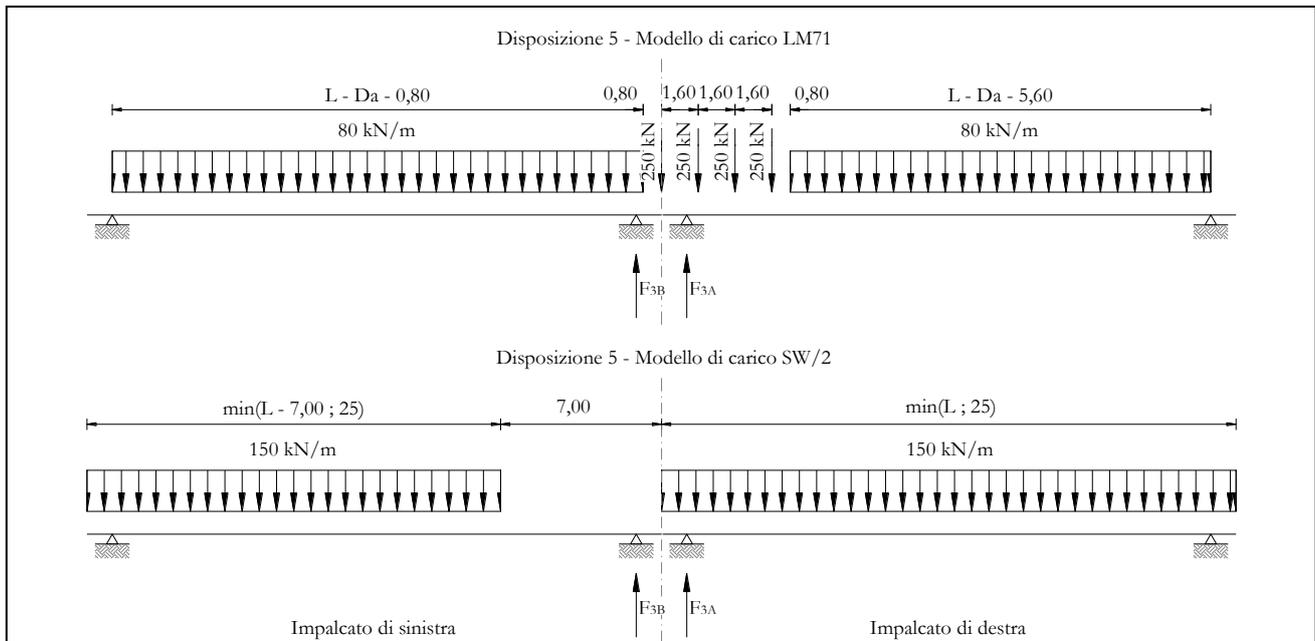


Figura 34 – Disposizione di carico 5

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
$L_f =$	25,00	m	25,00	m
$f =$	0,75		0,75	
$Q_v =$	936,16	kN	1530,51	kN
$Q_h =$	119,64	kN	195,59	kN

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

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
$f(1) =$	1,00		1,00	
$Q_v =$	1029,77	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>73 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	73 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	73 di 138								

Qh = 77,84 kN 127,26 kN

Qh,max = 119,64 kN 195,59 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1500,00 m 1500,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 935,53 kN 1875,00 kN

Qh,max = 49,11 kN 98,43 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 168,75 kN 294,02 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -169 kN -294 kN

F3 = 0 0

M1 = 857 kNm 1494 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	74 di 138

6.3.3.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q36)

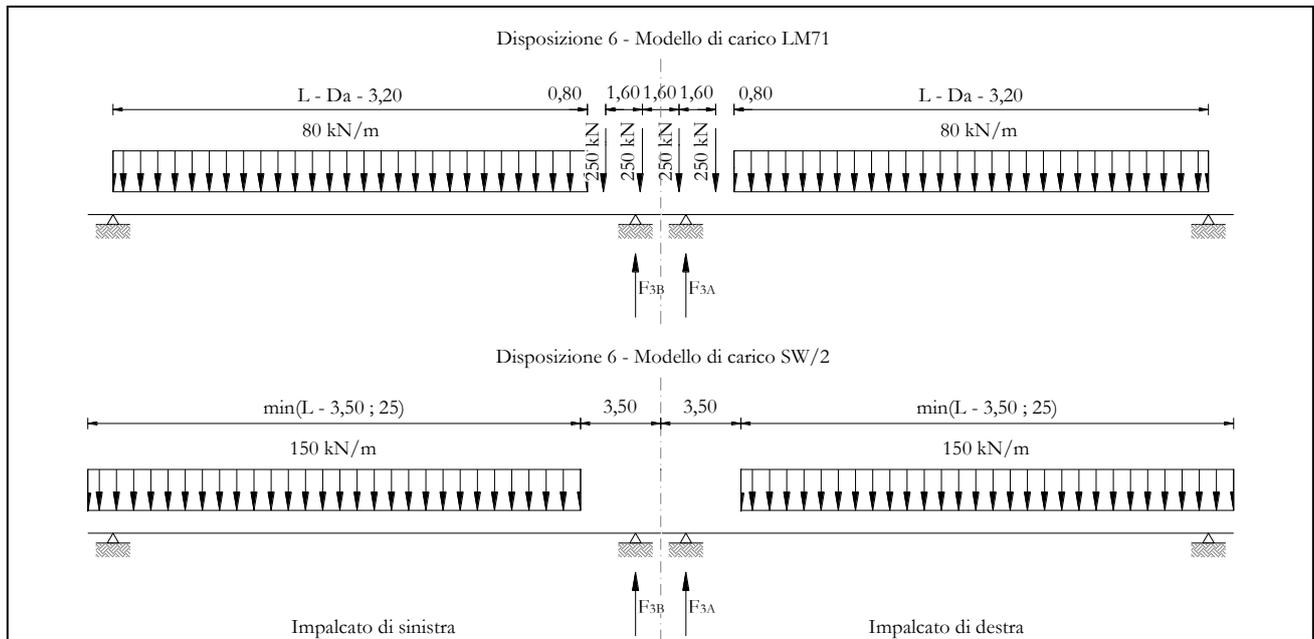


Figura 35 – Disposizione di carico 6

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71v = v_{max}

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
L _f =	25,00	m	25,00	m
f =	0,75		0,75	
Q _v =	1240,77	kN	1240,77	kN
Q _h =	158,57	kN	158,57	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità (120 km/h) =	120,00	km/h	120,00	km/h
f (1) =	1,00		1,00	
Q _v =	1364,85	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>75 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	75 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	75 di 138								

Qh = 103,17 kN 103,17 kN

Qh,max = 158,57 kN 158,57 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1500,00 m 1500,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 1364,97 kN 1364,97 kN

Qh,max = 71,65 kN 71,65 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 230,22 kN 230,22 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -230 kN -230 kN

F3 = 0 0

M1 = 1170 kNm 1170 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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

6.3.3.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q37)

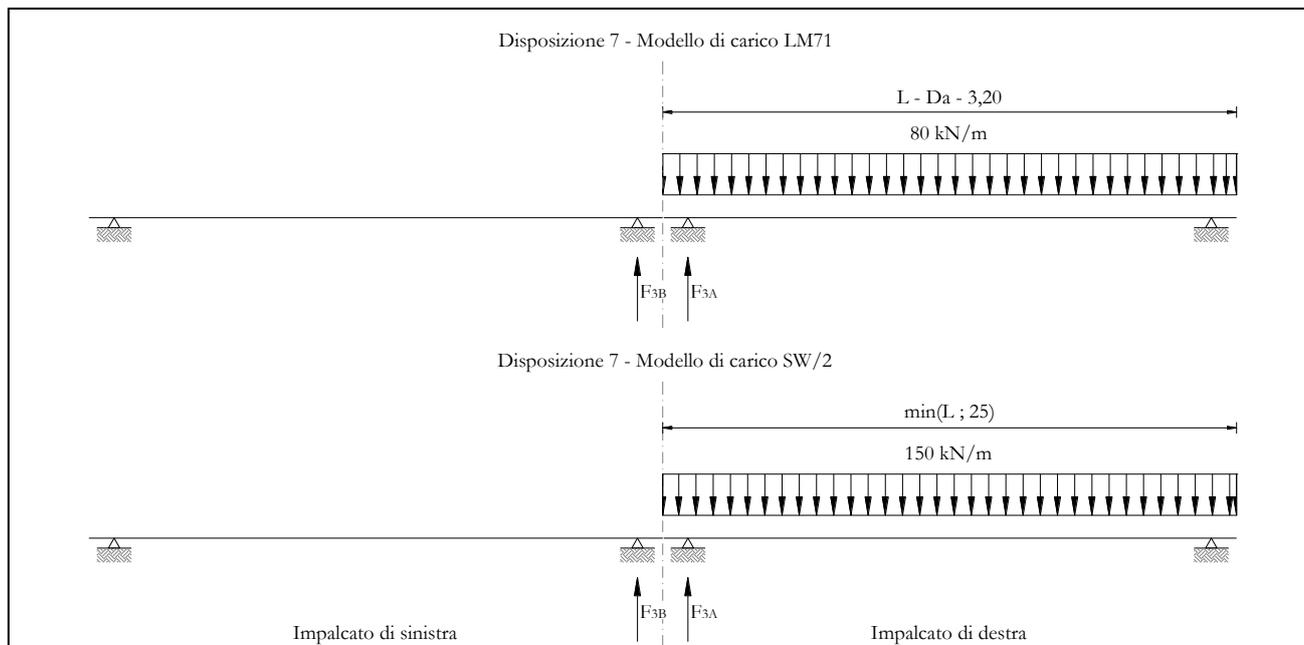


Figura 36 – Disposizione di carico 7

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

v = vmax

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	m
Velocità massima =	180,00	km/h	180,00	km/h
Lf =	25,00	m	25,00	m
f =	0,75		0,75	
Qv =	0,00	kN	1002,12	kN
Qh =	0,00	kN	128,07	kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1500,00	m	1500,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>77 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	77 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	77 di 138								

Qh = 0,00 kN 83,33 kN

Qh,max = 0,00 kN 128,07 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1500,00 m 1500,00 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 98,43 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 226,49 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -226 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 1151 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>78 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	78 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	78 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	344	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>79 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	79 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	79 di 138								

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. =	3,28	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>80 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	80 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	80 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-50	kN	-50	kN
F3 =	0		0	
M1 =	164	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>81 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	81 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	81 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-55	kN	-55	kN
F3 =	0		0	
M1 =	180	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>82 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	82 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	82 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	344	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>83 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	83 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	83 di 138								

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. =	3,28	m	3,28	m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-105	kN	-105	kN
F3 =	0		0	
M1 =	344	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>84 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	84 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	84 di 138								

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. =	3,28	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>85 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	85 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	85 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>86 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	86 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	86 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>87 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	87 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	87 di 138								

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. = 14.9 m
H imp. fino a p.f. = 3,28 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 = 22.85 m

Coefficiente di esposizione

c_e = 2.90

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0605 024

B

88 di 138

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} .

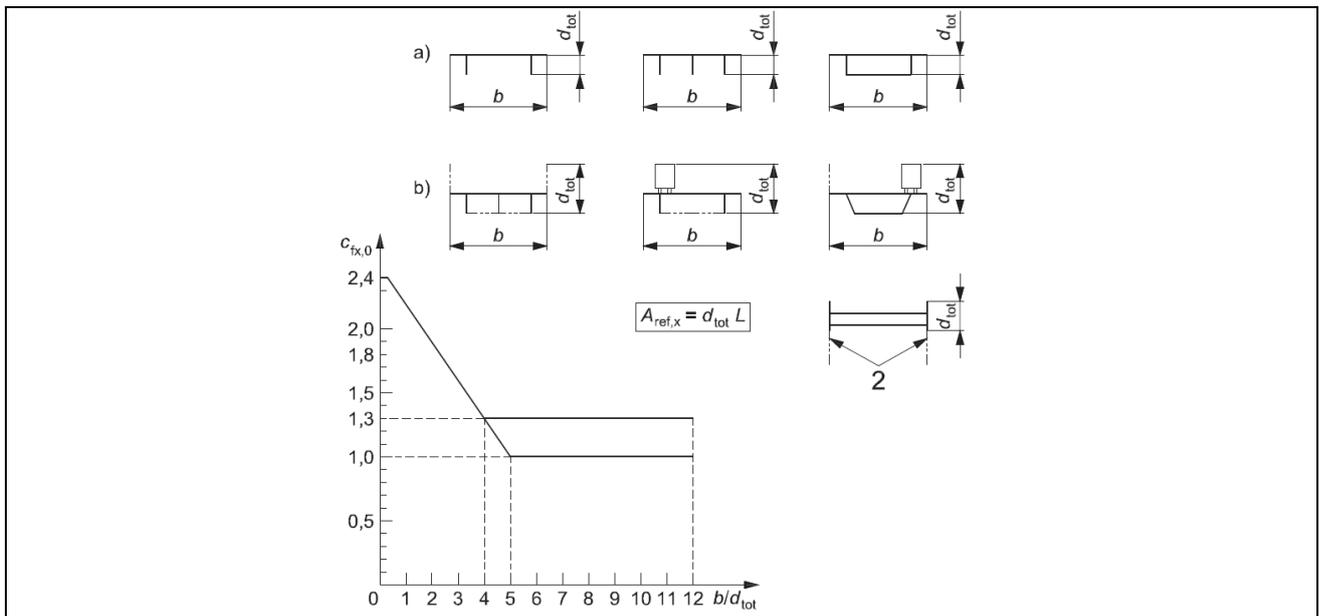


Figura 37 – Correlazione tra il rapporto b/d_{tot} e coefficiente di forma $c_{fx,0}$ (figura 8.3 EC1-4)

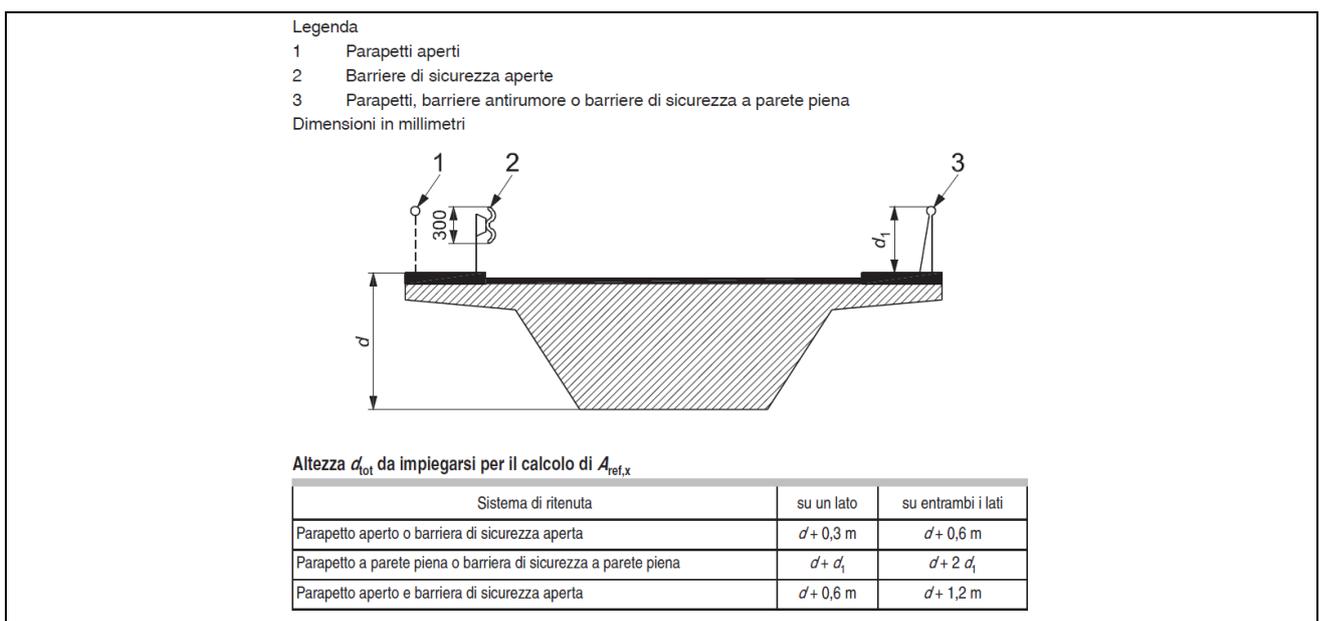


Figura 38 – Criteri per la determinazione dell'area di riferimento (figura 8.5 EC1-4)

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>89 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	89 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	89 di 138								

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 =	7,95 m	7,95 m
b/dtot =	1,72	1,72
cp =	1,98	1,98

Coefficiente di forma

cp,max = 1,98

Area di riferimento

H impalcato da intrad. a p.f. =	3,28 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 =	12,62 m	12,62 m
L impalcato =	25,00 m	25,00 m
Arif =	315,50 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>90 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	90 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	90 di 138								

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/m2	492.08	N/m2
ce =	2.90		2.90	
cp =	1,98		1,98	
cd =	1,00		1,00	
qb = qb · ce · cp · cd =	2.83	kN/m2	2.83	kN/m2
<u>Area di riferimento</u>				
Arif =	315,50	m2	315,50	m2
H rispetto a intrad. imp. =	5,62	m	5,62	m
<u>Risultante totale forza del vento</u>				
Fvh =	893,40	kN	893,40	kN
Mvt =	5016,42	kNm	5016,42	kNm
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-447	kN	-447	kN
F3 =	0		0	
M1 =	2508	kNm	2508	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 35: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <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;">VI0605 024</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">91 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	91 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	91 di 138								

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.

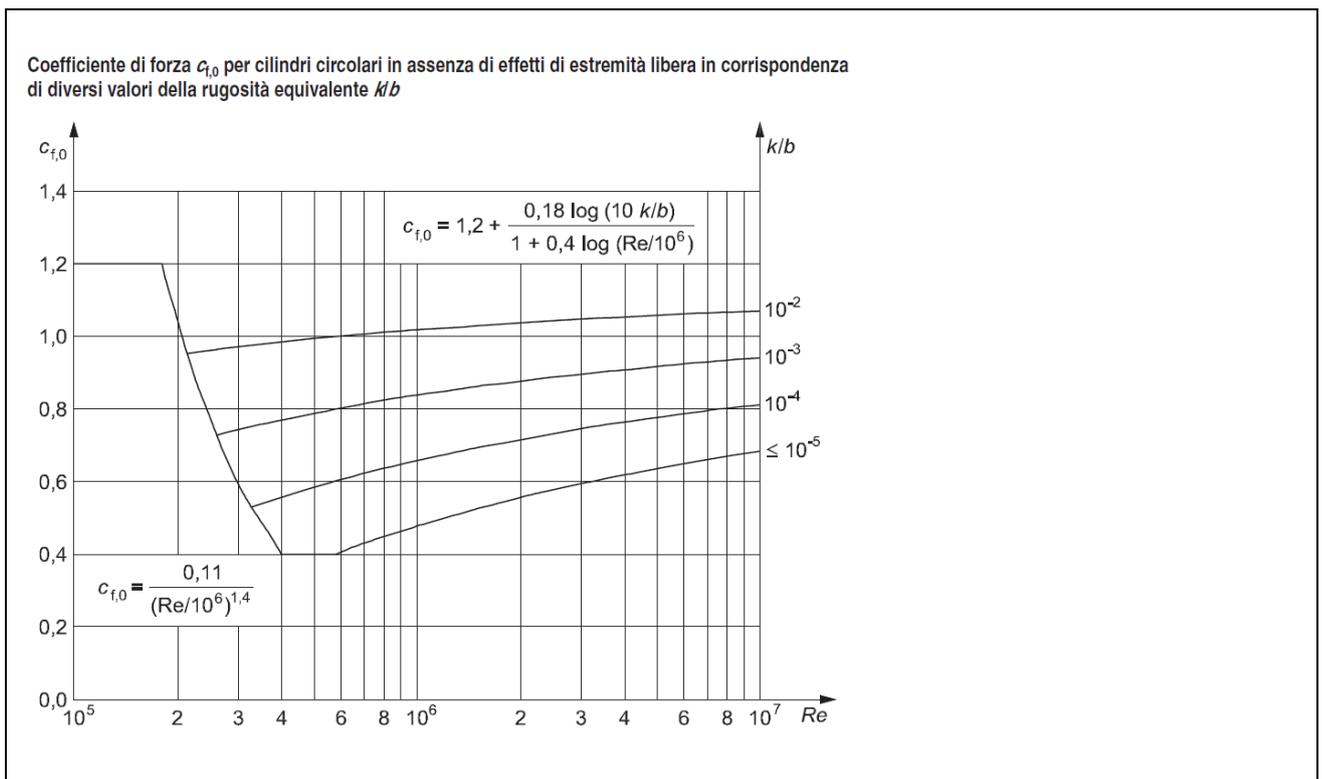


Figura 39 – Correlazione tra numero di Reynolds, la rugosità equivalente e coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.28 EC1-4)

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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B	FOGLIO 92 di 138

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.

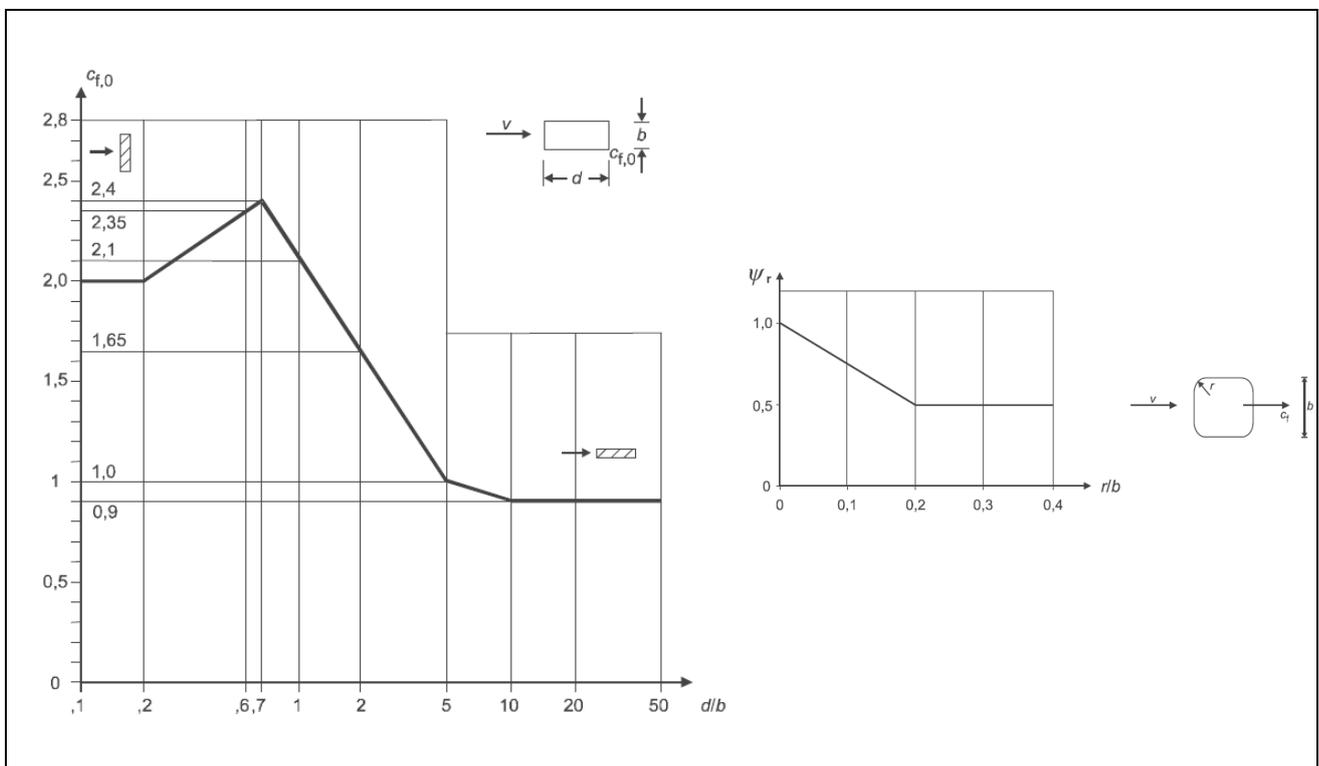


Figura 40 – Correlazione tra dimensioni in sezione dell'elemento e il coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.23 EC1-4) e correlazione tra il raggio di arrotondamento dello spigolo e il fattore riduttivo ψ_r (figura 7.24 EC1-4)

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>93 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	93 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	93 di 138								

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 =	Rettangolare cava smussata	
Dimensione proiettata nel piano b =	3,30	m
d =	8,60	m
d/b =	2,61	
cf,0 =	1,46	
r =	1,00	m
r/b =	0,30	
ψr =	0,50	
$\psi \lambda$ =	1,00	

Coefficiente di forma

$c_p = c_f = c_{f,0} \cdot \psi r \cdot \psi \lambda =$	1,00
---	------

Azione del vento sulla pila:

Pressione del vento

qb =	492.08	kN/m ²
ce =	2.90	
cp =	1,00	
cd =	1,00	

$q_b = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d =$	1,43	kN/m ²
---	------	-------------------

Risultante totale forza del vento

b =	3,30	m
fvh =	4,71	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>94 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	94 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	94 di 138								

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

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

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

Forza d'attrito risultante per il singolo impalcato

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

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

Risultante azione parassita nei vincoli

$$F_{1\max} = \quad 283,43 \quad \text{kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

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

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

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

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

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

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

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>95 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	95 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	95 di 138								

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 $\Delta t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ (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	$^\circ\text{C}$	30,00	$^\circ\text{C}$
L impalcato =	25,00	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	
$F_{t,spalla} =$	700,00	kN	700,00	kN
$F_{t,pila} =$	280,00	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>96 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	96 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	96 di 138								

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

Forza risultante

F1 = 0,00 kN 280,00 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -280 kN
F2 = 0
F3 = 0
M1 = 0
M2 = 0
M3 = 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.

Essendo la relazione tipologica, 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>97 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	97 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	97 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>98 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	98 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	98 di 138								

6.7.1 SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV

Coordinate geografiche della pila:

PILA	Latitudine [°]	Longitudine [°]
P35	41.10490	14.43840

Strategia di progettazione

Vita nominale VN =	75	anni
Coefficiente d'uso cu =	1,50	
Vita di riferimento VR =	112.5	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>99 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	99 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	99 di 138								

6.7.1.1 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO ORIZZONTALE

Tr	1068	anni
ag_o	0.197	g
Fo	2.523	
S	1.200	
TB	0.189	sec
TC	0.566	sec
TD	2.390	sec

6.7.1.2 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO VERTICALE

Tr	1068	anni
ag_v	0.118	g
Fv	2.523	
S	1.000	
TB	0.050	sec
TC	0.150	sec
TD	1.000	sec

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>100 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	100 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	100 di 138								

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

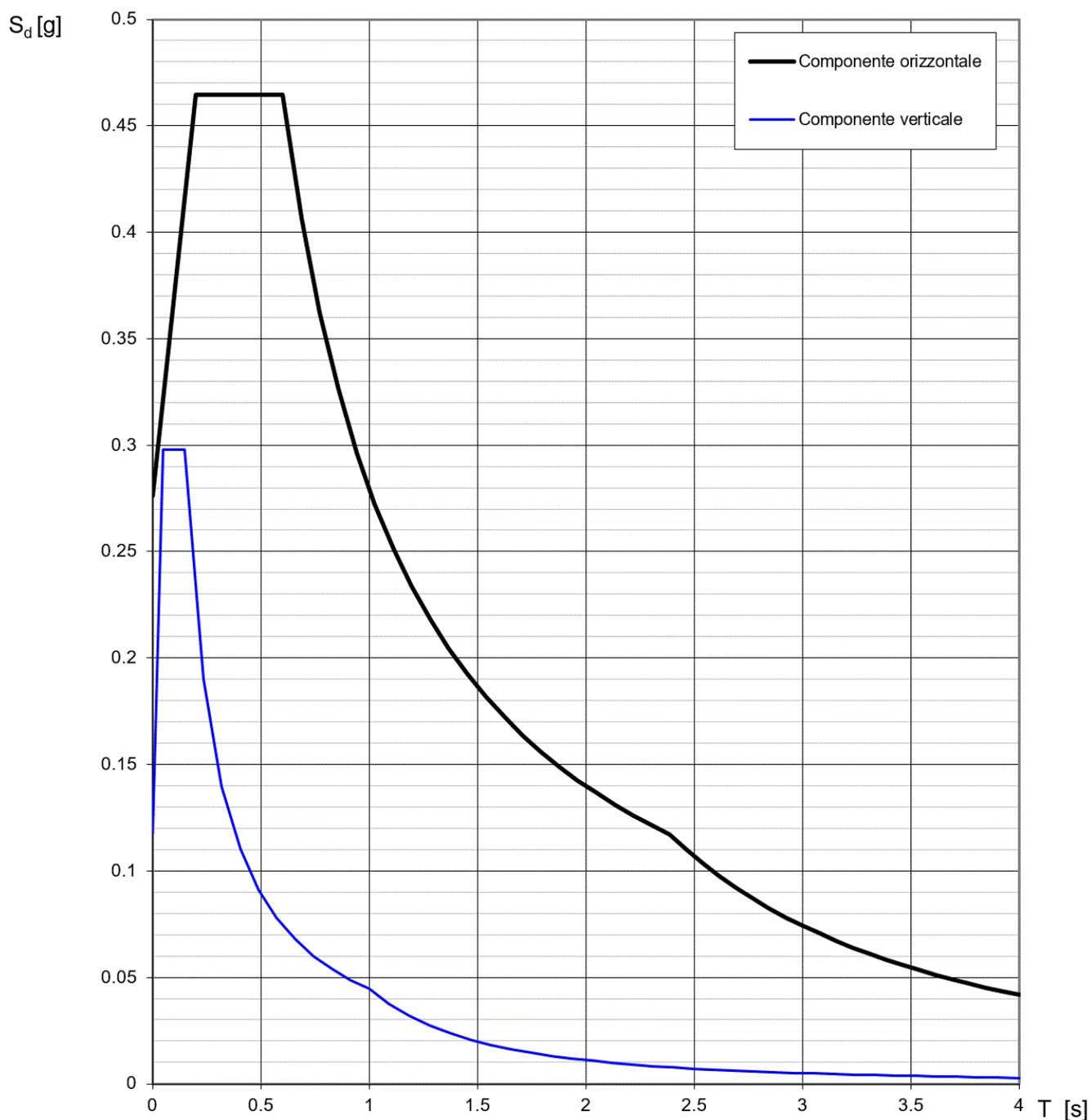


Figura 41 – Spettro elastico di progetto allo SLV – Componente orizzontale e verticale

  	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 35: 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;">VI0605 024</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">101 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	101 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	101 di 138								

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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	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 35: 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;">VI0605 024</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">103 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	103 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	103 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>104 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	104 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	104 di 138								

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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B	FOGLIO 105 di 138

8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

8.1 MODELLO DI CALCOLO E.F.

L'analisi in fase sismica delle sottostrutture prese in considerazione nella presente relazione è stata eseguita secondo il metodo della analisi modale con spettro di risposta di progetto SLV ($q = 1.5$), mediante l'ausilio del programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 (CSI, versione v15.1.0).

Il modello agli elementi finiti è costituito da elementi di tipo *frame* che modellano il plinto di base, il fusto e il pulvino, collocati in corrispondenza dell'asse baricentrico di ciascun elemento. Le caratteristiche geometriche e meccaniche assegnate a ciascun elemento sono state definite sulla base delle reali dimensioni e dei materiali che compongono l'elemento stesso.

Sono stati inoltre modellati i *nodi* in corrispondenza degli apparecchi d'appoggio dei due impalcati (il centro geometrico della posizione in pianta degli apparecchi d'appoggio di ciascun impalcato, posizionati alla quota di intradosso dell'impalcato stesso), in corrispondenza della quota baricentrica degli impalcati ed in corrispondenza della quota del p.f.. I nodi relativi a ciascun impalcato sono collegati tra loro e al nodo sommitale del *frame* che modella il pulvino mediante due distinti *constraints* di tipo *body*, uno per ciascun impalcato.

Si riportano a seguire delle immagini che illustrano il modello E.F. impiegato nelle analisi.

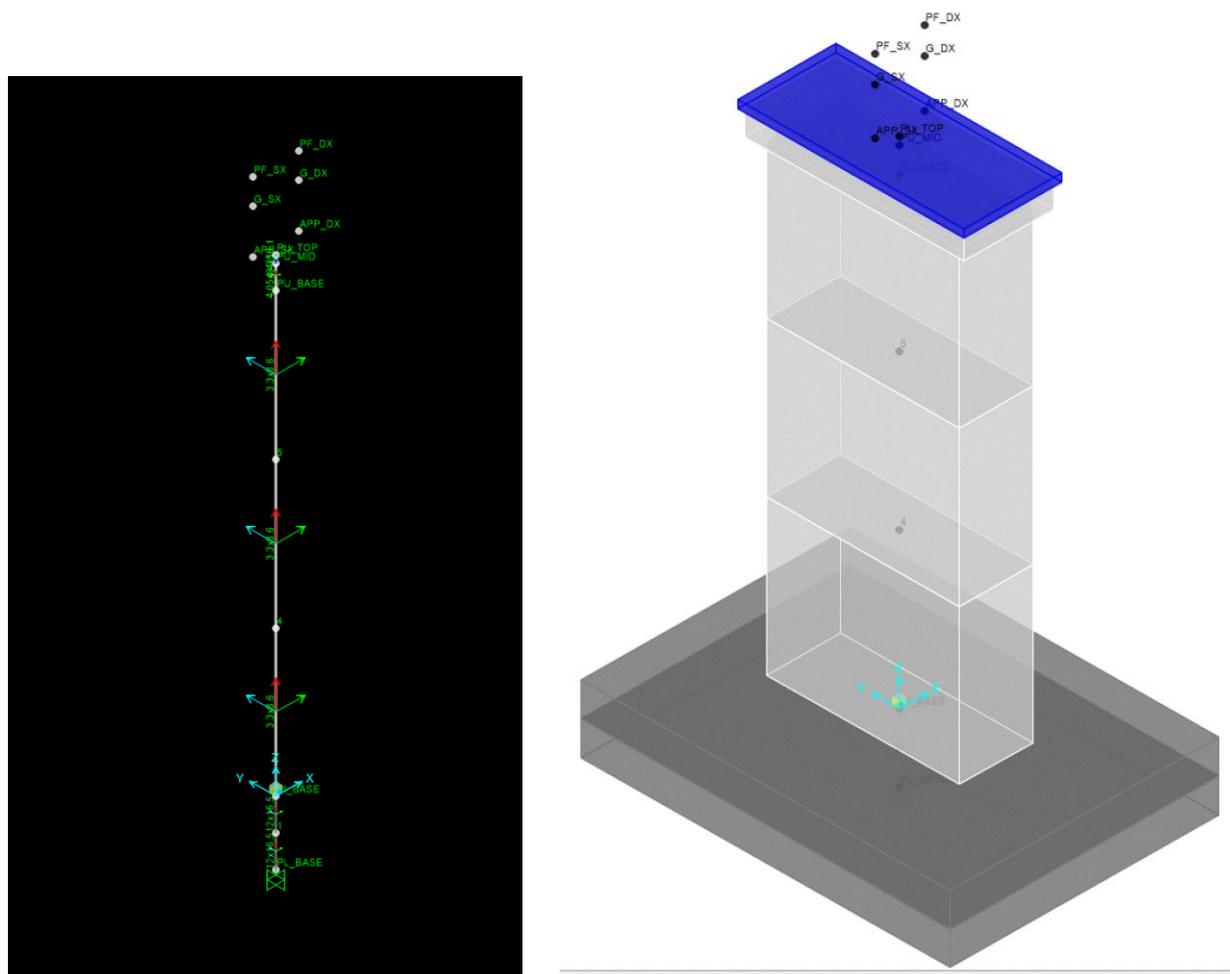


Figura 42 – Vista del modello 3D agli elementi finiti

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>106 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	106 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	106 di 138								

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 dinamica lineare con spettro di risposta su modello agli elementi finiti

Le masse sismiche della pila e del pulvino sono calcolate automaticamente dal programma sulla base delle caratteristiche geometriche e della massa unitaria dei materiali costituenti i vari elementi.

Le masse sismiche relative agli impalcati e i carichi variabili sono inserite manualmente nel modello. Il punto di applicazione delle stesse è definito in base ai gradi di vincolo offerti dagli apparecchi d'appoggio per ciascun impalcato.

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>107 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	107 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	107 di 138								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Masse sismiche afferenti agli impalcati

Massa impalcato =	11652	kN	11652	kN
Carico max traffico LM71 =	2807	kN	2807	kN
Carico max traffico SW/2 =	3750	kN	3750	kN
Carico max traffico LM71+SW/2 =	6557	kN	6557	kN
Massa traffico (psi=0.2) =	1311	kN	1311	kN
Massa impalcato (perm+treni) =	12963	kN	12963	kN
tipologia vincolo =	UL		F	
Massa imp. longitudinale =	0	kN	12963	kN
Massa imp. trasversale =	6482	kN	6482	kN
Massa imp. totale longitudinale =	12963	kN		
Massa imp. totale trasversale =	12963	kN		

Masse sismiche afferenti alla pila

Massa pulvino =	1626	kN
Massa fusto =	3754	kN
Massa efficace pila (M*) =	3294	kN

Requisito analisi statica lineare

Massa efficace pila (M*) =	3294	kN
1/5 M impalcato (min[trasv;long]) =	2593	kN
M* > 1/5 Mimp. Il requisito per l'analisi statica lineare non è soddisfatto.		

Massa totale

M tot longitudinale =	16257	kN
M tot trasversale =	16257	kN
M tot verticale =	16257	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>108 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	108 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	108 di 138								

Analisi statica lineare

Ac	11.550	m ²
H1	13.00	m
H2	1.45	m
H3	0.45	m
Hpila	14.90	m
yg_imp	2.08	m

Ecm	33643	N*/mm ²
	33643000	kN/m ²

Dir. longitudinale

llong	17.4	m ⁴
Wlong	16257	kN/m
Mlong	1657	ton
Lvlong	14.9	m
Klong	5.3E+05	kN/m
Tlong	0.351	sec
Sdlong	0.398	g

Dir. trasversale

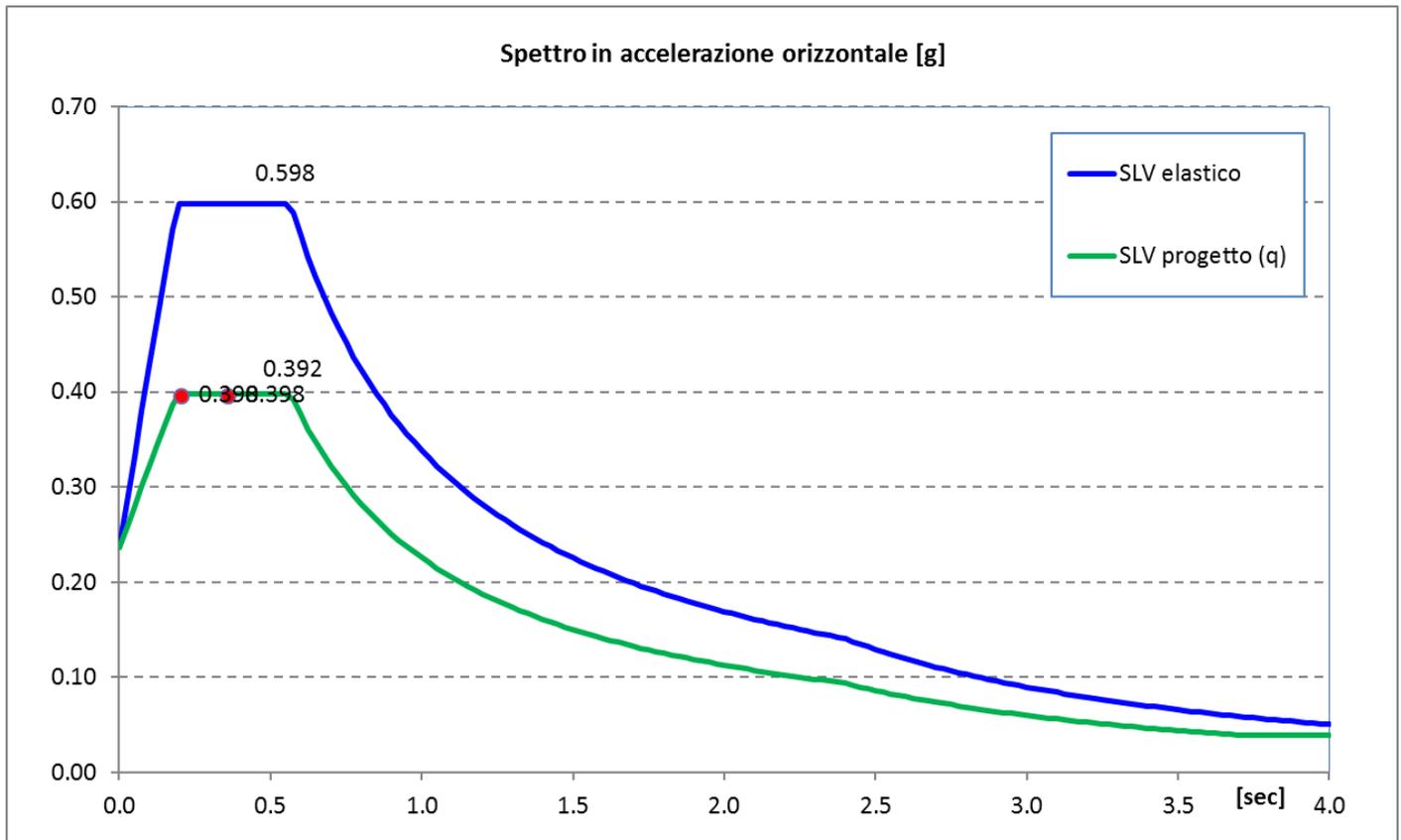
ltrasv	82.3	mm ⁴
Wtrasv	16257	ton
Mtrasv	1657	ton
Lvtrasv	17.0	m
Ktrasv	1.7E+06	kN/m
Ttrasv	0.196	sec
Sdtrasv	0.398	g

Flong **6476 kN**

Ftrasv **6476 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>109 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	109 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	109 di 138								

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



Il requisito per l'analisi statica lineare non è soddisfatto, quindi le sollecitazioni agenti sulla pila in fase sismica saranno calcolate a seguire mediante un'analisi modale con spettro di risposta di progetto SLV, eseguita con l'ausilio del modello E.F. descritto al paragrafo relativo.

L'analisi sismica semplificata precedente è stata comunque riportata a titolo di confronto e convalida dei risultati ottenuti dalla analisi con il modello E.F.; si osserva infatti che i risultati ottenuti sono molto prossimi tra loro, sia in termini di periodi [sec] che di forze agenti [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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>110 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	110 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	110 di 138								

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 ha:

§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	m	25.0	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	0.75	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>111 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	111 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	111 di 138								

8.3 ANALISI MODALE

Di seguito vengono riportati sinteticamente i risultati dell'analisi modale eseguita mediante l'ausilio del modello E.F. in termini di periodi propri e percentuali di massa partecipante.

StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0.358	55%	0%	0%	55%	0%	0%
2	0.208	0%	55%	0%	55%	55%	0%
3	0.047	0%	0%	58%	55%	55%	58%
4	0.042	0%	0%	0%	55%	55%	58%
5	0.033	4%	0%	0%	59%	55%	58%
6	0.022	0%	5%	0%	59%	60%	58%
7	0.016	1%	0%	0%	60%	60%	58%
8	0.012	0%	0%	0%	61%	60%	58%
9	0.010	0%	1%	0%	61%	62%	58%
10	0.008	0%	0%	0%	61%	62%	58%
11	0.008	0%	0%	4%	61%	62%	62%
12	0.006	37%	0%	0%	98%	62%	62%
13	0.006	0%	36%	0%	98%	98%	62%
14	0.004	0%	0%	2%	98%	98%	64%
15	0.003	0%	0%	35%	98%	98%	99%
16	0.003	0%	0%	0%	98%	98%	99%
17	0.003	2%	0%	0%	100%	98%	99%
18	0.003	0%	2%	0%	100%	100%	99%
19	0.002	0%	0%	0%	100%	100%	99%
20	0.002	0%	0%	0%	100%	100%	99%
21	0.001	0%	0%	1%	100%	100%	100%
22	0.001	0%	0%	0%	100%	100%	100%
23	0.001	0%	0%	0%	100%	100%	100%
24	0.001	0%	0%	0%	100%	100%	100%

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>113 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	113 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	113 di 138								

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	419	0	-2351	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	3192	0	-6638	0	2394
E3	Sisma z	0	0	-1905	-783	1429	0

I valori delle tre componenti dell'azione sismica sono stati ottenuti mediante l'analisi modale con spettro di risposta di progetto SLV eseguita con l'ausilio del modello di calcolo E.F. descritto al paragrafo relativo.

  	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL VI0605 024 B 114 di 138

8.4.1.2 SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

IMPALCATO 4 CASSONCINI DA 25 m							
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	-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	-2876	-402	0	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-3559	-518	0	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-1511	-3022	0	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-1365	-2839	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-3559	-518	0	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-2730	-109	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-2977	-1634	0	0
Q2 - Avviamento e frenatura							
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	1835	0	0	0	0	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2154	0	0	0	0	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	819	0	0	0	0	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1016	0	0	0	0	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2154	0	0	0	0	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	1995	0	0	0	0	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2154	0	0	0	0	0
Q3 - Centrifuga							
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	238	0	-1209	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	294	0	-1494	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	79	0	-403	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	159	0	-806	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	294	0	-1494	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	230	0	-1170	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	226	0	-1151	0	0
Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-344	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-689	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

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>115 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	115 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	115 di 138								

Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-689	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	419	0	-2351	0	0
Q6 - Azioni indirette							
Q61	Attrito su vincoli	283	0	0	0	0	0
Q7 - Effetti d'interazione							
Q71	Variazioni termiche	280	0	0	0	0	0
E - Azioni sismiche							
E1	Sisma x	6386	0	0	0	0	2624
E2	Sisma y	0	3192	0	-6638	0	2394
E3	Sisma z	0	0	-1905	-783	1429	0

I valori delle tre componenti dell'azione sismica sono stati ottenuti mediante l'analisi modale con spettro di risposta di progetto SLV eseguita con l'ausilio del modello di calcolo E.F. descritto al paragrafo relativo.

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>116 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	116 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	116 di 138								

8.5 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

8.5.1 SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA

Le sollecitazioni di calcolo riferite alla sezione di base del fusto della pila avente maggiore altezza tra quelle prese in considerazione nella presente relazione, 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.

8.5.1.1 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}	12.2 mm	d_{Ee_trasv}	3.8 mm
μ_{d_long}	1.81	μ_{d_trasv}	2.44
d_{Ed_long}	22.1 mm	d_{Ed_trasv}	9.3 mm

8.5.1.2 SOLLECITAZIONI FLETTENTI FUORI DALLA ZONA CRITICA

Il §7.9.5.1 [1] definisce il fattore di "sovrarresistenza" 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 $v_k = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{ck})$ (rif. §7.9.2.1 delle NTC2008 [1]), ecceda il valore 0,1 tale fattore deve essere moltiplicato per $f = 1 + 2 \cdot (v_k - 0,1)^2$.

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>117 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	117 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	117 di 138								

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

Dir. Longitudinale:

qlong	1.50
NEd	19655 kN
fck	32 Mpa
vk	0.05
f	1.004
γ_{Rd}	1.00

Dir. Trasversale:

qtrasv	1.50
NEd	19655 kN
fck	32 Mpa
vk	0.05
f	1.004
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 altezza della zona critica pari alla dimensione della sezione in direzione longitudinale:

$$L_h \text{ zona critica} = 3.30 \quad \text{m}$$

8.5.1.3 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:

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

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 condotto nei paragrafi successivi relativi alle verifiche a taglio, a fronte dei valori resistenti ottenuti dalle successive verifiche a pressoflessione.

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>118 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	118 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	118 di 138								

8.5.2 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 ($I_{pl,hor} = P_{pl} * PGA$) [kN]
- $I_{pl,vert}$ forza di inerzia associata alla massa del plinto in direzione verticale ($I_{pl,vert} = P_{pl} * a_{gv}$) [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.

8.5.1 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.

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>119 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	119 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	119 di 138								

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.

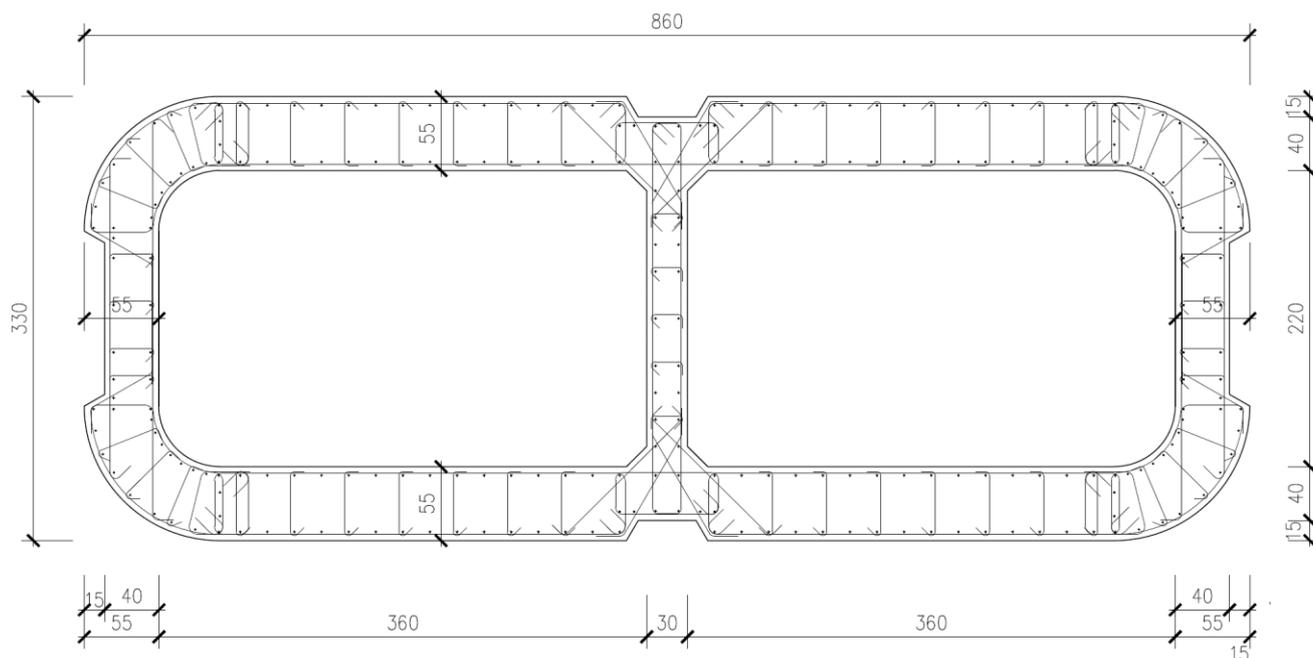


Figura 43 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

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.)	136	
f_i barre (1° str.)	30	mm
n barre (2° str.)	134	
f_i barre (2° str.)	30	mm

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>120 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	120 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	120 di 138								

Direzione longitudinale

Staffe:		Spille:		Spille:	
$\varnothing w$	16 mm	$\varnothing w$	8 mm	$\varnothing w$	16 mm
A1b	200.96 mm ²	A1b	50.24 mm ²	A1b	200.96 mm ²
passo	150 mm	passo	100 mm	passo	150 mm
bracci	6	bracci	16	bracci	6

Direzione trasversale

Staffe:		Spille:		Spille:	
$\varnothing w$	16 mm	$\varnothing w$	8 mm	$\varnothing w$	16 mm
A1b	200.96 mm ²	A1b	50.24 mm ²	A1b	200.96 mm ²
passo	150 mm	passo	100 mm	passo	150 mm
bracci	4	bracci	6	bracci	2

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>121 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	121 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	121 di 138								

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>122 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	122 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	122 di 138								

Verifica armatura minima longitudinale secondo §2.2.6 [3]

$\rho_{min} =$	0.60%	
$A_c =$	11550000	mm ²
$A_{s,min} =$	69300	mm ²
n barre (1° str.)	136	
f _i barre (1° str.)	30	mm
n barre (2° str.)	134	
f _i barre (2° str.)	30	mm
A_s	190755	mm ²
ρ	1.65%	<i>requisito soddisfatto</i>

Verifica armatura minima trasversale secondo §2.2.6 [3]

$a_g =$	0.197	g
$\zeta =$	0.04	
$\omega_{wd,r min} =$	0.04	

Armatura in dir. longitudinale

$A_{sw/s staffe} =$	0.0080	m ² /m
$A_{sw/s spille} =$	0.0161	m ² /m
$b =$	8.60	m
$f_{yd} =$	391	MPa
$f_{cd} =$	18.13	MPa
$\omega_{wd,r} =$	0.061	<i>requisito soddisfatto</i>

Armatura in dir. trasversale

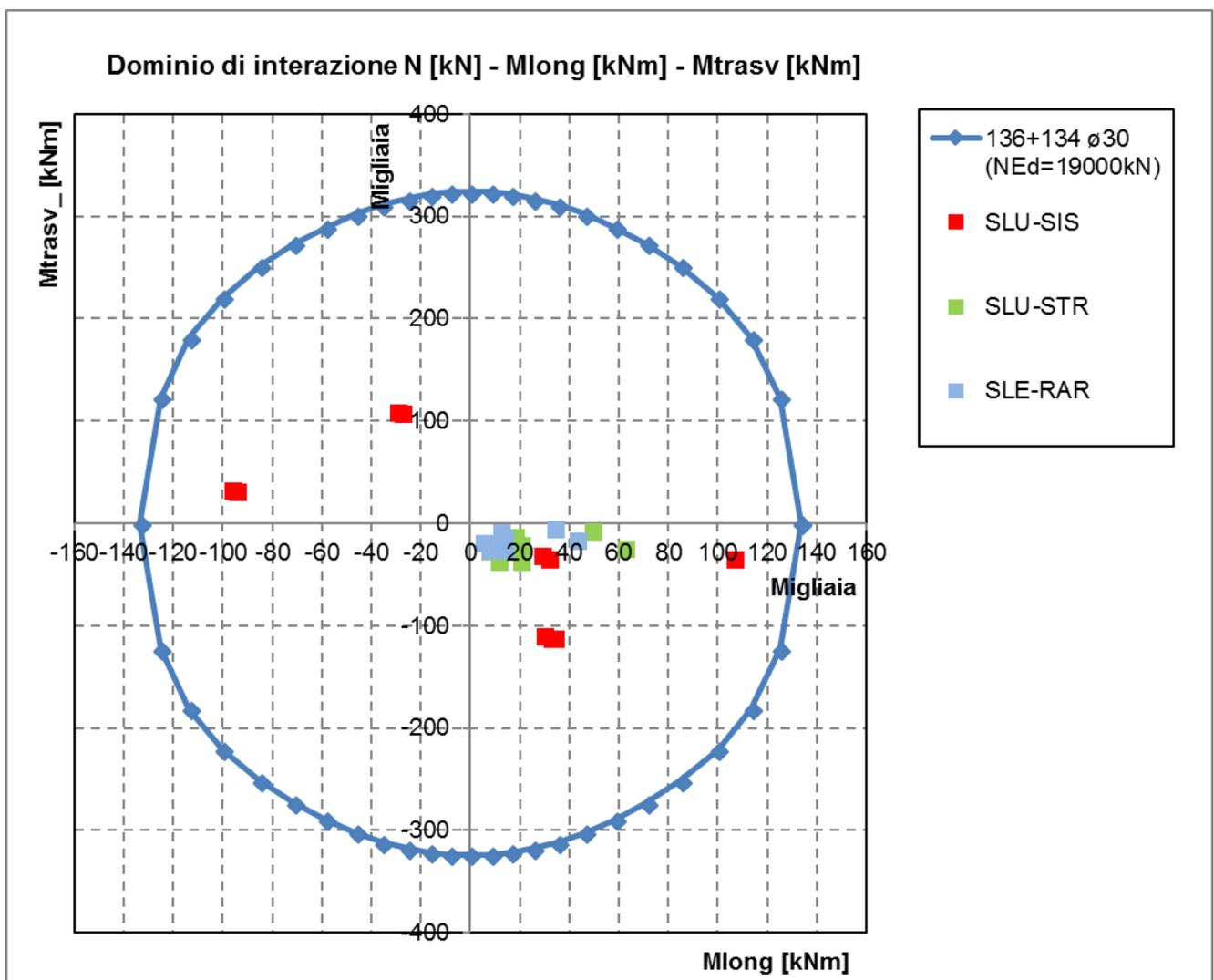
$A_{sw/s staffe} =$	0.0054	m ² /m
$A_{sw/s spille} =$	0.0057	m ² /m
$b =$	3.30	m
$f_{yd} =$	391	MPa
$f_{cd} =$	18.13	MPa
$\omega_{wd,r} =$	0.072	<i>requisito soddisfatto</i>

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>124 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	124 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	124 di 138								

Il valore minimo del fattore di sicurezza FS è pari a

FS **1.11**

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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B	FOGLIO 125 di 138

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 1.44

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>126 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	126 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	126 di 138								

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.

$$\sigma_c = -6.3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 104 \text{ MPa}$$

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

$$w_k = 0.135 \text{ mm}$$

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 avente maggiore altezza tra quelle comprese nel 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>127 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	127 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	127 di 138								

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.

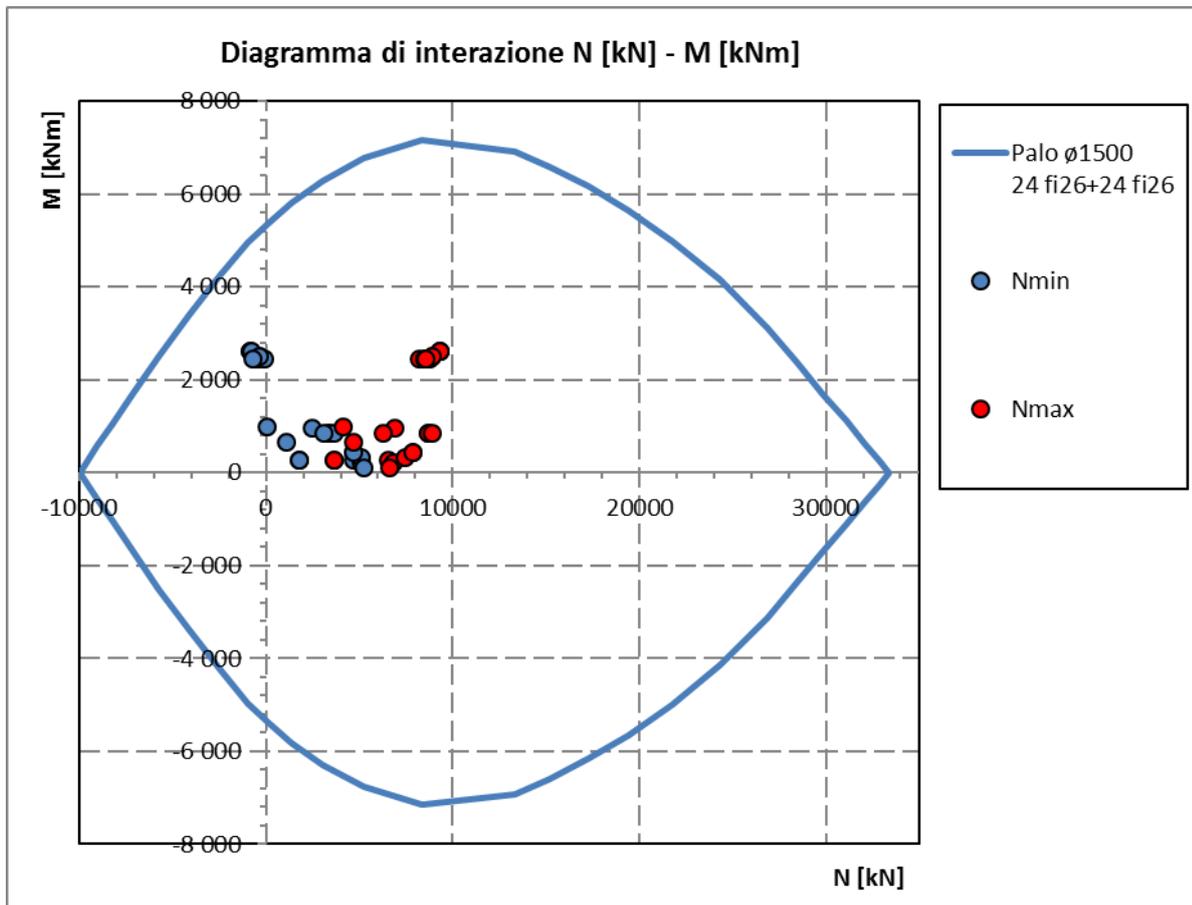
<u>ARMATURA PER I PRIMI $10 \varnothing$</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	87	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico 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>		
ρ_{min} =	1.00%	
A_c =	1767146	mm ²
$A_{s,min}$ =	17671	mm ²
Armatura long. tot $A_{s,tot}$ =	25485	mm ²
ρ_l =	1.44%	

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>128 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	128 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	128 di 138								

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.



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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>129 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	129 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	129 di 138								

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

1.98

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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>130 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	130 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	130 di 138								

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 **-2.55** MPa

σ_s **3.56** 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 **0.004** 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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>131 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	131 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	131 di 138								

11 VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

11.1 VERIFICHE SLU-SLE CON MECCANISMO TIRANTE-PUNTORE

La verifica strutturale del plinto viene condotta a seguire impiegando un modello tirante-puntone, come quello rappresentato nella figura seguente, tratta da §C4.1.2.1.5 [2].

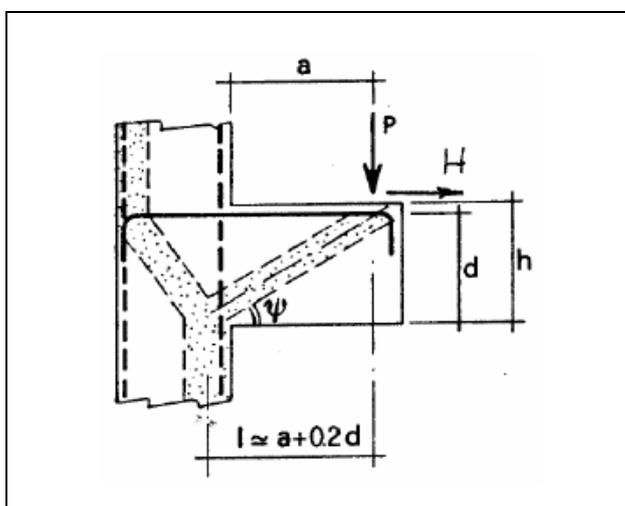


Figura 44 – Meccanismo tirante puntone della mensola tozza

Si distinguono due meccanismi di tipo tirante-puntone principali nel plinto di fondazione, illustrati nelle figure seguenti e descritti a seguire:

- un primo meccanismo è innescato dalle azioni trasmesse al plinto dai pali centrali e coinvolge un tirante-puntone parallelo alla direzione longitudinale (evidenziato in verde). Tale meccanismo coinvolge la sola armatura longitudinale inferiore del plinto.
- un secondo meccanismo coinvolge i pali di spigolo ed innesca un tirante-puntone con direzione diagonale (evidenziato in rosso), individuata da un angolo α misurato rispetto alla direzione trasversale. Tale meccanismo coinvolge sia l'armatura longitudinale inferiore del plinto che l'armatura trasversale, pertanto, ai fini delle verifiche del tirante di armatura e della biella di calcestruzzo, si considera composto dalla somma vettoriale di due meccanismi ortogonali disaccoppiati.

Pila 35: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	132 di 138

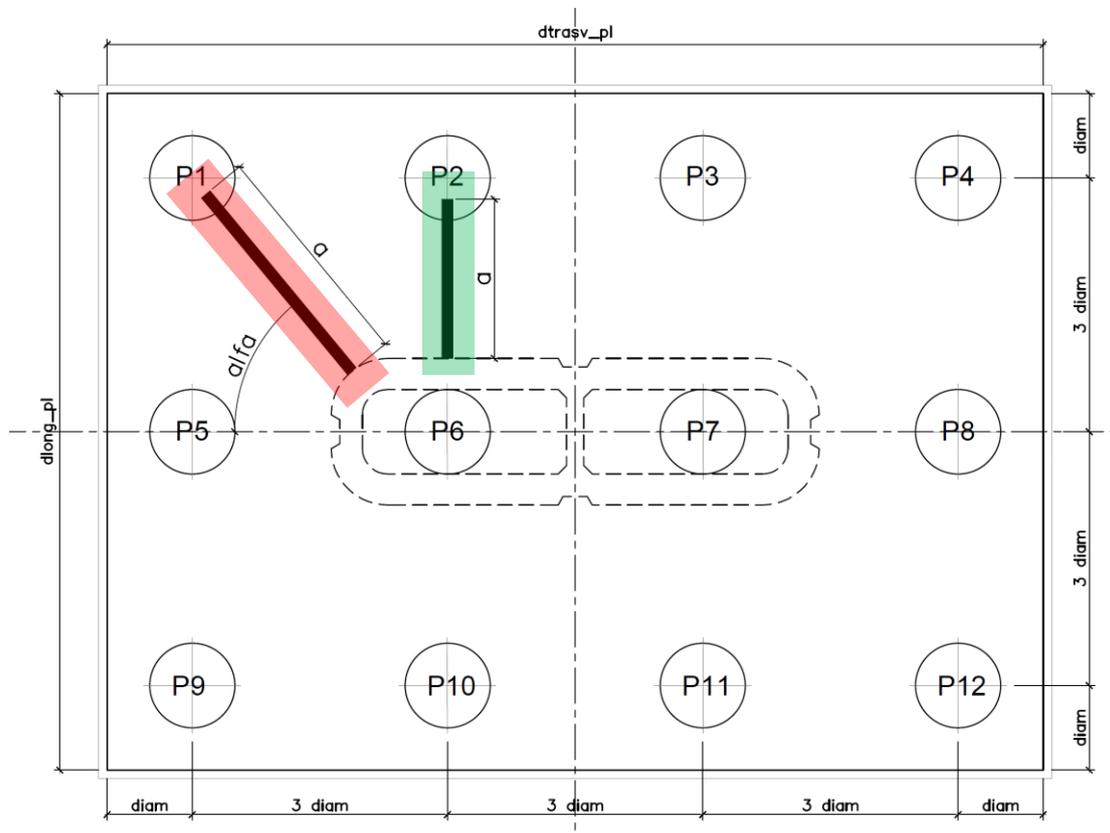


Figura 45 – Vista in pianta - Tirante-puntone longitudinale (verde) e diagonale (rosso) – $\alpha = 51^\circ$

A seguire si riporta una immagine che illustra, in una vista in sezione, la geometria di un generico meccanismo tirante puntone che si innesca nel plinto per azione dei carichi concentrati trasmessi dai pali di fondazione

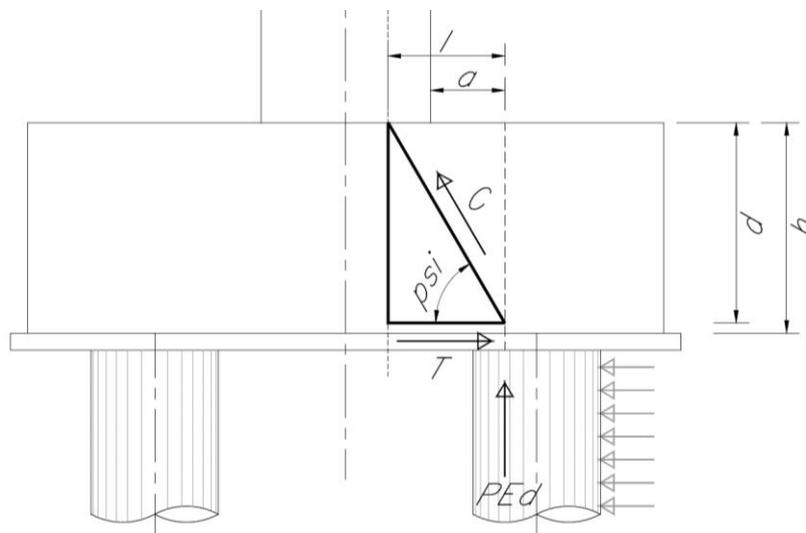


Figura 46 – Tirante puntone - Biella compressa di calcestruzzo C e tirante di armatura T

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>133 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	133 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	133 di 138								

La forza di taglio di calcolo H_{Ed} agente alla testa del palo si trascura in via conservativa, in quanto il suo effetto ridurrebbe la trazione nel tirante inferiore d'armatura, essendo tale azione di taglio indotta dalla reazione del terreno.

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:

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

La larghezza della sezione resistente del tirante di armatura e della biella compressa (B_{eff} = larghezza efficace) viene assunta pari a:

- per i pali centrali all'interasse pali i ($B_{eff} = i = 3 \text{ diam}$);
- per i pali di bordo a metà interasse pali i più la distanza dal bordo d_b ($B_{eff} = i / 2 + d_b = 2.5 \text{ diam}$).

L'altezza della sezione della biella compressa viene assunta pari a

$$h_c = 0.4 c d \sin \psi \text{ (si assume } c = 1 \text{)}$$

in conformità a quanto riportato in §C4.1.2.1.5 [2].

11.1.1 GEOMETRIA DEL TIRANTE-PUNTONONE

11.1.1.1 TIRANTE – PUNTONONE IN DIREZIONE DIAGONALE

a	4.05 m
h	3.00 m
d = h-cferro	2.89 m
l	4.63 m
tan psi	0.56
psi	29.4 °

11.1.1.2 TIRANTE – PUNTONONE IN DIREZIONE LONGITUDINALE

a	2.85 m
h	3.00 m
d = h-cferro	2.89 m
l	3.43 m
tan psi	0.91
psi	42.4 °

  	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 35: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0605 024	REV. B

11.1.2 SEZIONE DEL TIRANTE DI ARMATURA E DELLA BIELLA COMPRESSA

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

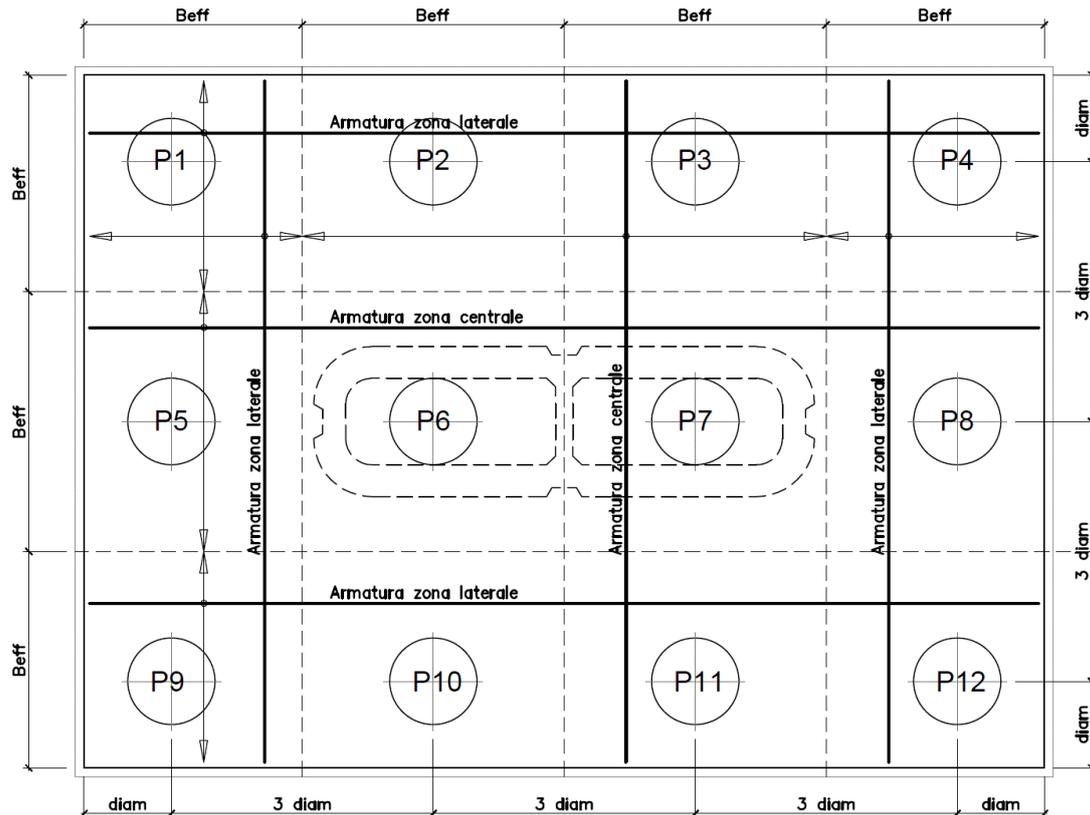


Figura 47 – Plinto di fondazione – Armatura longitudinale inferiore e superiore

Il tirante d'armatura impiegato nelle verifiche è descritto nella tabella seguente.

	Armatura inferiore di verifica			Armatura superiore di verifica			
	Zona laterale		Zona centrale	Zona laterale		Zona centrale	
	dir. Long.	dir. Trasv.	dir. Long.	dir. Long.	dir. Trasv.	dir. Long.	
B_{eff}	3.75	3.75	4.5	3.75	3.75	4.5	[m]
\varnothing_{barre}	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	[cm]
l_{barre}	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	[m]
n_{strati}	2.00	2.00	1.50	2.00	2.00	1.50	
n_{barre}	50	50	45	37	37	33	
A_{1b}	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	[cm ²]
A_{tot}	308	308	277	228	228	203	[cm 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 35: 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;">VI0605 024</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">135 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	135 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	135 di 138								

La sezione della biella compressa di calcestruzzo impiegata nelle verifiche è descritta nella tabella seguente.

	Biella inferiore di verifica		Biella superiore di verifica		
	Zona laterale	Zona centrale	Zona laterale	Zona centrale	
	dir. Long.	dir. Long.	dir. Long.	dir. Long.	
B_{eff}	5.61	4.50	5.61	4.50	[m]
h_c	0.57	0.78	0.57	0.78	[m]
A_c	3.18	3.51	3.18	3.51	[m ²]

11.1.3 VERIFICHE SLU DELLE TENSIONI NORMALI

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 SLU e SLV:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = f_{cd}' = 0.5 f_{cd} = 8.2 \text{ MPa}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = f_{yd} = 391 \text{ MPa}$

Si riportano a seguire in forma sintetica le verifiche più severe dei meccanismi tirante-puntone che si innescano nel plinto della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< f_{yd}	C	σ_c	< f_{cd}'
SIS-SLV	9163	6746	12002	303	245	VERO	13768	4.3	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

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

11.1.4 VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI NORMALI

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: $\sigma_c = 0.40 f_{ck} = 11.6 \text{ MPa}$

  	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 35: 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;">VI0605 024</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">136 di 138</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	136 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	136 di 138								

Si riportano a seguire in forma sintetica le verifiche più severe dei meccanismi tirante-puntone che si innescano nel plinto della pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< 0.75 fyk	C	σ_c	< 0.40 fck'
SLE-RAR	6103	3685	6557	166	134	VERO	7522	2.4	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

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

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 sempre 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 $d = a * 0.9 * H_{pl}$ (H_{pl} = altezza plinto, $a < 2$), come illustrato nella seguente figura.

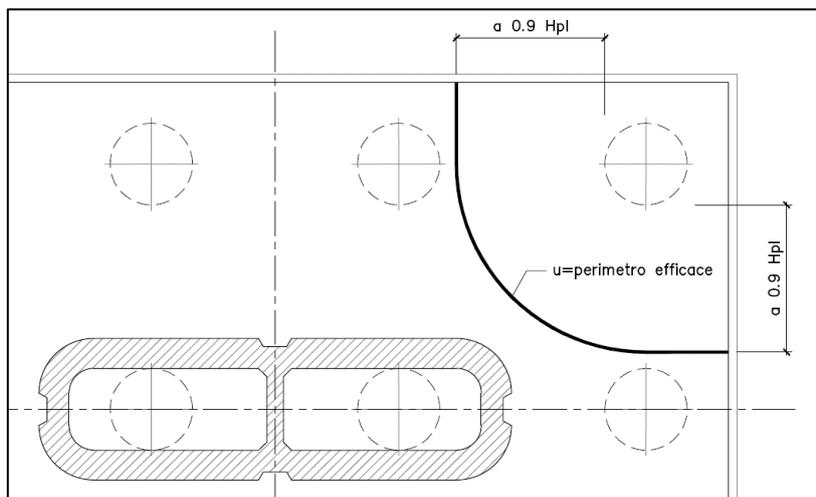


Figura 48 – Perimetro efficace per la verifica a taglio punzonamento

  	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>137 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	137 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	137 di 138								

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}	6746	kN
a	1.0	
u	8.4	m
V_{Ed}	0.278	MPa
$V_{Rd,c}$	0.326	MPa

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

11.3 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

w_k	0.299	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 35: 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>VI0605 024</td> <td>B</td> <td>138 di 138</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	138 di 138
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0605 024	B	138 di 138								

12 INCIDENZE

Incidenza pulvino: 120 kg/m³
 Incidenza fusto: 260 kg/m³
 Incidenza platea: 80 kg/m³
 Incidenza pali: 95 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-GEO-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	1,3	0,78	0,78	0	0	0	Q51	vento		
SLU-GEO-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	0,78	1,25	1,3	0	0	0	Q71	termica	
SLU-GEO-006	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLU-GEO-007	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-GEO-008	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-GEO-009	1	1,3	1,3	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLU-GEO-010	1	1,3	1,3	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLU-GEO-011	1	1,3	1,3	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLU-GEO-012	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLU-GEO-013	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLU-GEO-014	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLU-GEO-015	1	1,3	1,3	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLU-GEO-016	1	1,3	1,3	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3	
SLU-GEO-017	1	1,3	1,3	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3	
SLU-GEO-018	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2	
SLU-GEO-019	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1		
SLU-GEO-020	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-GEO-021	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-GEO-022	1	1,3	1,3	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLU-GEO-023	1	1,3	1,3	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLU-GEO-024	1	1,3	1,3	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1		
SLU-GEO-025	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLU-GEO-026	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLU-GEO-027	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLU-GEO-028	1	1,3	1,3	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLU-GEO-029	1	1,3	1,3	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3	
SLU-GEO-030	1	1,3	1,3	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3	
SLU-GEO-031	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0,78	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2
SLU-GEO-032	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLU-GEO-033	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-GEO-034	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-GEO-035	1	1,3	1,3	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLU-GEO-036	1	1,3	1,3	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	1,25	0	0	0	0	1,25	0	0	1,25	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLU-GEO-037	1	1,3	1,3	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	1,25	0	0	1,25	0	1,25	0	0	0	0	Q16	gruppo 1		
SLU-GEO-038	1	1,3	1,3	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q11	gruppo 3		
SLU-GEO-039	1	1,3	1,3	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q12	gruppo 3		
SLU-GEO-040	1	1,3	1,3	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	Q13	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-007	1	1	1	0	0	0	0,2	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	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 1		
SLU-SIS-008	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	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-009	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-010	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	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-011	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	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-012	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	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3
SLU-SIS-013	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	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-014	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	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-015	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	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3	
SLU-SIS-016	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	0,2	0,5	1	0,3	0,3	E1	gruppo 3-2		
SLU-SIS-017	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	1	0,3	-0,3	E1	solo perm	
SLU-SIS-018	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	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	termica
SLU-SIS-019	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	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	termica	
SLU-SIS-020	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	1	0,3	-0,3	E1	solo vert	
SLU-SIS-021	1	1	1	0,2	0	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	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-022	1	1	1	0	0,2	0	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	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1
SLU-SIS-023	1	1	1	0	0	0,2	0	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	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-024	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	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	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1	
SLU-SIS-025	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	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1		
SLU-SIS-026	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 1		
SLU-SIS-027	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	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-028	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	0	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-029	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	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-030	1	1	1	0	0	0	0,2	0	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	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-031	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	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-032	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	0,1	0	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-033	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	0,2	0,5	1	0,3	-0,3	E1	gruppo 3-2		
SLU-SIS-034	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-035	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	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	termica		
SLU-SIS-036	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	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	termica		
SLU-SIS-037	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-038	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	0	0,2	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-039	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	0	0,2	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-040	1	1	1	0	0	0,2	0	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	0,5	0,3	1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-041	1	1	1	0	0	0	0,2	0	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	0,5	0,3	1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-042	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	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-043	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	0,2	0	0	0,2	0,2	0,5	0,3	1	0,3	E2	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	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	0,2	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	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	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	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	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	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	0,2	0	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	1	0,3	E2	gruppo 3			
SLU-SIS-050	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	0,1	0	0,2	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	0,3	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	0,2	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	0,2	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	0,3	1	-0,3	E2	solo vert				
SLU-SIS-055	1	1	1	0,2	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	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-056	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	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	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-057	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-059	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	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-061	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	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	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3			
SLU-SIS-065	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	0	0	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	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	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	0,2	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	0,3	0,3	1	E3	solo vert					
SLU-SIS-072	1	1	1	0,2	0	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	0	0	0,2	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	0,1	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	0,2	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	0,2	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-075	1	1	1	0	0	0	0,2	0	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-076	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	0	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	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	0,2	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	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	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	0,2	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	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0,2	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	0,1	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	0,2	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	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	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	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	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	0,2	0	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	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	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	0	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	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	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	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	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	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	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	0,1	0	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	0,2	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-101	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	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	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	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	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	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	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	0	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	0,2	0	0	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	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	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	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	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	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	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	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	0,1	0	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	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-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	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	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	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	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	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	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	-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	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-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	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	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	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-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	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	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	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	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	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	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-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	0,1	0	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	-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	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	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	0,2	0	0	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	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	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-142	1	1	1	0	0	0	0,2	0	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	-1	0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-143	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	0,2	0	0	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	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	0,1	0	0	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	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	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	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	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	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	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	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	0	0	0	0	0	0	0	0	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	-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	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	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	-0,3	-1	-0,3	E2	solo vert
SLU-SIS-156	1	1	1	0,2	0	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	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	0,1	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	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-158	1	1	1	0	0	0,2	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-159	1	1	1	0	0	0	0,2	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-160	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	0,2	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	0,2	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	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-162	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	0	0	0,1	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	0,2	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	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-164	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	0,1	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	0,2	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	-1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-166	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	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-167	1	1	1	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	0,1	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	0,1	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	-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	-0,3	-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	0,2	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	0,2	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	-0,3	-0,3	1	E3	solo vert	
SLU-SIS-173	1	1	1	0,2	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-174	1	1	1	0	0,2	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	-0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-175	1	1	1	0	0	0,2	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	-0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-176	1	1	1	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	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-177	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	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	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	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3		
SLU-SIS-180	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	0,2	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	0,2	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-182	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	0,1	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	0,2	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-184	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-185	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-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	-0,3	-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	0,2	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	0,2	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	-0,3	-0,3	-1	E3	solo vert		
SLU-SIS-190	1	1	1	0,2	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	0,2	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	0,1	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	-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	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	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	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	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	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	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	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	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	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	0,1	0,2	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	1	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	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	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	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	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	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	0	0	0	0	0	0,5	0	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	0	0	0	0	0	0,5	0	0	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	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	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	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	1	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	1	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	1	0	0	0	0	0	0	1	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	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	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	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	1	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	Q13	gruppo 3
SLE-RAR-028	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLE-RAR-029	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	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	Q15	gruppo 3	
SLE-RAR-030	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	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	Q16	gruppo 3	
SLE-RAR-031	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	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	0	0	0	Q27	gruppo 3-2		
SLE-RAR-032	1	1	1	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	1	0	0	0	0	Q11	gruppo 1		
SLE-RAR-033	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	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	1	0	0	0	0	1	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	1	0	0	0	1	0	0	0	0	Q14	gruppo 1			
SLE-RAR-036	1	1	1	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	1	0	0	0	0	Q15	gruppo 1		
SLE-RAR-037	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	1	0	0	0	0	Q16	gruppo 1		
SLE-RAR-038	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	1	0	0	0	0	Q11	gruppo 3		
SLE-RAR-039	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Q12	gruppo 3		
SLE-RAR-040	1	1	1	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	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Q13	gruppo 3		
SLE-RAR-041	1	1	1	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	0	1	0	0	0	0	Q14	gruppo 3		
SLE-RAR-042	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	Q15	gruppo 3		
SLE-RAR-043	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	1	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3		
SLE-RAR-044	1	1	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	0,5	0	1	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2			
SLE-RAR-045	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	Q11	gruppo 1		
SLE-RAR-046	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,6	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	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q13	gruppo 1		
SLE-RAR-048	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	1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q14	gruppo 1		
SLE-RAR-049	1	1	1	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	0,6	0	0	0	0	Q15	gruppo 1		
SLE-RAR-050	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	1	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q16	gruppo 1		
SLE-RAR-051	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	0,6	0	0	0	0	Q11	gruppo 3		
SLE-RAR-052	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	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	Q12	gruppo 3		
SLE-RAR-053	1	1	1	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	0	0	0,6	0	0	0	0	Q13	gruppo 3		
SLE-RAR-054	1	1	1	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	0	0,6	0	0	0	0	Q14	gruppo 3		
SLE-RAR-055	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	Q15	gruppo 3		
SLE-RAR-056	1	1	1	0	0	0	0	0	1	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	0,6	0	0	0	0	Q16	gruppo 3		
SLE-RAR-057	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2		
SLE-RAR-058	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	Q11	gruppo 1		
SLE-RAR-059	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	Q12	gruppo 1		
SLE-RAR-060	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	1	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	Q13	gruppo 1		
SLE-RAR-061	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	1	0	0	0	0,6	1	0,6	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLE-RAR-062	1	1	1	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	0,6	1	0,6	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	0	1	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	0,5	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	0,5	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	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,6	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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	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	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	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	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	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	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	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	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	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	0,6	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	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	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	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	0	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	0,8	0	0	0	0	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	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	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	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 4
SLE-RAR-084	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	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	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	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	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	0	Q61	gruppo 4
SLE-RAR-089	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	1	0	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	0	Q61	gruppo 4
SLE-RAR-091	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	1	0	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	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	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	0	Q13	gruppo 4
SLE-RAR-095	1	1	1	0	0	0	0,8	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	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	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	0	Q16	gruppo 4
SLE-RAR-098	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0,6	0	0	0,6	0	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	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	0,6	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	1	1	0	0	0	Q61	termica		

ALLEGATO 2
VI06 – PILA 35

1 SOLLECITAZIONI ELEMENTARI A BASE PILA

C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G1	Pesi propri	0	0	-11986	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-3500	0	0	0
G2	Permanententi non strutturali	0	0	-1548	0	0	0
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-5692	-684	66	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-3559	-518	3915	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-2962	-5925	66	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-2730	-5678	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-5524	-789	1753	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-5460	-218	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-2977	-1634	3275	0
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	1835	0	0	0	27342	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2154	0	0	0	32095	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	819	0	0	0	12203	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1016	0	0	0	15138	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2154	0	0	0	32095	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	1995	0	0	0	29726	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2154	0	0	0	32095	0
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	473	0	-9450	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	294	0	-5875	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	155	0	-3100	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	318	0	-6350	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	463	0	-9250	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	460	0	-9194	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	226	0	-4518	0	0
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	210	0	-3817	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-3818	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	100	0	-1818	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	110	0	-1999	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	210	0	-3817	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	210	0	-3817	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-3818	0	0
Q51	Vento	0	913	0	-17743	0	0
Q61	Attrito su vincoli	283	0	0	0	4217	0
Q71	Variazioni termiche	280	0	0	0	4172	0
E1	Sisma x	6386	0	0	0	95146	2624
E2	Sisma y	0	6383	0	-108385	0	4787
E3	Sisma z	0	0	-5321	-1566	2858	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	-0.46	0.00	0.00	0.00
G2	Ballast	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.00
G2	Permanenti non strutturali	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.22	0.00	0.00	0.00
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.00
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	3.46	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	4.06	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1.54	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1.91	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	4.06	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	3.76	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	4.06	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.28	0.00	0.02	0.00	0.00
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.00
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.19	0.00	0.01	0.00	0.00
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.27	0.00	0.02	0.00	0.00
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.27	0.00	0.02	0.00	0.00
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.13	0.00	0.01	0.00	0.00
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00
Q51	Vento	0.00	0.54	0.00	0.04	0.00	0.00
Q61	Attrito su vincoli	0.53	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
Q71	Variazioni termiche	0.53	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
E1	Sisma x	21.73	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00
E2	Sisma y	0.00	9.19	0.00	0.62	0.00	0.00
E3	Sisma z	0.00	0.00	-0.20	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-065	3786	1189	-28913	-23816	62289	0
<i>max</i>	F2	SLU-STR-019	1340	1812	-32006	-36232	20136	0
<i>max</i>	F3	SLU-STR-004	507	1369	-15486	-26627	7565	0
<i>max</i>	M1	SLU-STR-018	3123	318	-17659	-7282	49032	0
<i>max</i>	M2	SLU-STR-065	3786	1189	-28913	-23816	62289	0
<i>max</i>	M3	SLU-STR-002	507	1369	-23753	-26634	7573	0

SLU-STR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	507	1369	-23753	-26634	7573	0
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	1188	186	-28048	-12184	17853	0
<i>min</i>	F3	SLU-STR-006	1340	990	-32006	-20247	20136	0
<i>min</i>	M1	SLU-STR-022	742	1442	-27711	-36332	11090	0
<i>min</i>	M2	SLU-STR-004	507	1369	-15486	-26627	7565	0
<i>min</i>	M3	SLU-STR-002	507	1369	-23753	-26634	7573	0

SLU-GEO	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-GEO-065	3265	1029	-22997	-20608	53678	0
<i>max</i>	F2	SLU-GEO-019	1156	1566	-25663	-31302	17364	0
<i>max</i>	F3	SLU-GEO-004	439	1186	-15486	-23077	6556	0
<i>max</i>	M1	SLU-GEO-018	2693	275	-17361	-6284	42269	0
<i>max</i>	M2	SLU-GEO-065	3265	1029	-22997	-20608	53678	0
<i>max</i>	M3	SLU-GEO-002	439	1186	-18548	-23079	6559	0

SLU-GEO	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-GEO-002	439	1186	-18548	-23079	6559	0
<i>min</i>	F2	SLU-GEO-014	1024	161	-22251	-10506	15379	0
<i>min</i>	F3	SLU-GEO-006	1156	854	-25663	-17451	17364	0
<i>min</i>	M1	SLU-GEO-022	640	1247	-21961	-31390	9564	0
<i>min</i>	M2	SLU-GEO-004	439	1186	-15486	-23077	6556	0
<i>min</i>	M3	SLU-GEO-002	439	1186	-18548	-23079	6559	0

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-011	7013	1965	-19342	-34112	106578	4061
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	2212	6520	-19768	-111828	33966	5575
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-087	2112	1915	-10165	-30978	28685	2224
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-152	-1916	-6383	-15438	108997	-29502	-5575
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-011	7013	1965	-19342	-34112	106578	4061
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-034	1916	6383	-18630	-109026	29523	5575

SLU-SIS	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-6386	-1915	-18630	32097	-94693	-4061
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-1916	-6383	-18630	108087	-27808	-5575
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-071	1916	1915	-23493	-34283	31568	2224
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-041	2130	6469	-19176	-111838	32725	5575
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-121	-6386	-1915	-16576	32894	-96350	-4061
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-135	-1916	-6383	-18630	108087	-27808	-5575

SLE-RAR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLE-RAR-065	2605	800	-20593	-16020	42830	0
<i>max</i>	F2	SLE-RAR-019	918	1231	-22726	-24613	13776	0
<i>max</i>	F3	SLE-RAR-004	338	913	-15486	-17752	5043	0
<i>max</i>	M1	SLE-RAR-018	2154	218	-16974	-4987	33801	0
<i>max</i>	M2	SLE-RAR-065	2605	800	-20593	-16020	42830	0
<i>max</i>	M3	SLE-RAR-002	338	913	-17034	-17752	5044	0

SLE-RAR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLE-RAR-002	338	913	-17034	-17752	5044	0
<i>min</i>	F2	SLE-RAR-014	819	128	-19996	-8385	12300	0
<i>min</i>	F3	SLE-RAR-006	918	683	-22726	-13960	13776	0
<i>min</i>	M1	SLE-RAR-022	508	976	-19764	-24684	7588	0
<i>min</i>	M2	SLE-RAR-004	338	913	-15486	-17752	5043	0
<i>min</i>	M3	SLE-RAR-002	338	913	-17034	-17752	5044	0

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	12	m
dtrav	16.5	m
hterr	4.175	m
gterr	20	kN/m ³
Wterr	14163	kN

Plinto			Orizzontale			Verticale		
dlong	12	m	ag0	0.197	g	ag0	0.118	g
dtrav	16.5	m	S	1.200		S	1.000	
hpl	3	m	PGA	0.237	g	PGA	0.118	g
gcls	25	kN/m ³	lplinto_h	3518	kN	lplinto_v	1758	kN
Wplinto	14850	kN						

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-STR-001			-65045				
SLU-STR-002	507	1369	-65045	-30740	9093	0	1460
SLU-STR-003	830	821	-65045	-18444	14900	0	1168
SLU-STR-004	507	1369	-30336	-30734	9085	0	1460
SLU-STR-005	830	821	-30336	-18440	14887	0	1168
SLU-STR-006	1340	990	-73299	-23218	24154	0	1666
SLU-STR-007	1572	731	-70206	-17010	33909	0	1734
SLU-STR-008	598	370	-69340	-16837	10829	0	703
SLU-STR-009	742	621	-69004	-22211	13315	0	967
SLU-STR-010	1572	976	-73055	-23037	30783	0	1851
SLU-STR-011	1456	972	-72962	-22115	26156	0	1751
SLU-STR-012	2661	499	-73299	-12182	47884	0	2707
SLU-STR-013	3123	368	-70206	-8937	61754	0	3145
SLU-STR-014	1188	186	-69340	-12743	21416	0	1202
SLU-STR-015	1473	312	-69004	-15270	26447	0	1506
SLU-STR-016	3123	491	-73055	-12166	58636	0	3162
SLU-STR-017	2893	489	-72962	-11291	51953	0	2934
SLU-STR-018	3123	318	-32509	-8237	58401	0	3139
SLU-STR-019	1340	1812	-73299	-41666	24154	0	2253

SLU-STR-020	1572	1552	-70206	-35457	33909	0	2209
SLU-STR-021	598	1191	-69340	-35283	10829	0	1333
SLU-STR-022	742	1442	-69004	-40657	13315	0	1621
SLU-STR-023	1572	1797	-73055	-41485	30783	0	2388
SLU-STR-024	1456	1793	-72962	-40563	26156	0	2310
SLU-STR-025	2661	1320	-73299	-30630	47884	0	2970
SLU-STR-026	3123	1189	-70206	-27383	61754	0	3342
SLU-STR-027	1188	1007	-69340	-31189	21416	0	1557
SLU-STR-028	1473	1134	-69004	-33717	26447	0	1859
SLU-STR-029	3123	1313	-73055	-30614	58636	0	3388
SLU-STR-030	2893	1310	-72962	-29739	51953	0	3176
SLU-STR-031	3123	1140	-32509	-26678	58401	0	3325
SLU-STR-032	1750	990	-73299	-23218	31524	0	2011
SLU-STR-033	1983	731	-70206	-17010	41276	0	2113
SLU-STR-034	1008	370	-69340	-16837	18196	0	1074
SLU-STR-035	1152	621	-69004	-22211	20681	0	1309
SLU-STR-036	1983	976	-73055	-23037	38153	0	2210
SLU-STR-037	1867	972	-72962	-22115	33525	0	2104
SLU-STR-038	3071	499	-73299	-12182	55254	0	3111
SLU-STR-039	3534	368	-70206	-8937	69121	0	3553
SLU-STR-040	1598	186	-69340	-12743	28783	0	1609
SLU-STR-041	1884	312	-69004	-15270	33814	0	1909
SLU-STR-042	3534	491	-73055	-12166	66006	0	3568
SLU-STR-043	3303	489	-72962	-11291	59323	0	3339
SLU-STR-044	3534	318	-32509	-8237	65760	0	3548
SLU-STR-045	1592	990	-73299	-23218	28680	0	1875
SLU-STR-046	1824	731	-70206	-17010	38433	0	1965
SLU-STR-047	850	370	-69340	-16837	15353	0	927
SLU-STR-048	994	621	-69004	-22211	17839	0	1172
SLU-STR-049	1824	976	-73055	-23037	35309	0	2069
SLU-STR-050	1708	972	-72962	-22115	30681	0	1965
SLU-STR-051	2913	499	-73299	-12182	52410	0	2955
SLU-STR-052	3375	368	-70206	-8937	66278	0	3395
SLU-STR-053	1440	186	-69340	-12743	25940	0	1452
SLU-STR-054	1725	312	-69004	-15270	30971	0	1753
SLU-STR-055	3375	491	-73055	-12166	63162	0	3411
SLU-STR-056	3145	489	-72962	-11291	56479	0	3183
SLU-STR-057	3375	318	-32509	-8237	62921	0	3390
SLU-STR-058	2002	1812	-73299	-41666	36050	0	2700
SLU-STR-059	2235	1552	-70206	-35457	45801	0	2721
SLU-STR-060	1260	1191	-69340	-35283	22720	0	1734
SLU-STR-061	1404	1442	-69004	-40657	25205	0	2013
SLU-STR-062	2235	1797	-73055	-41485	42679	0	2868
SLU-STR-063	2119	1793	-72962	-40563	38051	0	2775
SLU-STR-064	3323	1320	-73299	-30630	59780	0	3576

SLU-STR-065	3786	1189	-70206	-27383	73646	0	3968
SLU-STR-066	1850	1007	-69340	-31189	33307	0	2106
SLU-STR-067	2136	1134	-69004	-33717	38338	0	2418
SLU-STR-068	3786	1313	-73055	-30614	70532	0	4007
SLU-STR-069	3555	1310	-72962	-29739	63848	0	3789
SLU-STR-070	3786	1140	-32509	-26678	70280	0	3953

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-GEO-001			-51810				
SLU-GEO-002	439	1186	-51810	-26638	7876	0	1265
SLU-GEO-003	718	712	-51810	-15983	12873	0	1011
SLU-GEO-004	439	1186	-30336	-26636	7873	0	1265
SLU-GEO-005	718	712	-30336	-15981	12869	0	1011
SLU-GEO-006	1156	854	-58925	-20013	20832	0	1437
SLU-GEO-007	1357	630	-56259	-14662	29243	0	1496
SLU-GEO-008	516	319	-55513	-14514	9340	0	606
SLU-GEO-009	640	535	-55223	-19146	11484	0	834
SLU-GEO-010	1357	841	-58715	-19856	26547	0	1597
SLU-GEO-011	1257	838	-58635	-19061	22558	0	1510
SLU-GEO-012	2294	430	-58925	-10510	41252	0	2334
SLU-GEO-013	2693	318	-56259	-7711	53206	0	2711
SLU-GEO-014	1024	161	-55513	-10988	18451	0	1036
SLU-GEO-015	1270	270	-55223	-13170	22786	0	1298
SLU-GEO-016	2693	424	-58715	-10497	50517	0	2726
SLU-GEO-017	2494	422	-58635	-9742	44757	0	2529
SLU-GEO-018	2693	275	-32211	-7108	50347	0	2706
SLU-GEO-019	1156	1566	-58925	-35998	20832	0	1946
SLU-GEO-020	1357	1342	-56259	-30646	29243	0	1908
SLU-GEO-021	516	1031	-55513	-30498	9340	0	1152
SLU-GEO-022	640	1247	-55223	-35130	11484	0	1401
SLU-GEO-023	1357	1553	-58715	-35842	26547	0	2062
SLU-GEO-024	1257	1549	-58635	-35047	22558	0	1995
SLU-GEO-025	2294	1142	-58925	-26496	41252	0	2562
SLU-GEO-026	2693	1029	-56259	-23695	53206	0	2883
SLU-GEO-027	1024	872	-55513	-26973	18451	0	1345
SLU-GEO-028	1270	981	-55223	-29154	22786	0	1605
SLU-GEO-029	2693	1136	-58715	-26482	50517	0	2922
SLU-GEO-030	2494	1134	-58635	-25728	44757	0	2739
SLU-GEO-031	2693	986	-32211	-23090	50347	0	2868
SLU-GEO-032	1510	854	-58925	-20013	27181	0	1734
SLU-GEO-033	1711	630	-56259	-14662	35591	0	1823
SLU-GEO-034	870	319	-55513	-14514	15687	0	926
SLU-GEO-035	994	535	-55223	-19146	17831	0	1129

SLU-GEO-036	1711	841	-58715	-19856	32897	0	1906
SLU-GEO-037	1611	838	-58635	-19061	28907	0	1815
SLU-GEO-038	2648	430	-58925	-10510	47601	0	2682
SLU-GEO-039	3046	318	-56259	-7711	59553	0	3063
SLU-GEO-040	1378	161	-55513	-10988	24797	0	1387
SLU-GEO-041	1624	270	-55223	-13170	29132	0	1646
SLU-GEO-042	3046	424	-58715	-10497	56866	0	3076
SLU-GEO-043	2848	422	-58635	-9742	51106	0	2879
SLU-GEO-044	3046	275	-32211	-7108	56691	0	3059
SLU-GEO-045	1374	854	-58925	-20013	24752	0	1618
SLU-GEO-046	1575	630	-56259	-14662	33162	0	1697
SLU-GEO-047	734	319	-55513	-14514	13259	0	801
SLU-GEO-048	858	535	-55223	-19146	15402	0	1012
SLU-GEO-049	1575	841	-58715	-19856	30467	0	1786
SLU-GEO-050	1475	838	-58635	-19061	26477	0	1696
SLU-GEO-051	2512	430	-58925	-10510	45171	0	2549
SLU-GEO-052	2911	318	-56259	-7711	57125	0	2928
SLU-GEO-053	1242	161	-55513	-10988	22369	0	1252
SLU-GEO-054	1488	270	-55223	-13170	26704	0	1513
SLU-GEO-055	2911	424	-58715	-10497	54436	0	2942
SLU-GEO-056	2712	422	-58635	-9742	48677	0	2745
SLU-GEO-057	2911	275	-32211	-7108	54263	0	2924
SLU-GEO-058	1728	1566	-58925	-35998	31101	0	2332
SLU-GEO-059	1929	1342	-56259	-30646	39509	0	2350
SLU-GEO-060	1088	1031	-55513	-30498	19605	0	1499
SLU-GEO-061	1212	1247	-55223	-35130	21749	0	1739
SLU-GEO-062	1929	1553	-58715	-35842	36816	0	2477
SLU-GEO-063	1829	1549	-58635	-35047	32827	0	2397
SLU-GEO-064	2866	1142	-58925	-26496	51521	0	3085
SLU-GEO-065	3265	1029	-56259	-23695	63472	0	3423
SLU-GEO-066	1596	872	-55513	-26973	28716	0	1819
SLU-GEO-067	1842	981	-55223	-29154	33051	0	2087
SLU-GEO-068	3265	1136	-58715	-26482	60786	0	3457
SLU-GEO-069	3066	1134	-58635	-25728	55026	0	3269
SLU-GEO-070	3265	986	-32211	-23090	60607	0	3410

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-SIS-001	10542	3162	-48171	-44243	132398	4061	11006
SLU-SIS-002	10758	3162	-48171	-44243	136277	4061	11213
SLU-SIS-003	10758	3162	-32459	-44238	136239	4061	11213
SLU-SIS-004	10960	3312	-49309	-47768	139939	4061	11449
SLU-SIS-005	10995	3273	-48882	-46825	141405	4061	11472
SLU-SIS-006	10848	3218	-48763	-46799	137921	4061	11315

SLU-SIS-007	10870	3256	-48717	-47614	138294	4061	11347
SLU-SIS-008	10995	3310	-49275	-47740	140939	4061	11482
SLU-SIS-009	10977	3309	-49263	-47600	140239	4061	11465
SLU-SIS-010	11162	3237	-49309	-46082	143560	4061	11622
SLU-SIS-011	11232	3217	-48882	-45592	145655	4061	11684
SLU-SIS-012	10938	3190	-48763	-46173	139537	4061	11394
SLU-SIS-013	10982	3209	-48717	-46554	140299	4061	11441
SLU-SIS-014	11232	3236	-49275	-46080	145189	4061	11689
SLU-SIS-015	11197	3235	-49263	-45947	144176	4061	11655
SLU-SIS-016	11232	3210	-32757	-45480	145104	4061	11682
SLU-SIS-017	10542	3162	-43923	-43199	130435	4061	11006
SLU-SIS-018	10758	3162	-43923	-43199	134313	4061	11213
SLU-SIS-019	10758	3162	-28212	-43195	134275	4061	11213
SLU-SIS-020	10542	3162	-45062	-43353	130477	4061	11006
SLU-SIS-021	10867	3312	-45062	-46724	136318	4061	11361
SLU-SIS-022	10903	3273	-44635	-45782	137783	4061	11383
SLU-SIS-023	10756	3218	-44516	-45755	134300	4061	11227
SLU-SIS-024	10777	3256	-44469	-46570	134673	4061	11258
SLU-SIS-025	10903	3310	-45028	-46697	137317	4061	11394
SLU-SIS-026	10885	3309	-45015	-46557	136618	4061	11377
SLU-SIS-027	11069	3237	-45062	-45039	139937	4061	11533
SLU-SIS-028	11140	3217	-44635	-44549	142032	4061	11595
SLU-SIS-029	10846	3190	-44516	-45130	135916	4061	11305
SLU-SIS-030	10889	3209	-44469	-45510	136677	4061	11352
SLU-SIS-031	11140	3236	-45028	-45036	141566	4061	11600
SLU-SIS-032	11105	3235	-45015	-44904	140553	4061	11566
SLU-SIS-033	11140	3210	-28510	-44437	141481	4061	11593
SLU-SIS-034	3163	10539	-48171	-146270	40380	5575	11003
SLU-SIS-035	3379	10539	-48171	-146270	44258	5575	11067
SLU-SIS-036	3379	10539	-32459	-146254	44246	5575	11067
SLU-SIS-037	3163	10539	-49309	-146432	40402	5575	11003
SLU-SIS-038	3488	10689	-49309	-149803	46245	5575	11244
SLU-SIS-039	3523	10650	-48882	-148857	47717	5575	11218
SLU-SIS-040	3376	10595	-48763	-148830	44236	5575	11120
SLU-SIS-041	3398	10633	-48717	-149645	44610	5575	11163
SLU-SIS-042	3523	10687	-49275	-149775	47245	5575	11253
SLU-SIS-043	3506	10686	-49263	-149635	46545	5575	11247
SLU-SIS-044	3690	10614	-49309	-148117	49865	5575	11237
SLU-SIS-045	3760	10594	-48882	-147624	51967	5575	11242
SLU-SIS-046	3467	10567	-48763	-148204	45852	5575	11121
SLU-SIS-047	3510	10586	-48717	-148584	46614	5575	11153
SLU-SIS-048	3760	10613	-49275	-148115	51495	5575	11259
SLU-SIS-049	3725	10613	-49263	-147982	50482	5575	11248
SLU-SIS-050	3760	10587	-32757	-147498	51450	5575	11235
SLU-SIS-051	3163	10539	-43923	-145204	38470	5575	11003

SLU-SIS-052	3379	10539	-43923	-145204	42348	5575	11067
SLU-SIS-053	3379	10539	-28212	-145188	42336	5575	11067
SLU-SIS-054	3163	10539	-45062	-145366	38493	5575	11003
SLU-SIS-055	3488	10689	-45062	-148737	44334	5575	11244
SLU-SIS-056	3523	10650	-44635	-147791	45806	5575	11218
SLU-SIS-057	3376	10595	-44516	-147764	42325	5575	11120
SLU-SIS-058	3398	10633	-44469	-148579	42699	5575	11163
SLU-SIS-059	3523	10687	-45028	-148709	45334	5575	11253
SLU-SIS-060	3506	10686	-45015	-148569	44634	5575	11247
SLU-SIS-061	3690	10614	-45062	-147051	47953	5575	11237
SLU-SIS-062	3760	10594	-44635	-146558	50055	5575	11242
SLU-SIS-063	3467	10567	-44516	-147139	43941	5575	11121
SLU-SIS-064	3510	10586	-44469	-147518	44703	5575	11153
SLU-SIS-065	3760	10613	-45028	-147049	49582	5575	11259
SLU-SIS-066	3725	10613	-45015	-146916	48569	5575	11248
SLU-SIS-067	3760	10587	-28510	-146432	49537	5575	11235
SLU-SIS-068	3163	3162	-53126	-45460	42607	2224	4472
SLU-SIS-069	3379	3162	-53126	-45460	46487	2224	4627
SLU-SIS-070	3379	3162	-37415	-45455	46475	2224	4627
SLU-SIS-071	3163	3162	-54264	-45614	42629	2224	4472
SLU-SIS-072	3488	3312	-54264	-48985	48474	2224	4810
SLU-SIS-073	3523	3273	-53838	-48042	49947	2224	4809
SLU-SIS-074	3376	3218	-53718	-48016	46464	2224	4664
SLU-SIS-075	3398	3256	-53672	-48831	46838	2224	4706
SLU-SIS-076	3523	3310	-54231	-48958	49475	2224	4834
SLU-SIS-077	3506	3309	-54218	-48818	48775	2224	4821
SLU-SIS-078	3690	3237	-54264	-47300	52096	2224	4909
SLU-SIS-079	3760	3217	-53838	-46809	54199	2224	4949
SLU-SIS-080	3467	3190	-53718	-47391	48081	2224	4711
SLU-SIS-081	3510	3209	-53672	-47771	48844	2224	4756
SLU-SIS-082	3760	3236	-54231	-47297	53726	2224	4961
SLU-SIS-083	3725	3235	-54218	-47164	52713	2224	4934
SLU-SIS-084	3760	3210	-37712	-46697	53681	2224	4944
SLU-SIS-085	3163	3162	-38968	-41982	36243	2224	4472
SLU-SIS-086	3379	3162	-38968	-41982	40119	2224	4627
SLU-SIS-087	3379	3162	-23257	-41977	40107	2224	4627
SLU-SIS-088	3163	3162	-40107	-42136	36266	2224	4472
SLU-SIS-089	3488	3312	-40107	-45507	42104	2224	4810
SLU-SIS-090	3523	3273	-39680	-44564	43576	2224	4809
SLU-SIS-091	3376	3218	-39561	-44538	40097	2224	4664
SLU-SIS-092	3398	3256	-39514	-45353	40470	2224	4706
SLU-SIS-093	3523	3310	-40073	-45479	43104	2224	4834
SLU-SIS-094	3506	3309	-40060	-45339	42405	2224	4821
SLU-SIS-095	3690	3237	-40107	-43821	45722	2224	4909
SLU-SIS-096	3760	3217	-39680	-43331	47823	2224	4949

SLU-SIS-097	3467	3190	-39561	-43913	41711	2224	4711
SLU-SIS-098	3510	3209	-39514	-44293	42473	2224	4756
SLU-SIS-099	3760	3236	-40073	-43819	47351	2224	4961
SLU-SIS-100	3725	3235	-40060	-43686	46338	2224	4934
SLU-SIS-101	3760	3210	-23555	-43219	47306	2224	4944
SLU-SIS-102	-10542	-3162	-48171	43209	-130512	-4061	11006
SLU-SIS-103	-10326	-3162	-48171	43209	-126633	-4061	10799
SLU-SIS-104	-10326	-3162	-32459	43204	-126597	-4061	10799
SLU-SIS-105	-10124	-3011	-49309	39691	-123025	-4061	10562
SLU-SIS-106	-10089	-3051	-48882	40631	-121539	-4061	10540
SLU-SIS-107	-10235	-3106	-48763	40657	-125017	-4061	10696
SLU-SIS-108	-10214	-3068	-48717	39841	-124641	-4061	10664
SLU-SIS-109	-10089	-3014	-49275	39718	-122023	-4061	10529
SLU-SIS-110	-10106	-3014	-49263	39858	-122723	-4061	10546
SLU-SIS-111	-9922	-3087	-49309	41376	-119404	-4061	10391
SLU-SIS-112	-9852	-3106	-48882	41864	-117289	-4061	10330
SLU-SIS-113	-10145	-3134	-48763	41282	-123401	-4061	10618
SLU-SIS-114	-10102	-3115	-48717	40901	-122637	-4061	10571
SLU-SIS-115	-9852	-3088	-49275	41379	-117773	-4061	10324
SLU-SIS-116	-9887	-3088	-49263	41511	-118786	-4061	10358
SLU-SIS-117	-9852	-3114	-32757	41964	-117746	-4061	10332
SLU-SIS-118	-10542	-3162	-43923	44233	-132322	-4061	11006
SLU-SIS-119	-10326	-3162	-43923	44233	-128444	-4061	10799
SLU-SIS-120	-10326	-3162	-28212	44228	-128408	-4061	10799
SLU-SIS-121	-10542	-3162	-45062	44086	-132334	-4061	11006
SLU-SIS-122	-10216	-3011	-45062	40715	-126494	-4061	10651
SLU-SIS-123	-10181	-3051	-44635	41655	-125008	-4061	10628
SLU-SIS-124	-10328	-3106	-44516	41681	-128485	-4061	10785
SLU-SIS-125	-10306	-3068	-44469	40865	-128110	-4061	10753
SLU-SIS-126	-10181	-3014	-45028	40742	-125493	-4061	10618
SLU-SIS-127	-10198	-3014	-45015	40882	-126192	-4061	10635
SLU-SIS-128	-10014	-3087	-45062	42400	-122875	-4061	10479
SLU-SIS-129	-9944	-3106	-44635	42888	-120760	-4061	10418
SLU-SIS-130	-10238	-3134	-44516	42306	-126870	-4061	10707
SLU-SIS-131	-10194	-3115	-44469	41925	-126106	-4061	10660
SLU-SIS-132	-9944	-3088	-45028	42403	-121244	-4061	10412
SLU-SIS-133	-9979	-3088	-45015	42535	-122257	-4061	10446
SLU-SIS-134	-9944	-3114	-28510	42988	-121216	-4061	10420
SLU-SIS-135	-3163	-10539	-48171	145236	-38493	-5575	11003
SLU-SIS-136	-2946	-10539	-48171	145236	-34615	-5575	10943
SLU-SIS-137	-2946	-10539	-32459	145220	-34604	-5575	10943
SLU-SIS-138	-3163	-10539	-49309	145097	-38487	-5575	11003
SLU-SIS-139	-2837	-10389	-49309	141726	-32645	-5575	10769
SLU-SIS-140	-2802	-10428	-48882	142663	-31166	-5575	10798
SLU-SIS-141	-2949	-10483	-48763	142688	-34646	-5575	10890

SLU-SIS-142	-2927	-10445	-48717	141872	-34271	-5575	10847
SLU-SIS-143	-2802	-10391	-49275	141753	-31644	-5575	10762
SLU-SIS-144	-2819	-10392	-49263	141893	-32343	-5575	10767
SLU-SIS-145	-2635	-10464	-49309	143411	-29024	-5575	10791
SLU-SIS-146	-2565	-10484	-48882	143896	-26916	-5575	10793
SLU-SIS-147	-2858	-10511	-48763	143313	-33030	-5575	10893
SLU-SIS-148	-2815	-10492	-48717	142932	-32267	-5575	10863
SLU-SIS-149	-2565	-10465	-49275	143413	-27394	-5575	10775
SLU-SIS-150	-2600	-10465	-49263	143546	-28407	-5575	10783
SLU-SIS-151	-2565	-10491	-32757	143982	-27405	-5575	10800
SLU-SIS-152	-3163	-10539	-43923	146237	-40357	-5575	11003
SLU-SIS-153	-2946	-10539	-43923	146237	-36479	-5575	10943
SLU-SIS-154	-2946	-10539	-28212	146222	-36469	-5575	10943
SLU-SIS-155	-3163	-10539	-45062	146098	-40350	-5575	11003
SLU-SIS-156	-2837	-10389	-45062	142727	-34510	-5575	10769
SLU-SIS-157	-2802	-10428	-44635	143664	-33031	-5575	10798
SLU-SIS-158	-2949	-10483	-44516	143689	-36510	-5575	10890
SLU-SIS-159	-2927	-10445	-44469	142873	-36136	-5575	10847
SLU-SIS-160	-2802	-10391	-45028	142755	-33509	-5575	10762
SLU-SIS-161	-2819	-10392	-45015	142894	-34209	-5575	10767
SLU-SIS-162	-2635	-10464	-45062	144413	-30890	-5575	10791
SLU-SIS-163	-2565	-10484	-44635	144898	-28783	-5575	10793
SLU-SIS-164	-2858	-10511	-44516	144314	-34895	-5575	10893
SLU-SIS-165	-2815	-10492	-44469	143934	-34132	-5575	10863
SLU-SIS-166	-2565	-10465	-45028	144415	-29261	-5575	10775
SLU-SIS-167	-2600	-10465	-45015	144547	-30274	-5575	10783
SLU-SIS-168	-2565	-10491	-28510	144984	-29272	-5575	10800
SLU-SIS-169	-3163	-3162	-53126	42014	-36320	-2224	4472
SLU-SIS-170	-2946	-3162	-53126	42014	-32439	-2224	4322
SLU-SIS-171	-2946	-3162	-37415	42010	-32429	-2224	4322
SLU-SIS-172	-3163	-3162	-54264	41867	-36313	-2224	4472
SLU-SIS-173	-2837	-3011	-54264	38496	-30469	-2224	4137
SLU-SIS-174	-2802	-3051	-53838	39436	-28989	-2224	4142
SLU-SIS-175	-2949	-3106	-53718	39462	-32470	-2224	4282
SLU-SIS-176	-2927	-3068	-53672	38646	-32096	-2224	4240
SLU-SIS-177	-2802	-3014	-54231	38523	-29468	-2224	4115
SLU-SIS-178	-2819	-3014	-54218	38663	-30167	-2224	4127
SLU-SIS-179	-2635	-3087	-54264	40182	-26847	-2224	4058
SLU-SIS-180	-2565	-3106	-53838	40669	-24738	-2224	4028
SLU-SIS-181	-2858	-3134	-53718	40087	-30854	-2224	4242
SLU-SIS-182	-2815	-3115	-53672	39707	-30090	-2224	4198
SLU-SIS-183	-2565	-3088	-54231	40184	-25216	-2224	4014
SLU-SIS-184	-2600	-3088	-54218	40316	-26229	-2224	4037
SLU-SIS-185	-2565	-3114	-37712	40769	-25227	-2224	4034
SLU-SIS-186	-3163	-3162	-38968	45428	-42530	-2224	4472

SLU-SIS-187	-2946	-3162	-38968	45428	-38655	-2224	4322
SLU-SIS-188	-2946	-3162	-23257	45423	-38644	-2224	4322
SLU-SIS-189	-3163	-3162	-40107	45281	-42524	-2224	4472
SLU-SIS-190	-2837	-3011	-40107	41910	-36686	-2224	4137
SLU-SIS-191	-2802	-3051	-39680	42850	-35207	-2224	4142
SLU-SIS-192	-2949	-3106	-39561	42875	-38685	-2224	4282
SLU-SIS-193	-2927	-3068	-39514	42060	-38311	-2224	4240
SLU-SIS-194	-2802	-3014	-40073	41937	-35686	-2224	4115
SLU-SIS-195	-2819	-3014	-40060	42077	-36385	-2224	4127
SLU-SIS-196	-2635	-3087	-40107	43595	-33068	-2224	4058
SLU-SIS-197	-2565	-3106	-39680	44083	-30961	-2224	4028
SLU-SIS-198	-2858	-3134	-39561	43501	-37071	-2224	4242
SLU-SIS-199	-2815	-3115	-39514	43120	-36308	-2224	4198
SLU-SIS-200	-2565	-3088	-40073	43597	-31439	-2224	4014
SLU-SIS-201	-2600	-3088	-40060	43730	-32451	-2224	4037
SLU-SIS-202	-2565	-3114	-23555	44183	-31450	-2224	4034

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLE-RAR-001			-46047				
SLE-RAR-002	338	913	-46047	-20490	6057	0	973
SLE-RAR-003	563	548	-46047	-12294	10096	0	785
SLE-RAR-004	338	913	-30336	-20489	6056	0	973
SLE-RAR-005	563	548	-30336	-12293	10094	0	785
SLE-RAR-006	918	683	-51739	-16009	16529	0	1144
SLE-RAR-007	1077	504	-49606	-11729	23235	0	1189
SLE-RAR-008	410	255	-49009	-11611	7411	0	482
SLE-RAR-009	508	428	-48777	-15316	9112	0	664
SLE-RAR-010	1077	673	-51571	-15884	21077	0	1270
SLE-RAR-011	998	670	-51507	-15248	17898	0	1202
SLE-RAR-012	1835	342	-51739	-8346	32991	0	1867
SLE-RAR-013	2154	252	-49606	-6123	42555	0	2169
SLE-RAR-014	819	128	-49009	-8768	14757	0	829
SLE-RAR-015	1016	214	-48777	-10497	18224	0	1038
SLE-RAR-016	2154	337	-51571	-8336	40402	0	2180
SLE-RAR-017	1995	335	-51507	-7733	35795	0	2023
SLE-RAR-018	2154	218	-31824	-5641	40263	0	2165
SLE-RAR-019	918	1231	-51739	-28305	16529	0	1535
SLE-RAR-020	1077	1052	-49606	-24024	23235	0	1505
SLE-RAR-021	410	803	-49009	-23905	7411	0	901
SLE-RAR-022	508	976	-48777	-27611	9112	0	1100
SLE-RAR-023	1077	1221	-51571	-28179	21077	0	1628
SLE-RAR-024	998	1218	-51507	-27544	17898	0	1574

SLE-RAR-025	1835	889	-51739	-20642	32991	0	2039
SLE-RAR-026	2154	800	-49606	-18418	42555	0	2298
SLE-RAR-027	819	675	-49009	-21063	14757	0	1061
SLE-RAR-028	1016	762	-48777	-22792	18224	0	1270
SLE-RAR-029	2154	884	-51571	-20632	40402	0	2328
SLE-RAR-030	1995	883	-51507	-20029	35795	0	2181
SLE-RAR-031	2154	766	-31824	-17935	40263	0	2286
SLE-RAR-032	1201	683	-51739	-16009	21606	0	1381
SLE-RAR-033	1360	504	-49606	-11729	28312	0	1450
SLE-RAR-034	693	255	-49009	-11611	12488	0	738
SLE-RAR-035	791	428	-48777	-15316	14188	0	899
SLE-RAR-036	1360	673	-51571	-15884	26155	0	1517
SLE-RAR-037	1281	670	-51507	-15248	22975	0	1445
SLE-RAR-038	2118	342	-51739	-8346	38069	0	2145
SLE-RAR-039	2437	252	-49606	-6123	47632	0	2450
SLE-RAR-040	1102	128	-49009	-8768	19833	0	1109
SLE-RAR-041	1299	214	-48777	-10497	23300	0	1317
SLE-RAR-042	2437	337	-51571	-8336	45479	0	2460
SLE-RAR-043	2278	335	-51507	-7733	40873	0	2303
SLE-RAR-044	2437	218	-31824	-5641	45338	0	2447
SLE-RAR-045	1086	683	-51739	-16009	19543	0	1282
SLE-RAR-046	1245	504	-49606	-11729	26249	0	1343
SLE-RAR-047	578	255	-49009	-11611	10425	0	631
SLE-RAR-048	676	428	-48777	-15316	12126	0	800
SLE-RAR-049	1245	673	-51571	-15884	24092	0	1415
SLE-RAR-050	1166	670	-51507	-15248	20912	0	1344
SLE-RAR-051	2003	342	-51739	-8346	36005	0	2032
SLE-RAR-052	2322	252	-49606	-6123	45569	0	2336
SLE-RAR-053	987	128	-49009	-8768	17770	0	995
SLE-RAR-054	1184	214	-48777	-10497	21238	0	1203
SLE-RAR-055	2322	337	-51571	-8336	43416	0	2346
SLE-RAR-056	2163	335	-51507	-7733	38809	0	2189
SLE-RAR-057	2322	218	-31824	-5641	43275	0	2332
SLE-RAR-058	1369	1231	-51739	-28305	24621	0	1840
SLE-RAR-059	1528	1052	-49606	-24024	31325	0	1855
SLE-RAR-060	861	803	-49009	-23905	15501	0	1177
SLE-RAR-061	959	976	-48777	-27611	17202	0	1368
SLE-RAR-062	1528	1221	-51571	-28179	29170	0	1956
SLE-RAR-063	1449	1218	-51507	-27544	25990	0	1892
SLE-RAR-064	2286	889	-51739	-20642	41083	0	2453
SLE-RAR-065	2605	800	-49606	-18418	50645	0	2725
SLE-RAR-066	1270	675	-49009	-21063	22847	0	1438
SLE-RAR-067	1467	762	-48777	-22792	26314	0	1653
SLE-RAR-068	2605	884	-51571	-20632	48494	0	2751
SLE-RAR-069	2446	883	-51507	-20029	43887	0	2600

SLE-RAR-070	2605	766	-31824	-17935	48350	0	2715
SLE-RAR-071	1101	410	-49462	-9605	19790	0	1175
SLE-RAR-072	1292	302	-48182	-7037	25530	0	1327
SLE-RAR-073	655	204	-48417	-9288	11805	0	686
SLE-RAR-074	813	342	-48231	-12253	14579	0	882
SLE-RAR-075	1292	404	-49361	-9530	24236	0	1354
SLE-RAR-076	1197	402	-49323	-9148	21472	0	1263
SLE-RAR-077	1292	262	-32122	-6770	25141	0	1319
SLE-RAR-078	1101	957	-49462	-21900	19790	0	1459
SLE-RAR-079	1292	850	-48182	-19332	25530	0	1547
SLE-RAR-080	655	752	-48417	-21583	11805	0	997
SLE-RAR-081	813	890	-48231	-24547	14579	0	1205
SLE-RAR-082	1292	951	-49361	-21825	24236	0	1605
SLE-RAR-083	1197	950	-49323	-21443	21472	0	1528
SLE-RAR-084	1292	809	-32122	-19064	25141	0	1525
SLE-RAR-085	1384	410	-49462	-9605	24867	0	1443
SLE-RAR-086	1575	302	-48182	-7037	30605	0	1604
SLE-RAR-087	938	204	-48417	-9288	16881	0	960
SLE-RAR-088	1096	342	-48231	-12253	19654	0	1148
SLE-RAR-089	1575	404	-49361	-9530	29312	0	1626
SLE-RAR-090	1480	402	-49323	-9148	26549	0	1534
SLE-RAR-091	1575	262	-32122	-6770	30216	0	1597
SLE-RAR-092	1269	410	-49462	-9605	22804	0	1334
SLE-RAR-093	1460	302	-48182	-7037	28543	0	1491
SLE-RAR-094	823	204	-48417	-9288	14818	0	848
SLE-RAR-095	981	342	-48231	-12253	17592	0	1039
SLE-RAR-096	1460	404	-49361	-9530	27249	0	1515
SLE-RAR-097	1365	402	-49323	-9148	24486	0	1423
SLE-RAR-098	1460	262	-32122	-6770	28153	0	1484
SLE-RAR-099	1552	957	-49462	-21900	27880	0	1823
SLE-RAR-100	1743	850	-48182	-19332	33619	0	1940
SLE-RAR-101	1106	752	-48417	-21583	19894	0	1337
SLE-RAR-102	1264	890	-48231	-24547	22668	0	1546
SLE-RAR-103	1743	951	-49361	-21825	32326	0	1986
SLE-RAR-104	1648	950	-49323	-21443	29562	0	1902
SLE-RAR-105	1743	809	-32122	-19064	33228	0	1922

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLE-QPE-001	0	0	-46047	0	0	0	0
SLE-QPE-002	563	0	-46047	0	10096	0	563

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

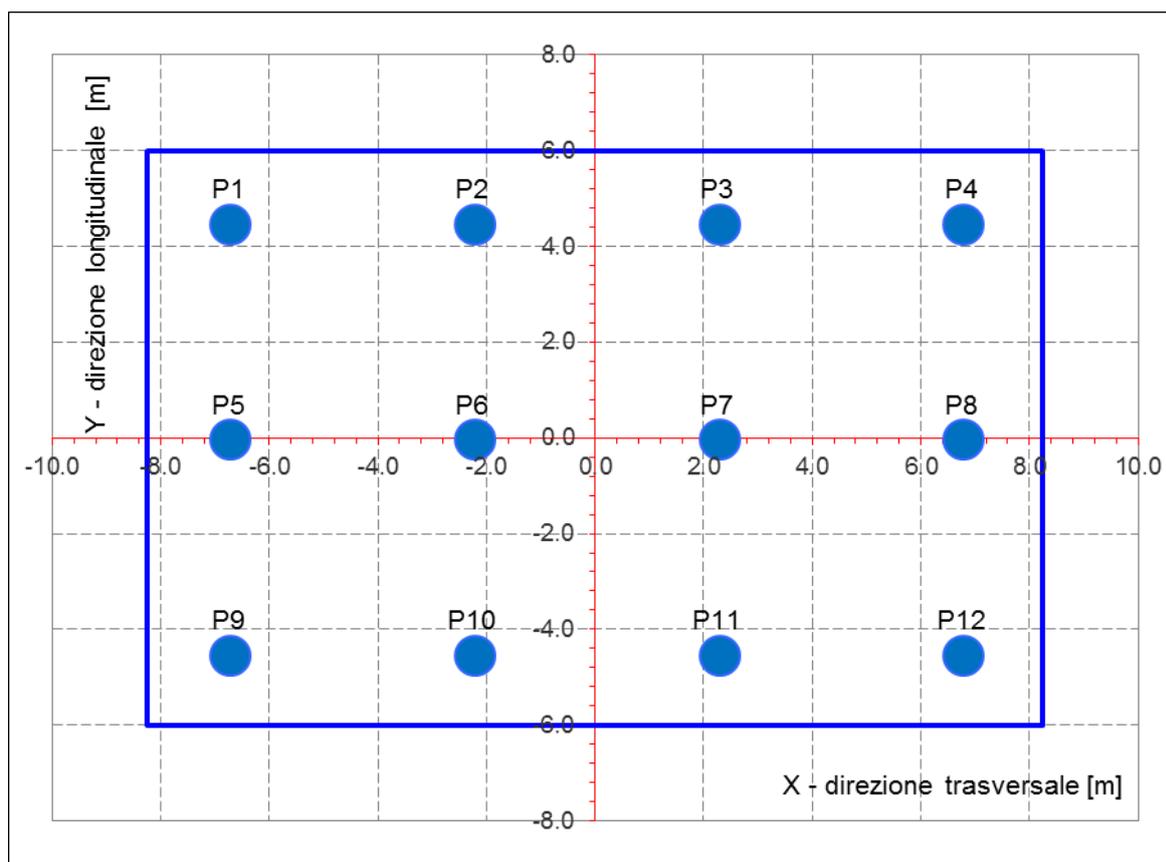
Num tot **12** Numero totale di pali

Geometria del plinto:

dtrasv **16.5** m

dlong **12.0** m

hpl **3.0** 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)	Y (long)	X2	Y2	WI	Wt
	m	m	m2	m2		
P1	-6.75	4.50	45.6	20.3	3.6E+01	-4.5E+01
P2	-2.25	4.50	5.1	20.3	3.6E+01	-1.4E+02
P3	2.25	4.50	5.1	20.3	3.6E+01	1.4E+02
P4	6.75	4.50	45.6	20.3	3.6E+01	4.5E+01
P5	-6.75	0.00	45.6	0.0	1.0E+99	-4.5E+01
P6	-2.25	0.00	5.1	0.0	1.0E+99	-1.4E+02
P7	2.25	0.00	5.1	0.0	1.0E+99	1.4E+02
P8	6.75	0.00	45.6	0.0	1.0E+99	4.5E+01
P9	-6.75	-4.50	45.6	20.3	-3.6E+01	-4.5E+01
P10	-2.25	-4.50	5.1	20.3	-3.6E+01	-1.4E+02
P11	2.25	-4.50	5.1	20.3	-3.6E+01	1.4E+02
P12	6.75	-4.50	45.6	20.3	-3.6E+01	4.5E+01
P13						
P14						
P15						
P16						
P17						
P18						
P19						
P20						

$\Sigma X2$	$\Sigma Y2$
303.75	162.00
m4	m4

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/m3)	33333
fck (Mpa)	25
E (Mpa)	31476
J (m4)	0.2485
λ (cm)	500.15

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruppo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR-001	5420	5420	0	0	0
SLU-STR-002	6356	4485	122	134	335
SLU-STR-003	6244	4597	97	107	268
SLU-STR-004	3463	1593	122	134	335
SLU-STR-005	3351	1705	97	107	268
SLU-STR-006	7295	4921	139	153	382
SLU-STR-007	7170	4531	144	159	397
SLU-STR-008	6453	5103	59	64	161
SLU-STR-009	6614	4887	81	89	222
SLU-STR-010	7455	4721	154	170	424
SLU-STR-011	7298	4862	146	160	401
SLU-STR-012	7709	4507	226	248	621
SLU-STR-013	7764	3936	262	288	721
SLU-STR-014	6656	4900	100	110	276
SLU-STR-015	6824	4676	125	138	345
SLU-STR-016	7987	4189	263	290	725
SLU-STR-017	7774	4386	244	269	673
SLU-STR-018	4514	904	262	288	720
SLU-STR-019	7705	4511	188	207	516
SLU-STR-020	7580	4121	184	203	506
SLU-STR-021	6863	4693	111	122	305
SLU-STR-022	7024	4477	135	149	372
SLU-STR-023	7865	4311	199	219	547
SLU-STR-024	7708	4452	192	212	529
SLU-STR-025	8119	4097	248	272	681

SLU-STR-026	8174	3527		279	306	766
SLU-STR-027	7066	4490		130	143	357
SLU-STR-028	7234	4266		155	170	426
SLU-STR-029	8397	3779		282	311	777
SLU-STR-030	8184	3976		265	291	728
SLU-STR-031	4924	494		277	305	762
SLU-STR-032	7500	4717		168	184	461
SLU-STR-033	7375	4326		176	194	484
SLU-STR-034	6658	4899		89	98	246
SLU-STR-035	6818	4682		109	120	300
SLU-STR-036	7660	4516		184	203	507
SLU-STR-037	7503	4657		175	193	482
SLU-STR-038	7914	4303		259	285	713
SLU-STR-039	7969	3732		296	326	814
SLU-STR-040	6861	4696		134	147	369
SLU-STR-041	7029	4472		159	175	438
SLU-STR-042	8192	3984		297	327	818
SLU-STR-043	7979	4181		278	306	765
SLU-STR-044	4719	699		296	325	813
SLU-STR-045	7421	4796		156	172	430
SLU-STR-046	7296	4405		164	180	451
SLU-STR-047	6579	4978		77	85	212
SLU-STR-048	6739	4761		98	107	269
SLU-STR-049	7581	4595		172	190	474
SLU-STR-050	7424	4736		164	180	451
SLU-STR-051	7835	4382		246	271	677
SLU-STR-052	7890	3811		283	311	778
SLU-STR-053	6782	4775		121	133	333
SLU-STR-054	6950	4551		146	161	402
SLU-STR-055	8113	4063		284	313	782
SLU-STR-056	7900	4260		265	292	730
SLU-STR-057	4640	778		283	311	777
SLU-STR-058	8036	4181		225	247	619
SLU-STR-059	7911	3790		227	249	624
SLU-STR-060	7194	4363		144	159	397
SLU-STR-061	7354	4147		168	184	461
SLU-STR-062	8195	3981		239	263	657
SLU-STR-063	8039	4122		231	254	636
SLU-STR-064	8449	3767		298	328	820
SLU-STR-065	8505	3196		331	364	910
SLU-STR-066	7397	4160		176	193	483
SLU-STR-067	7565	3936		201	222	554
SLU-STR-068	8727	3448		334	367	918

SLU-STR-069	8515	3646		316	347	869
SLU-STR-070	5254	164		329	362	906

	N_{max}	N_{min}		T_{media}	T_{media_gruppo}	M_{max}
	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-GEO-001	4318	4318		0	0	0
SLU-GEO-002	5128	3507		105	116	290
SLU-GEO-003	5030	3605		84	93	232
SLU-GEO-004	3339	1717		105	116	290
SLU-GEO-005	3241	1815		84	93	232
SLU-GEO-006	5934	3887		120	132	329
SLU-GEO-007	5826	3550		125	137	343
SLU-GEO-008	5208	4044		51	56	139
SLU-GEO-009	5346	3857		70	76	191
SLU-GEO-010	6072	3714		133	146	366
SLU-GEO-011	5936	3836		126	138	346
SLU-GEO-012	6290	3531		194	214	535
SLU-GEO-013	6338	3039		226	249	621
SLU-GEO-014	5383	3869		86	95	238
SLU-GEO-015	5528	3676		108	119	298
SLU-GEO-016	6529	3256		227	250	625
SLU-GEO-017	6346	3427		211	232	580
SLU-GEO-018	4241	1128		226	248	620
SLU-GEO-019	6289	3532		162	178	446
SLU-GEO-020	6182	3195		159	175	437
SLU-GEO-021	5563	3689		96	106	264
SLU-GEO-022	5702	3502		117	128	321
SLU-GEO-023	6427	3359		172	189	473
SLU-GEO-024	6292	3481		166	183	457
SLU-GEO-025	6645	3176		214	235	587
SLU-GEO-026	6693	2684		240	264	661
SLU-GEO-027	5738	3514		112	123	308
SLU-GEO-028	5883	3321		134	147	368
SLU-GEO-029	6885	2901		244	268	670
SLU-GEO-030	6701	3071		228	251	628
SLU-GEO-031	4596	773		239	263	657
SLU-GEO-032	6110	3711		145	159	398
SLU-GEO-033	6003	3374		152	167	418
SLU-GEO-034	5384	3868		77	85	212
SLU-GEO-035	5523	3681		94	103	259
SLU-GEO-036	6248	3538		159	175	437
SLU-GEO-037	6113	3660		151	166	416

SLU-GEO-038	6466	3355		224	246	615
SLU-GEO-039	6514	2863		255	281	702
SLU-GEO-040	5559	3693		116	127	318
SLU-GEO-041	5704	3500		137	151	377
SLU-GEO-042	6706	3080		256	282	705
SLU-GEO-043	6522	3250		240	264	660
SLU-GEO-044	4417	952		255	280	701
SLU-GEO-045	6043	3778		135	148	371
SLU-GEO-046	5935	3441		141	156	389
SLU-GEO-047	5317	3935		67	73	184
SLU-GEO-048	5455	3749		84	93	232
SLU-GEO-049	6181	3605		149	164	409
SLU-GEO-050	6045	3727		141	156	389
SLU-GEO-051	6399	3422		212	234	584
SLU-GEO-052	6446	2930		244	268	671
SLU-GEO-053	5492	3761		104	115	287
SLU-GEO-054	5636	3567		126	139	347
SLU-GEO-055	6638	3148		245	270	674
SLU-GEO-056	6455	3318		229	252	629
SLU-GEO-057	4350	1019		244	268	670
SLU-GEO-058	6574	3247		194	214	535
SLU-GEO-059	6467	2910		196	215	539
SLU-GEO-060	5848	3404		125	137	344
SLU-GEO-061	5987	3217		145	159	399
SLU-GEO-062	6712	3074		206	227	568
SLU-GEO-063	6577	3196		200	220	549
SLU-GEO-064	6930	2891		257	283	707
SLU-GEO-065	6978	2399		285	314	785
SLU-GEO-066	6023	3229		152	167	417
SLU-GEO-067	6168	3036		174	191	478
SLU-GEO-068	7170	2616		288	317	792
SLU-GEO-069	6987	2786		272	300	749
SLU-GEO-070	4881	488		284	313	782

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruopo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-SIS-001	8675	-647	917	1009	2523
SLU-SIS-002	8783	-754	934	1028	2570
SLU-SIS-003	7472	-2063	934	1028	2570
SLU-SIS-004	9058	-840	954	1050	2625
SLU-SIS-005	9042	-895	956	1052	2630

SLU-SIS-006	8935	-808		943	1037	2594
SLU-SIS-007	8959	-840		946	1040	2601
SLU-SIS-008	9082	-870		957	1053	2632
SLU-SIS-009	9059	-848		955	1051	2628
SLU-SIS-010	9121	-903		968	1065	2664
SLU-SIS-011	9133	-986		974	1071	2678
SLU-SIS-012	8966	-839		949	1044	2612
SLU-SIS-013	8991	-872		953	1049	2623
SLU-SIS-014	9163	-951		974	1071	2679
SLU-SIS-015	9131	-921		971	1068	2672
SLU-SIS-016	7771	-2312		973	1071	2678
SLU-SIS-017	8243	-923		917	1009	2523
SLU-SIS-018	8351	-1031		934	1028	2570
SLU-SIS-019	7041	-2339		934	1028	2570
SLU-SIS-020	8343	-833		917	1009	2523
SLU-SIS-021	8580	-1070		947	1041	2604
SLU-SIS-022	8564	-1125		949	1043	2609
SLU-SIS-023	8457	-1038		936	1029	2574
SLU-SIS-024	8482	-1070		938	1032	2581
SLU-SIS-025	8604	-1100		949	1044	2612
SLU-SIS-026	8581	-1078		948	1043	2608
SLU-SIS-027	8643	-1133		961	1057	2644
SLU-SIS-028	8655	-1216		966	1063	2658
SLU-SIS-029	8488	-1069		942	1036	2592
SLU-SIS-030	8514	-1102		946	1041	2602
SLU-SIS-031	8686	-1181		967	1063	2659
SLU-SIS-032	8653	-1151		964	1060	2651
SLU-SIS-033	7293	-2542		966	1063	2657
SLU-SIS-034	8386	-358		917	1009	2522
SLU-SIS-035	8494	-466		922	1015	2537
SLU-SIS-036	7184	-1774		922	1015	2537
SLU-SIS-037	8485	-267		917	1009	2522
SLU-SIS-038	8723	-504		937	1031	2578
SLU-SIS-039	8707	-560		935	1028	2571
SLU-SIS-040	8600	-473		927	1019	2549
SLU-SIS-041	8624	-505		930	1023	2559
SLU-SIS-042	8747	-534		938	1032	2580
SLU-SIS-043	8723	-513		937	1031	2578
SLU-SIS-044	8786	-568		936	1030	2576
SLU-SIS-045	8798	-651		937	1031	2577
SLU-SIS-046	8631	-503		927	1019	2549
SLU-SIS-047	8656	-537		929	1022	2557
SLU-SIS-048	8828	-616		938	1032	2581

SLU-SIS-049	8796	-586		937	1031	2578
SLU-SIS-050	7437	-1977		936	1030	2575
SLU-SIS-051	7956	-635		917	1009	2522
SLU-SIS-052	8063	-743		922	1015	2537
SLU-SIS-053	6753	-2051		922	1015	2537
SLU-SIS-054	8055	-544		917	1009	2522
SLU-SIS-055	8292	-782		937	1031	2578
SLU-SIS-056	8276	-837		935	1028	2571
SLU-SIS-057	8169	-750		927	1019	2549
SLU-SIS-058	8194	-782		930	1023	2559
SLU-SIS-059	8316	-812		938	1032	2580
SLU-SIS-060	8293	-790		937	1031	2578
SLU-SIS-061	8355	-845		936	1030	2576
SLU-SIS-062	8367	-928		937	1031	2577
SLU-SIS-063	8200	-781		927	1019	2549
SLU-SIS-064	8226	-814		929	1022	2557
SLU-SIS-065	8397	-893		938	1032	2581
SLU-SIS-066	8365	-863		937	1031	2578
SLU-SIS-067	7006	-2254		936	1030	2575
SLU-SIS-068	6621	2233		373	410	1025
SLU-SIS-069	6729	2126		386	424	1061
SLU-SIS-070	5419	817		386	424	1061
SLU-SIS-071	6720	2324		373	410	1025
SLU-SIS-072	6957	2087		401	441	1103
SLU-SIS-073	6942	2031		401	441	1102
SLU-SIS-074	6834	2119		389	428	1069
SLU-SIS-075	6859	2086		392	431	1079
SLU-SIS-076	6981	2057		403	443	1108
SLU-SIS-077	6958	2078		402	442	1105
SLU-SIS-078	7020	2024		409	450	1125
SLU-SIS-079	7032	1941		412	454	1134
SLU-SIS-080	6865	2088		393	432	1080
SLU-SIS-081	6891	2054		396	436	1090
SLU-SIS-082	7063	1976		413	455	1137
SLU-SIS-083	7030	2006		411	452	1131
SLU-SIS-084	5672	614		412	453	1133
SLU-SIS-085	5187	1308		373	410	1025
SLU-SIS-086	5295	1200		386	424	1061
SLU-SIS-087	3985	-109		386	424	1061
SLU-SIS-088	5286	1398		373	410	1025
SLU-SIS-089	5523	1161		401	441	1103
SLU-SIS-090	5507	1106		401	441	1102
SLU-SIS-091	5400	1193		389	428	1069

SLU-SIS-092	5425	1161		392	431	1079
SLU-SIS-093	5547	1131		403	443	1108
SLU-SIS-094	5524	1153		402	442	1105
SLU-SIS-095	5586	1098		409	450	1125
SLU-SIS-096	5598	1015		412	454	1134
SLU-SIS-097	5431	1162		393	432	1080
SLU-SIS-098	5457	1129		396	436	1090
SLU-SIS-099	5628	1050		413	455	1137
SLU-SIS-100	5596	1080		411	452	1131
SLU-SIS-101	4237	-312		412	453	1133
SLU-SIS-102	8600	-571		917	1009	2523
SLU-SIS-103	8492	-464		900	990	2475
SLU-SIS-104	7182	-1772		900	990	2475
SLU-SIS-105	8408	-190		880	968	2421
SLU-SIS-106	8353	-205		878	966	2416
SLU-SIS-107	8440	-313		891	980	2452
SLU-SIS-108	8407	-288		889	978	2445
SLU-SIS-109	8378	-166		877	965	2414
SLU-SIS-110	8400	-189		879	967	2418
SLU-SIS-111	8345	-127		866	952	2382
SLU-SIS-112	8262	-115		861	947	2368
SLU-SIS-113	8409	-282		885	973	2434
SLU-SIS-114	8375	-256		881	969	2423
SLU-SIS-115	8297	-85		860	946	2367
SLU-SIS-116	8327	-117		863	949	2374
SLU-SIS-117	6933	-1473		861	947	2368
SLU-SIS-118	8319	-998		917	1009	2523
SLU-SIS-119	8211	-891		900	990	2475
SLU-SIS-120	6901	-2199		900	990	2475
SLU-SIS-121	8411	-900		917	1009	2523
SLU-SIS-122	8174	-663		888	976	2442
SLU-SIS-123	8118	-679		886	974	2436
SLU-SIS-124	8205	-786		899	989	2472
SLU-SIS-125	8173	-761		896	986	2465
SLU-SIS-126	8144	-639		885	973	2434
SLU-SIS-127	8165	-663		886	975	2438
SLU-SIS-128	8111	-600		873	961	2402
SLU-SIS-129	8027	-588		868	955	2388
SLU-SIS-130	8174	-755		892	981	2454
SLU-SIS-131	8140	-729		888	977	2444
SLU-SIS-132	8063	-558		868	954	2387
SLU-SIS-133	8093	-590		870	958	2395
SLU-SIS-134	6698	-1947		868	955	2389

SLU-SIS-135	8311	-283		917	1009	2522
SLU-SIS-136	8203	-175		912	1003	2509
SLU-SIS-137	6893	-1483		912	1003	2509
SLU-SIS-138	8403	-184		917	1009	2522
SLU-SIS-139	8165	53		897	987	2469
SLU-SIS-140	8110	38		900	990	2475
SLU-SIS-141	8197	-70		907	998	2496
SLU-SIS-142	8164	-45		904	994	2487
SLU-SIS-143	8135	77		897	987	2467
SLU-SIS-144	8157	54		897	987	2468
SLU-SIS-145	8102	116		899	989	2474
SLU-SIS-146	8019	128		899	989	2474
SLU-SIS-147	8166	-39		908	998	2497
SLU-SIS-148	8132	-13		905	996	2490
SLU-SIS-149	8054	158		898	988	2470
SLU-SIS-150	8084	126		899	988	2472
SLU-SIS-151	6691	-1231		900	990	2476
SLU-SIS-152	8031	-710		917	1009	2522
SLU-SIS-153	7923	-603		912	1003	2509
SLU-SIS-154	6613	-1911		912	1003	2509
SLU-SIS-155	8123	-612		917	1009	2522
SLU-SIS-156	7885	-375		897	987	2469
SLU-SIS-157	7830	-390		900	990	2475
SLU-SIS-158	7917	-498		907	998	2496
SLU-SIS-159	7885	-473		904	994	2487
SLU-SIS-160	7855	-351		897	987	2467
SLU-SIS-161	7877	-374		897	987	2468
SLU-SIS-162	7822	-312		899	989	2474
SLU-SIS-163	7739	-300		899	989	2474
SLU-SIS-164	7886	-467		908	998	2497
SLU-SIS-165	7852	-441		905	996	2490
SLU-SIS-166	7774	-270		898	988	2470
SLU-SIS-167	7804	-302		899	988	2472
SLU-SIS-168	6411	-1659		900	990	2476
SLU-SIS-169	6370	2485		373	410	1025
SLU-SIS-170	6262	2592		360	396	991
SLU-SIS-171	4952	1284		360	396	991
SLU-SIS-172	6461	2583		373	410	1025
SLU-SIS-173	6224	2820		345	379	948
SLU-SIS-174	6168	2805		345	380	950
SLU-SIS-175	6255	2698		357	393	982
SLU-SIS-176	6223	2722		353	389	972
SLU-SIS-177	6194	2845		343	377	943

SLU-SIS-178	6215	2821		344	378	946
SLU-SIS-179	6161	2883		338	372	930
SLU-SIS-180	6077	2896		336	369	923
SLU-SIS-181	6224	2729		353	389	972
SLU-SIS-182	6191	2754		350	385	962
SLU-SIS-183	6113	2926		334	368	920
SLU-SIS-184	6143	2894		336	370	925
SLU-SIS-185	4749	1536		336	370	925
SLU-SIS-186	5438	1056		373	410	1025
SLU-SIS-187	5331	1164		360	396	991
SLU-SIS-188	4021	-145		360	396	991
SLU-SIS-189	5530	1155		373	410	1025
SLU-SIS-190	5293	1392		345	379	948
SLU-SIS-191	5237	1376		345	380	950
SLU-SIS-192	5324	1269		357	393	982
SLU-SIS-193	5292	1294		353	389	972
SLU-SIS-194	5263	1416		343	377	943
SLU-SIS-195	5284	1393		344	378	946
SLU-SIS-196	5230	1455		338	372	930
SLU-SIS-197	5146	1467		336	369	923
SLU-SIS-198	5293	1300		353	389	972
SLU-SIS-199	5260	1326		350	385	962
SLU-SIS-200	5182	1497		334	368	920
SLU-SIS-201	5212	1465		336	370	925
SLU-SIS-202	3818	107		336	370	925

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_guopo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE-RAR-001	3837	3837	0	0	0
SLE-RAR-002	4461	3214	81	89	223
SLE-RAR-003	4391	3284	65	72	180
SLE-RAR-004	3152	1904	81	89	223
SLE-RAR-005	3082	1974	65	72	180
SLE-RAR-006	5126	3497	95	105	262
SLE-RAR-007	5040	3228	99	109	273
SLE-RAR-008	4548	3620	40	44	111
SLE-RAR-009	4658	3471	55	61	152
SLE-RAR-010	5236	3359	106	116	291
SLE-RAR-011	5128	3456	100	110	275
SLE-RAR-012	5413	3210	156	171	428
SLE-RAR-013	5452	2816	181	199	497

SLE-RAR-014	4689	3479		69	76	190
SLE-RAR-015	4804	3325		87	95	238
SLE-RAR-016	5605	2990		182	200	500
SLE-RAR-017	5458	3126		169	185	464
SLE-RAR-018	3896	1408		180	198	496
SLE-RAR-019	5400	3223		128	141	352
SLE-RAR-020	5313	2955		125	138	345
SLE-RAR-021	4821	3347		75	83	207
SLE-RAR-022	4931	3198		92	101	252
SLE-RAR-023	5509	3086		136	149	373
SLE-RAR-024	5401	3183		131	144	361
SLE-RAR-025	5687	2936		170	187	467
SLE-RAR-026	5725	2542		191	211	527
SLE-RAR-027	4962	3206		88	97	243
SLE-RAR-028	5077	3052		106	116	291
SLE-RAR-029	5878	2717		194	213	534
SLE-RAR-030	5732	2853		182	200	500
SLE-RAR-031	4169	1135		190	210	524
SLE-RAR-032	5268	3356		115	127	317
SLE-RAR-033	5181	3087		121	133	332
SLE-RAR-034	4689	3479		61	68	169
SLE-RAR-035	4799	3330		75	82	206
SLE-RAR-036	5377	3218		126	139	348
SLE-RAR-037	5269	3315		120	132	331
SLE-RAR-038	5555	3069		179	197	492
SLE-RAR-039	5593	2675		204	225	562
SLE-RAR-040	4830	3338		92	102	254
SLE-RAR-041	4945	3184		110	121	302
SLE-RAR-042	5746	2849		205	226	564
SLE-RAR-043	5599	2985		192	211	528
SLE-RAR-044	4037	1267		204	224	561
SLE-RAR-045	5210	3413		107	118	294
SLE-RAR-046	5124	3144		112	123	308
SLE-RAR-047	4632	3536		53	58	145
SLE-RAR-048	4742	3388		67	73	183
SLE-RAR-049	5320	3275		118	130	324
SLE-RAR-050	5212	3373		112	123	308
SLE-RAR-051	5497	3126		169	186	466
SLE-RAR-052	5536	2732		195	214	535
SLE-RAR-053	4773	3396		83	91	228
SLE-RAR-054	4888	3242		100	110	276
SLE-RAR-055	5689	2906		196	215	538
SLE-RAR-056	5542	3042		182	201	502

SLE-RAR-057	3979	1325		194	214	535
SLE-RAR-058	5624	2999		153	169	422
SLE-RAR-059	5538	2730		155	170	425
SLE-RAR-060	5046	3122		98	108	270
SLE-RAR-061	5156	2973		114	125	314
SLE-RAR-062	5734	2861		163	179	448
SLE-RAR-063	5626	2958		158	173	434
SLE-RAR-064	5912	2712		204	225	562
SLE-RAR-065	5950	2318		227	250	625
SLE-RAR-066	5187	2981		120	132	330
SLE-RAR-067	5302	2827		138	152	379
SLE-RAR-068	6103	2492		229	252	631
SLE-RAR-069	5956	2628		217	238	596
SLE-RAR-070	4394	910		226	249	622
SLE-RAR-071	4885	3359		98	108	269
SLE-RAR-072	4881	3150		111	122	304
SLE-RAR-073	4569	3500		57	63	157
SLE-RAR-074	4696	3342		73	81	202
SLE-RAR-075	4998	3228		113	124	310
SLE-RAR-076	4910	3311		105	116	289
SLE-RAR-077	3526	1828		110	121	302
SLE-RAR-078	5158	3085		122	134	334
SLE-RAR-079	5154	2876		129	142	355
SLE-RAR-080	4842	3227		83	91	229
SLE-RAR-081	4970	3069		100	110	276
SLE-RAR-082	5272	2955		134	147	368
SLE-RAR-083	5183	3037		127	140	350
SLE-RAR-084	3799	1555		127	140	350
SLE-RAR-085	5026	3218		120	132	331
SLE-RAR-086	5022	3009		134	147	368
SLE-RAR-087	4710	3359		80	88	220
SLE-RAR-088	4837	3201		96	105	263
SLE-RAR-089	5139	3087		136	149	373
SLE-RAR-090	5051	3169		128	141	352
SLE-RAR-091	3667	1687		133	146	366
SLE-RAR-092	4969	3275		111	122	306
SLE-RAR-093	4964	3066		124	137	342
SLE-RAR-094	4653	3417		71	78	194
SLE-RAR-095	4780	3258		87	95	238
SLE-RAR-096	5082	3145		126	139	347
SLE-RAR-097	4994	3227		119	130	326
SLE-RAR-098	3609	1744		124	136	340
SLE-RAR-099	5383	2861		152	167	418

SLE-RAR-100	5379	2652		162	178	445
SLE-RAR-101	5067	3002		111	123	307
SLE-RAR-102	5194	2844		129	142	354
SLE-RAR-103	5496	2731		166	182	455
SLE-RAR-104	5408	2813		158	174	436
SLE-RAR-105	4023	1330		160	176	441

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_grupo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE-QPE-001	3837	3837	0	0	0
SLE-QPE-002	4118	3557	47	52	129

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.

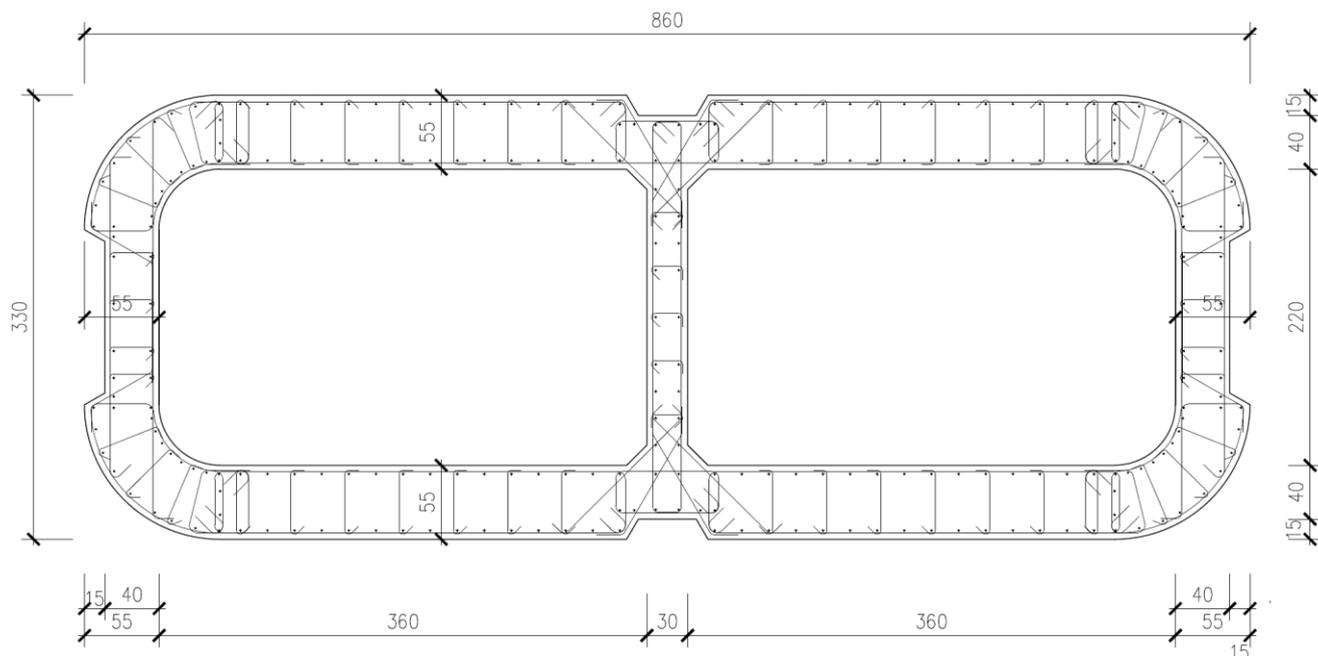


Figura 1 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

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.)	136	
f_i barre (1° str.)	30	mm
n barre (2° str.)	134	
f_i barre (2° str.)	30	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.

Direzione longitudinale

Staffe:

Spille:

Spille:

øw	16	mm	øw	8	mm	øw	16	mm
A1b	200.96	mm ²	A1b	50.24	mm ²	A1b	200.96	mm ²
passo	150	mm	passo	100	mm	passo	150	mm
bracci	6		bracci	16		bracci	6	

Direzione trasversale

Staffe:

Spille:

Spille:

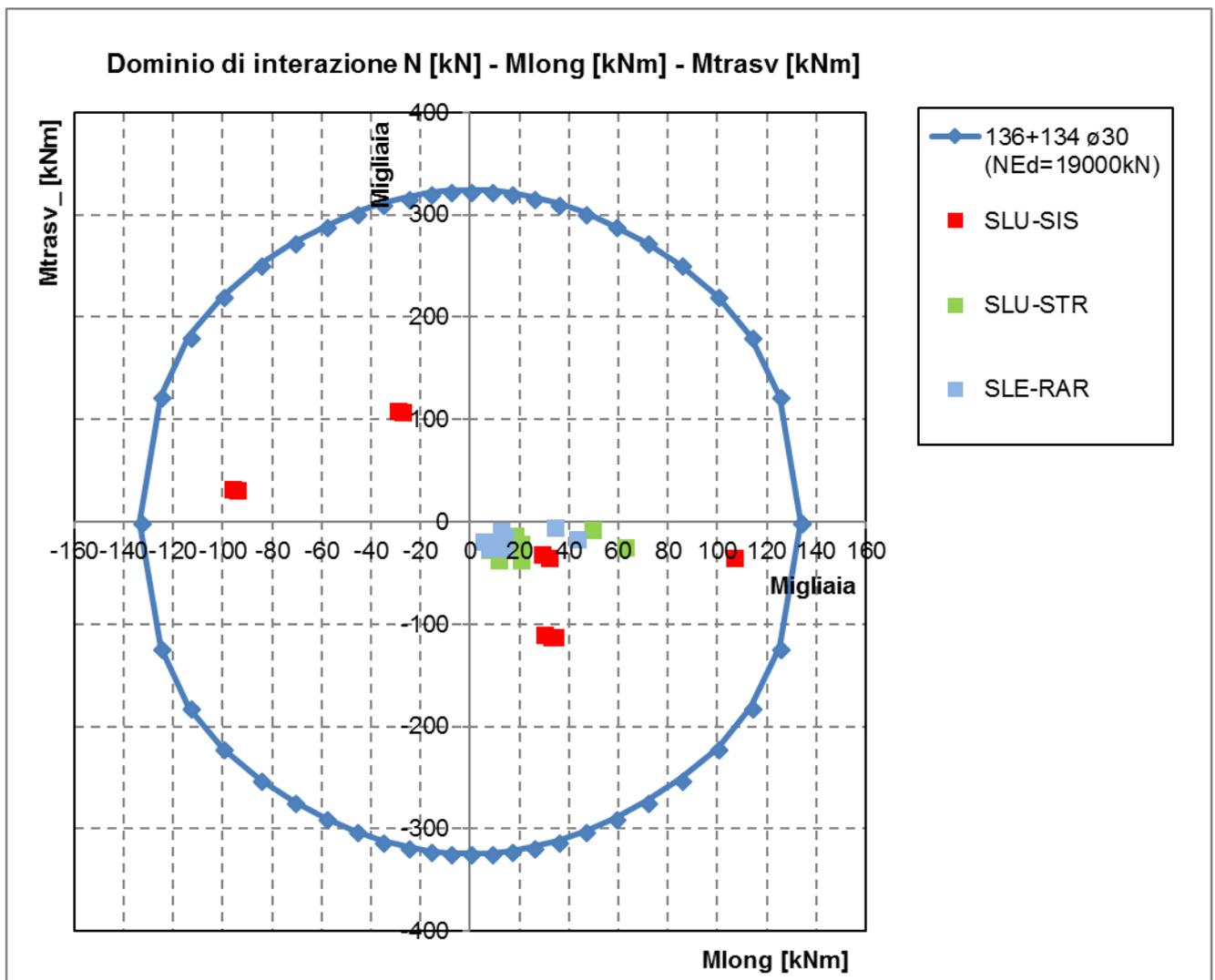
øw	16	mm	øw	8	mm	øw	16	mm
A1b	200.96	mm ²	A1b	50.24	mm ²	A1b	200.96	mm ²
passo	150	mm	passo	100	mm	passo	150	mm
bracci	4		bracci	6		bracci	2	

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: 860x330_270fi30_STR1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	-430	65	1	7.06	9.5	143
2	-430	30	2	7.06	24.3	143.5
3	-415	21.3	3	7.06	35	143.5
4	-415	0.5	4	7.06	35	158.5
5	-375	0.5	5	7.06	55	158.5
6	-375	65	6	7.06	75	158.5

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="28913"/>	<input type="text" value="19360"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="62289"/>	<input type="text" value="124209"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="23816"/>	<input type="text" value="39793"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

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

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio Mx-My

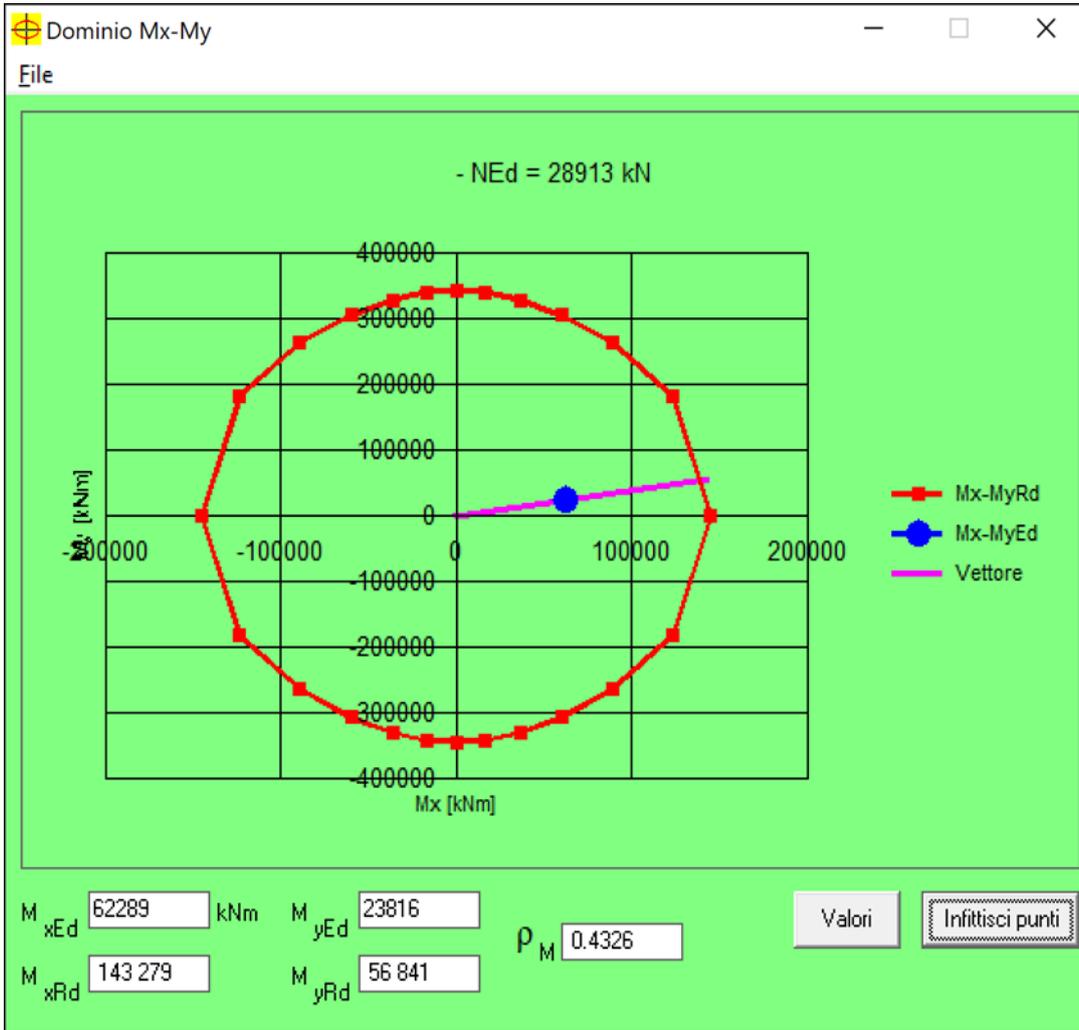
angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali

<input type="text" value="B450C"/>	<input type="text" value="C32/40"/>
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="18.13"/>
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"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="12.25"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0.7333"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="2.114"/>

M _{xRd}	<input type="text" value="143 279"/> kN m
M _{yRd}	<input type="text" value="56 841"/> kN m
σ _c	<input type="text" value="-18.13"/> N/mm²
σ _s	<input type="text" value="391.3"/> N/mm²
ε _c	<input type="text" value="3.5"/> ‰
ε _s	<input type="text" value="12.84"/> ‰
d	<input type="text" value="357.6"/> cm
x	<input type="text" value="76.6"/> x/d <input type="text" value="0.2142"/>
δ	<input type="text" value="0.7077"/>



roM 0.4326

FS 2.31

SLU-SIS-011

Verifica C.A. S.L.U. - File: 860x330_270f30_SIS1_

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	-430	65	1	7,06	9,5	143
2	-430	30	2	7,06	24,3	143,5
3	-415	21,3	3	7,06	35	143,5
4	-415	0,5	4	7,06	35	158,5
5	-375	0,5	5	7,06	55	158,5
6	-375	65	6	7,06	75	158,5

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd

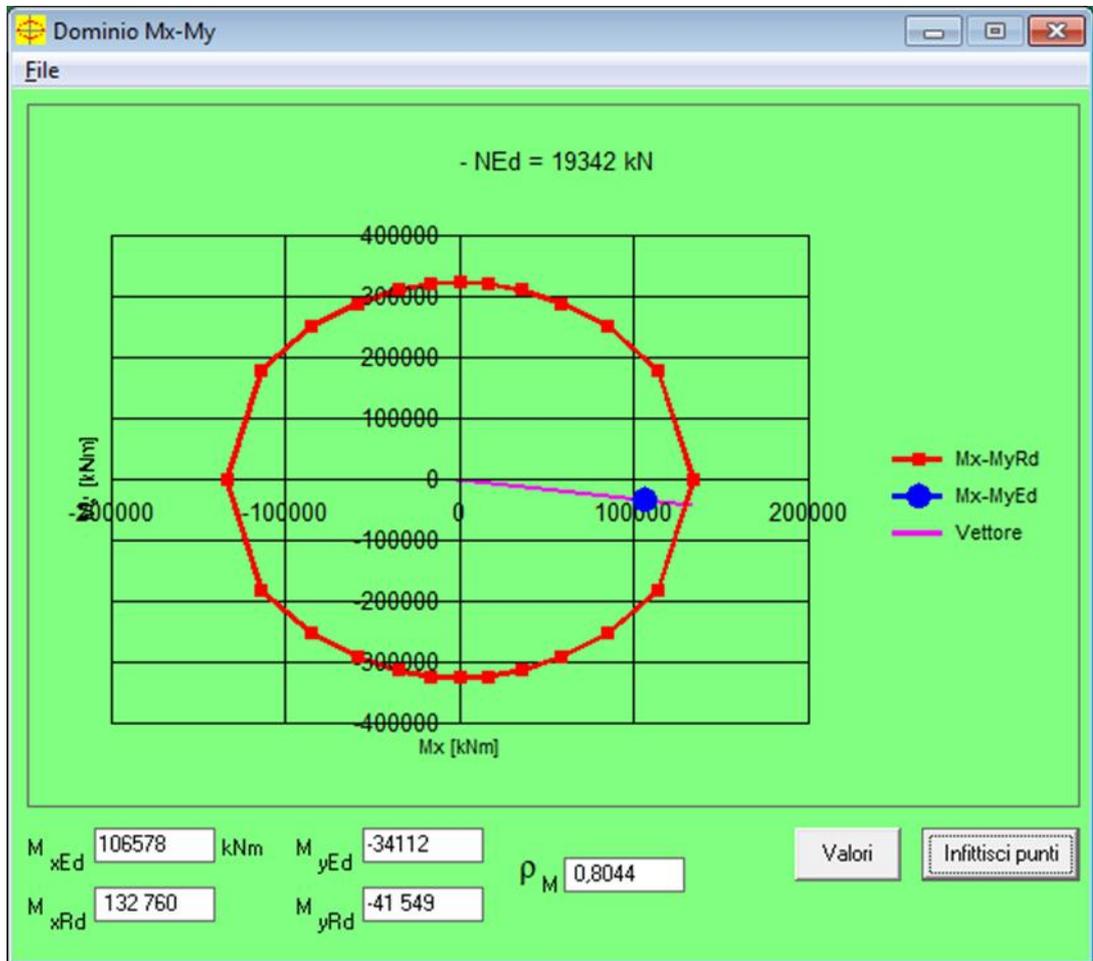
angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali

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} % σ_{c,adm}
 σ_{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 cm
 x x/d
 δ



ρ_M 0.8044
 FS 1.24

6.4 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-065	3786	1189	-28913	-23816	62289
<i>max</i>	F2	SLU-STR-019	1340	1812	-32006	-36232	20136
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	507	1369	-23753	-26634	7573
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	1188	186	-28048	-12184	17853

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-011	7013	1965	-19342	-34112	106578
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	2212	6520	-19768	-111828	33966
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-6386	-1915	-18630	32097	-94693
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-1916	-6383	-18630	108087	-27808

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

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-011	7013	1965	-19342	-34112	106578
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-038	2212	6520	-19768	-111828	33966
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-6386	-1915	-18630	32097	-94693
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-1916	-6383	-18630	108087	-27808

MRd,1	MRd,2	Vgr,1	Vgr,2
kNm	kNm	kN	kN
60328	131736	8668	2948
264872	77762	3318	9780
60543	130863	8825	2872
273529	70333	2874	9575

Verifica - Direzione Longitudinale**Verifica a taglio per sezioni rettangolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)**

classe cls	Rck	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	fck	33	N/mm ²
	fcd	19	
	coeff. parziale	γ_c	1.5
larghezza membratura resistene a V	bw	1100	mm
altezza membratura resistene a V	H	3300	mm
altezza utile	d	2970	mm
area della sezione	As	1.0E+07	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	1.9E+07	N
	σ_{cp}	5.13	N/mm ²
	α_c	1.25	
Acciaio	f _{yk}	450	N/mm ²
Feb44k	f _{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe	ϕ_w	16	mm
Area staffa	A _{ϕ_w}	201	mm ²
0.9 d	z	2673	mm
passo delle staffe (spille)	sw	150	mm
	n° bracci	6	
angolo di inclinazione	θ	29.5	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.77	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	Asw / sw	8.04	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	VRsd	14868	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	VRcd	14817	kN

taglio sollecitante	VEd	8825	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Bd}	1.16	
taglio resistente	VRd	12723	kN

VEd < VRd

La verifica è soddisfatta.

FS 1.44

Verifica - Direzione Trasversale**Verifica a taglio per sezioni rettangolari armate a taglio (D.M. 14/01/2008)**

classe cls	Rck	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	fck	33	N/mm ²
	fcd	19	
	coeff. parziale	γ_c	1.5
larghezza membratura resistene a V	bw	1100	mm
altezza membratura resistene a V	H	8600	mm
altezza utile	d	7740	mm
area della sezione	As	1.1E+07	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	2E+07	N
	σ_{cp}	2.09	N/mm ²
	α_c	1.11	
Acciaio	f _{yk}	450	N/mm ²
Feb44k	f _{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe	\varnothing_w	16	mm
Area staffa	A _{0w}	201	mm ²
0.9 d	z	6966	mm
passo delle staffe (spille)	sw	150	mm
	n° bracci	4	
angolo di inclinazione	θ	45	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	45	°
	cot(α)	1.00	
	Asw / sw	5.36	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	VRsd	20669	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	VRcd	80086	kN

taglio sollecitante	VEd	9780	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Bd}	1.25	
taglio resistente	VRd	16535	kN

VEd < VRd

La verifica è soddisfatta.

FS **1.69**

6.6 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: 860x330_270fi30_RAR1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	-430	65	1	7.06	9.5	143
2	-430	30	2	7.06	24.3	143.5
3	-415	21.3	3	7.06	35	143.5
4	-415	0.5	4	7.06	35	158.5
5	-375	0.5	5	7.06	55	158.5
6	-375	65	6	7.06	75	158.5

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 20593 kN
 M_{xEd} 42830 kNm
 M_{yEd} 16020

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
 yN

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

Materiali

 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}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica
 N° iterazioni:
 Precompresso

La verifica è soddisfatta.

SLE-RAR-022

Verifica C.A. S.L.U. - File: 860x330_270fi30_RAR2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	-430	65	1	7.06	9.5	143
2	-430	30	2	7.06	24.3	143.5
3	-415	21.3	3	7.06	35	143.5
4	-415	0.5	4	7.06	35	158.5
5	-375	0.5	5	7.06	55	158.5
6	-375	65	6	7.06	75	158.5

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd}

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo

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

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} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1}

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

La verifica è soddisfatta.

6.7 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]
- ∅** 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)
- k_1** (0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie)
- k_2** (0.5 per flessione; 1 trazione)

Prima condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
Rck	40	Mpa
h	550	mm
c1	71	mm
ϕ_1	30	mm
n1	5.000	
c2		mm
ϕ_2		mm
n2	5.000	1/m
d	479	mm
b_{eff}	200	mm
$\int \sigma_{max1}$	104	Mpa
$\int \sigma_{max2}$		Mpa
$h_{c,eff}$	177.5	mm
$A_{c,eff}$	35500	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.020	
k_t	0.6	
k_1	0.8	
k_2	0.5	
k_3	3.4	
k_4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	3.03E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	447	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.135	mm
wlim	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 ϕ

1° strato di armatura longitudinale

Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	87	mm

2° strato di armatura longitudinale

Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	26	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	138	mm

Armatura trasversale

Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	150	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm

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 sollecitazioni indotte da combinazioni SLU-STR

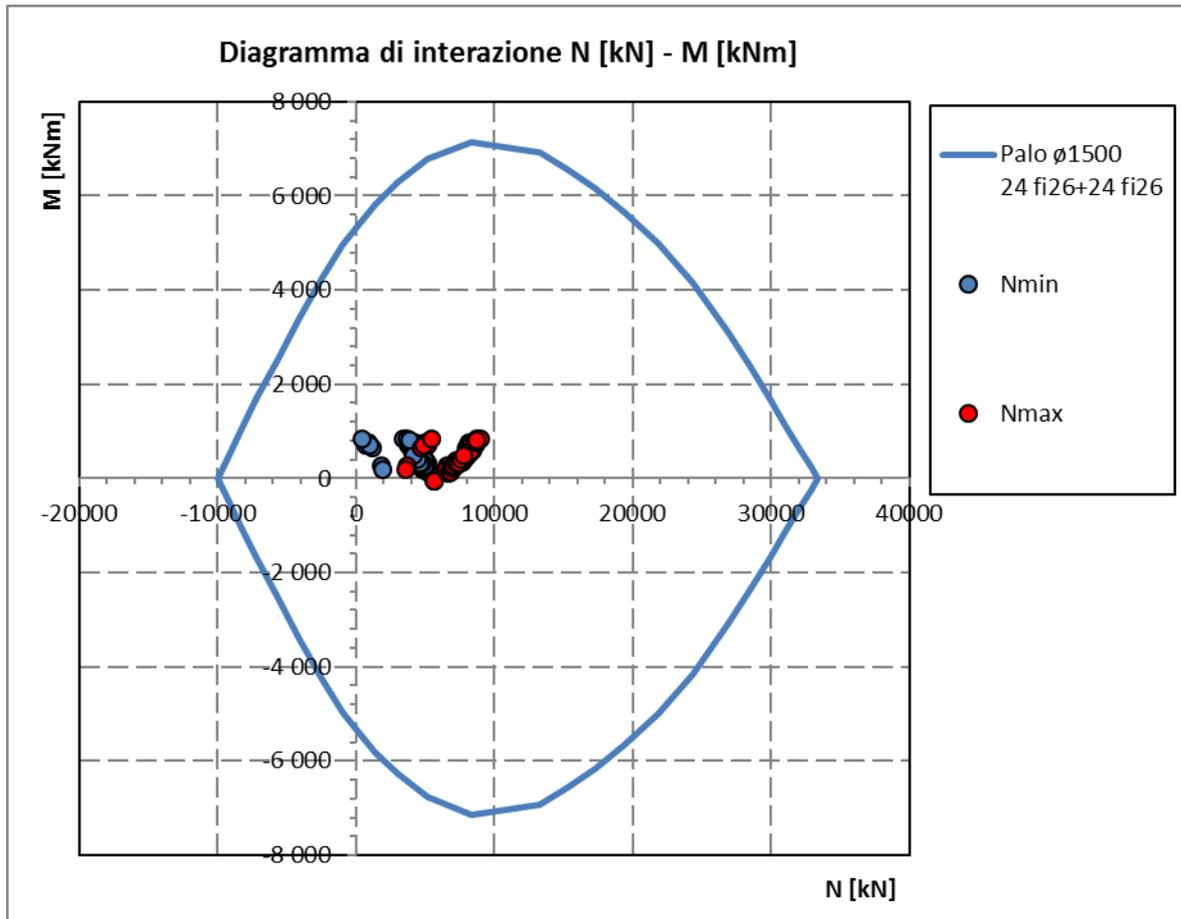
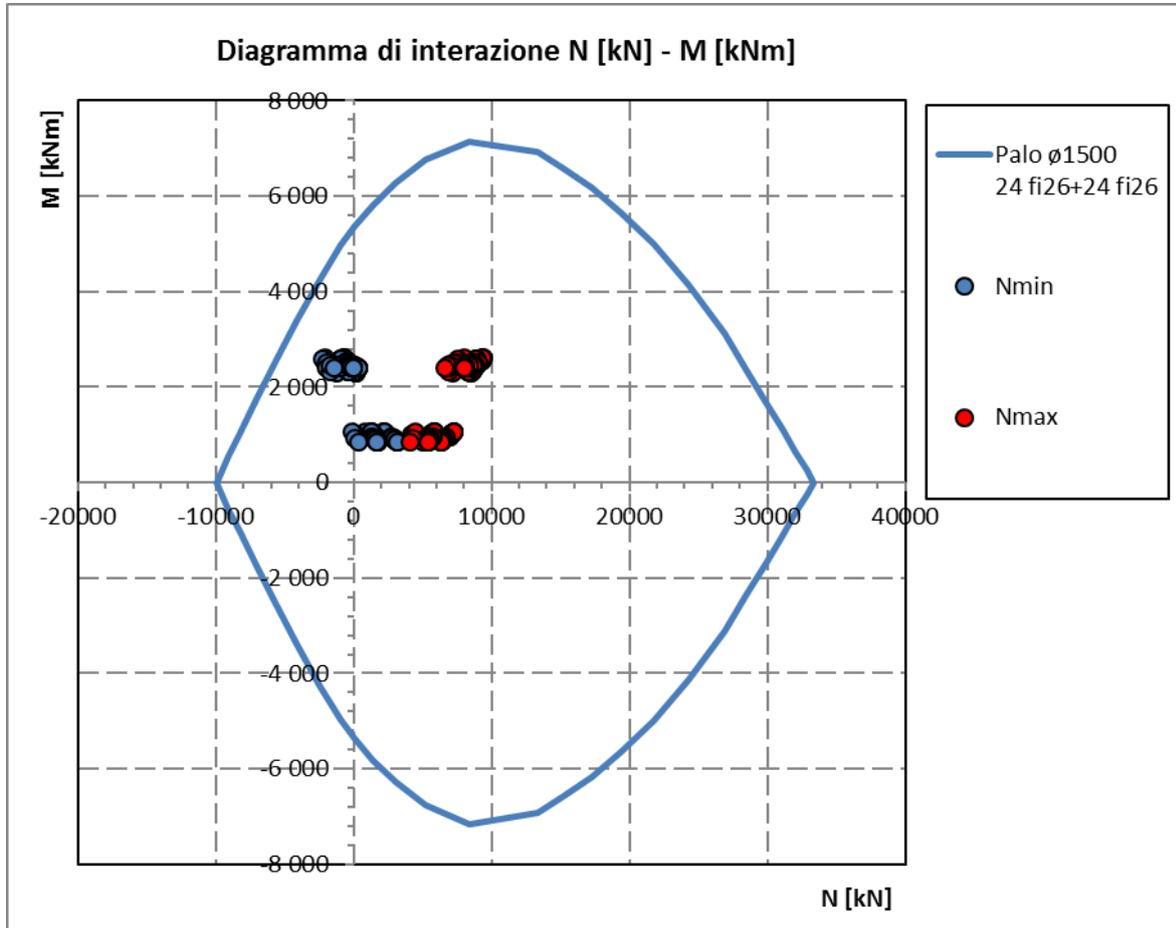


Diagramma di interazione N-M con coordinate sollecitazioni indotte da combinazioni SLU-SIS



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	Rck	30	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	fck	25	N/mm ²
	fcd	14	N/mm ²
diametro	Φ	1500	mm
Area sezione	A	1767146	mm ²
copriferro	c	80	mm
Area sezione rettangolare equivalente	Aeq	1486983	mm ²
altezza utile equivalente	d	1177	mm
larghezza equivalente	bw	1264	mm
altezza equivalente	heq	1398	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N		N
	σ_{cp}	0.000	N/mm ²
	α_{cp}	1.00	

Acciaio	fyk	450	N/mm ²
B450C	fyd	391	N/mm ²
diametro staffe (spille)	ϕ_w	14	mm
Area staffa (spilla)	A ϕ_w	154	mm ²
0.9 d	z	1059	mm
passo spirale	sw	150	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	θ	21.8	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	Asw / sw	2.05	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	VRsd	2126	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	VRcd	3256	kN

taglio sollecitante	VEd	1071	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	VRd	2126	kN
	VEd	<	VRd
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: $\sigma_c = 0.40 f_{ck}$

SLE-RAR-065

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_24fi26+24fi26_RAR1

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

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno 750 [mm]

Raggio interno 0 [mm]

N° barre uguali 0

Diametro barre 0 [mm]

Copriferro (baric.) 0 [mm]

N° barre 48 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	531	0	664
2	531	172	641
3	531	332	575
4	531	470	470
5	531	575	332
6	531	641	172

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 2318 kN

M_{xEd} 0 625 kNm

M_{yEd} 0 0

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 C25/30

ϵ_{su} 10 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰

E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 13.28

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?

ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75

$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6

τ_{c1} 1.829

σ_c -2.546 N/mm²

σ_s 3.564 N/mm²

ϵ_s 0.01782 ‰

d 1 414 mm

x 1 293 x/d 0.9146

δ 1

Vertici: 50

Verifica

N° iterazioni: 3

Precompresso

La verifica è soddisfatta.

SLE-RAR-018

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_24fi26+24fi26_RAR2

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

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 750 [mm]
 Raggio interno: 0 [mm]
 N° barre uguali: 0
 Diametro barre: 0 [mm]
 Copriferro (baric.): 0 [mm]

N° barre: 48 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	531	0	664
2	531	172	641
3	531	332	575
4	531	470	470
5	531	575	332
6	531	641	172

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 1408 kN
 M_{xEd}: 0 496 kNm
 M_{yEd}: 0 0

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 C25/30

ϵ_{su} : 10 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391.3 N/mm² ϵ_{cu} : 3.5 ‰
 E_s : 200 000 N/mm² f_{cd} : 13.28
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8 ?
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 9.75
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.6
 τ_{c1} : 1.829

σ_c : -1.888 N/mm²
 σ_s : 7.822 N/mm²
 ϵ_s : 0.03911 ‰
 d: 1 414 mm
 x: 1 108 w/d: 0.7835
 δ : 1

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 3
 Precompresso

La verifica è soddisfatta.

SLE-RAR-068

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_24fi26+24fi26_RAR3

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

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sezione circolare cava
 Raggio esterno: 750 [mm]
 Raggio interno: 0 [mm]
 N° barre uguali: 0
 Diametro barre: 0 [mm]
 Copriferro (baric.): 0 [mm]

N° barre: 48 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	531	0	664
2	531	172	641
3	531	332	575
4	531	470	470
5	531	575	332
6	531	641	172

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 2492 kN
 M_{xEd}: 0 631 kNm
 M_{yEd}: 0 0

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 C25/30
 ε_{su}: 10 ‰ ε_{c2}: 2 ‰
 f_{yd}: 391.3 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
 E_s: 200 000 N/mm² f_{cd}: 13.28
 E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8 ?
 ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 9.75
 σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6
 τ_{c1}: 1.829

σ_c: -2.63 N/mm²
 σ_s: 2.242 N/mm²
 ε_s: 0.01121 ‰
 d: 1 414 mm
 x: 1 338 w/d: 0.9462
 δ: 1

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 2
 Precompresso

La verifica è soddisfatta.

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		
Rck	30	Mpa
h	1500	mm
c1	87	mm
ϕ_1	26	mm
n1	7.839	1/m
c2	138	mm
ϕ_2	26	mm
n2	7.839	1/m
d	1388	mm
beff	128	mm
x	1293	mm
$\int \sigma_{max1}$	4	Mpa
$\int \sigma_{max2}$	4	Mpa
hc,eff	69	mm
Ac,eff	8802	mm ²
ρp_{eff}	0.121	
kt	0.6	
k1	0.8	
k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-cls		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	1.04E-05	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	372	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.004	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

Seconda condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
Rck	30	Mpa
h	1500	mm
c1	87	mm
ϕ_1	26	mm
n1	7.839	1/m
c2	138	mm
ϕ_2	26	mm
n2	7.839	1/m
d	1388	mm
beff	128	mm
x	1108	mm
$\int \sigma_{\max 1}$	8	Mpa
$\int \sigma_{\max 2}$	8	Mpa
hc,eff	131	mm
Ac,eff	16668	mm ²
$\rho\rho_{\text{eff}}$	0.064	
kt	0.6	
k1	0.8	
k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-cls		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	2.27E-05	-
distanza max fessure		
$s_{r,\max}$	418	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.009	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

Terza condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
Rck	30	Mpa
h	1500	mm
c1	87	mm
$\phi 1$	26	mm
n1	7.839	1/m
c2	138	mm
$\phi 2$	26	mm
n2	7.839	1/m
d	1388	mm
beff	129	mm
x	1338	mm
$\int \sigma_{max1}$	2	Mpa
$\int \sigma_{max2}$	2	Mpa
hc,eff	54	mm
Ac,eff	6945	mm ²
$\rho\rho_{eff}$	0.153	
kt	0.6	
k1	0.8	
k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-cls		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	6.55E-06	-
distanza max fessure		
$s_{f,max}$	361	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.002	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

8 VERIFICHE DEL PLINTO DI FONDAZIONE

8.1 VERIFICHE SLU E SLE A TIRANTE-PUNTONONE

Le verifiche SLU e SLE si effettuano controllando che le massime tensioni normali agenti nel tirante di armatura e nella biella compressa di calcestruzzo risultino inferiori ai seguenti valori limite:

per le combinazioni SLU e SLV:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_c = f_{cd}' = 0.5 f_{cd}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_s = f_{yd}$

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: $\sigma_c = 0.40 f_{ck}$

Si distinguono due meccanismi di tipo tirante-puntone principali nel plinto di fondazione, illustrati nelle figure seguenti e descritti a seguire:

- un primo meccanismo è innescato dalle azioni trasmesse al plinto dai pali centrali e coinvolge un tirante-puntone parallelo alla direzione longitudinale (evidenziato in verde). Tale meccanismo coinvolge la sola armatura longitudinale inferiore del plinto.
- un secondo meccanismo coinvolge i pali di spigolo ed innesca un tirante-puntone con direzione diagonale (evidenziato in rosso), individuata da un angolo α misurato rispetto alla direzione trasversale. Tale meccanismo coinvolge sia l'armatura longitudinale inferiore del plinto che l'armatura trasversale, pertanto, ai fini delle verifiche del tirante di armatura e della biella di calcestruzzo, si considera composto dalla somma vettoriale di due meccanismi ortogonali disaccoppiati.

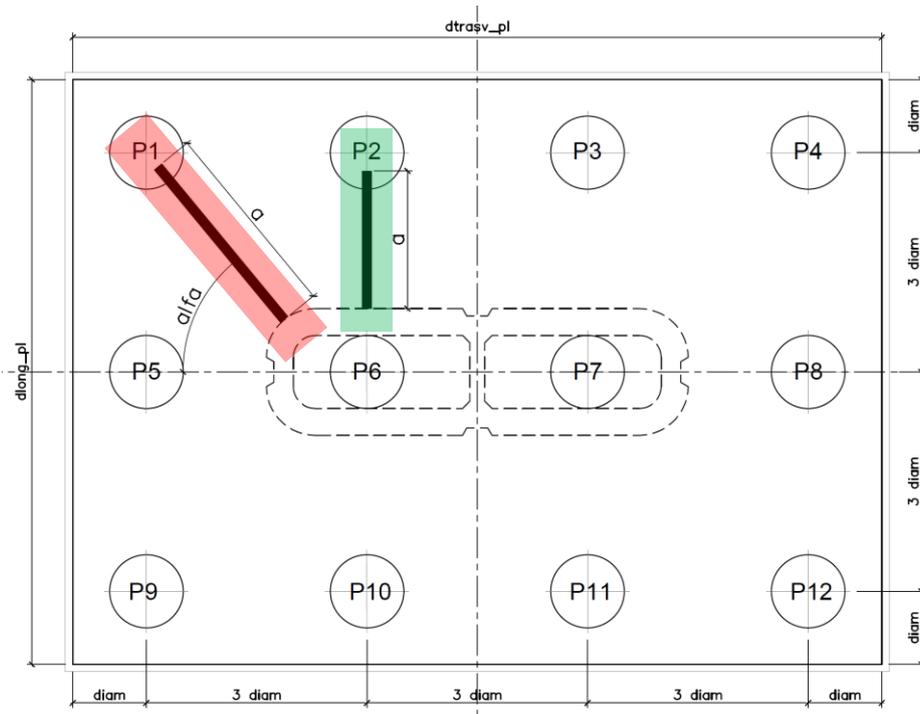


Figura 2 – Vista in pianta - Tirante-puntone longitudinale (verde) e diagonale (rosso)

8.1.1 VERIFICHE RELATIVE AI PALI DI SPIGOLO

Seguono le forze assiali agenti alla testa dei pali nelle condizioni di carico più severe per ogni combinazione di carico:

	Nmax	Nmin
SLU-STR	8727	164
SLU-GEO	7170	488
SIS-SLV	9163	-2542
	kN	kN

	Nmax	Nmin
SLE-QP	4118	3557
SLE-RAR	6103	910
	kN	kN

Seguono le verifiche delle armature superiori ed inferiori del plinto di fondazione:

Armatura inferiore

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< fyd	C	σ_c	< fcd'
SLU-STR	8727	6310	11227	284	230	VERO	12878	4.0	VERO
SLU-GEO	7170	4752	8456	214	173	VERO	9699	3.0	VERO
SIS-SLV	9163	6746	12002	303	245	VERO	13768	4.3	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	Nmin	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< fyd	C	σ_c	< fcd'
SLU-STR	164	-							
SLU-GEO	488	-							
SIS-SLV	-2542	4959	8824	301	244	VERO	10123	3.2	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura inferiore

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< 0.75 fyk	C	σ_c	< 0.40 fck'
SLE-QP	4118	1700	3025	76	62	VERO	3470	1.1	VERO
SLE-RAR	6103	3685	6557	166	134	VERO	7522	2.4	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	Nmin	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< 0.75 fyk	C	σ_c	< 0.40 fck'
SLE-QP	3557	-							
SLE-RAR	910	-							
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Le verifiche sono soddisfatte.

8.1.2 VERIFICHE RELATIVE AI PALI DI INTERMEDI

Forze assiali agenti alla testa dei pali nelle condizioni di carico più severe per ogni combinazione di carico.

	Nmax	Nmin
SLU-STR	8274	559
SLU-GEO	6778	830
SIS-SLV	8481	-1883
	kN	kN

	Nmax	Nmin
SLE-QP	4118	3557
SLE-RAR	5797	1176
	kN	kN

Seguono le verifiche delle armature superiori ed inferiori del plinto di fondazione:

Armatura inferiore

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< f_{yd}	C	σ_c	< f_{cd}'
SLU-STR	8274	5856	6417	232	-	VERO	8687	2.5	VERO
SLU-GEO	6778	4360	4777	172	-	VERO	6468	1.8	VERO
SIS-SLV	8481	6063	6643	240	-	VERO	8994	2.6	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	Nmin	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< f_{yd}	C	σ_c	< f_{cd}'
SLU-STR	559	-							
SLU-GEO	830	-							
SIS-SLV	-1883	4301	4713	232	-	VERO	6381	1.8	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura inferiore

	Nmax	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< 0.75 f_{yk}	C	σ_c	< 0.40 f_{ck}'
SLE-QP	4118	1700	1863	67	-	VERO	2522	0.7	VERO
SLE-RAR	5797	3380	3703	134	-	VERO	5014	1.4	VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	Nmin	PEd	T	σ_{s_long}	σ_{s_trasv}	< 0.75 f_{yk}	C	σ_c	< 0.40 f_{ck}'
SLE-QP	3557	-							
SLE-RAR	1176	-							
									VERO
	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Le verifiche sono soddisfatte.

8.2 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 $d = a \cdot 0.9 H_{pl}$ (H_{pl} = altezza plinto, $a < 2$), come illustrato nella seguente figura.

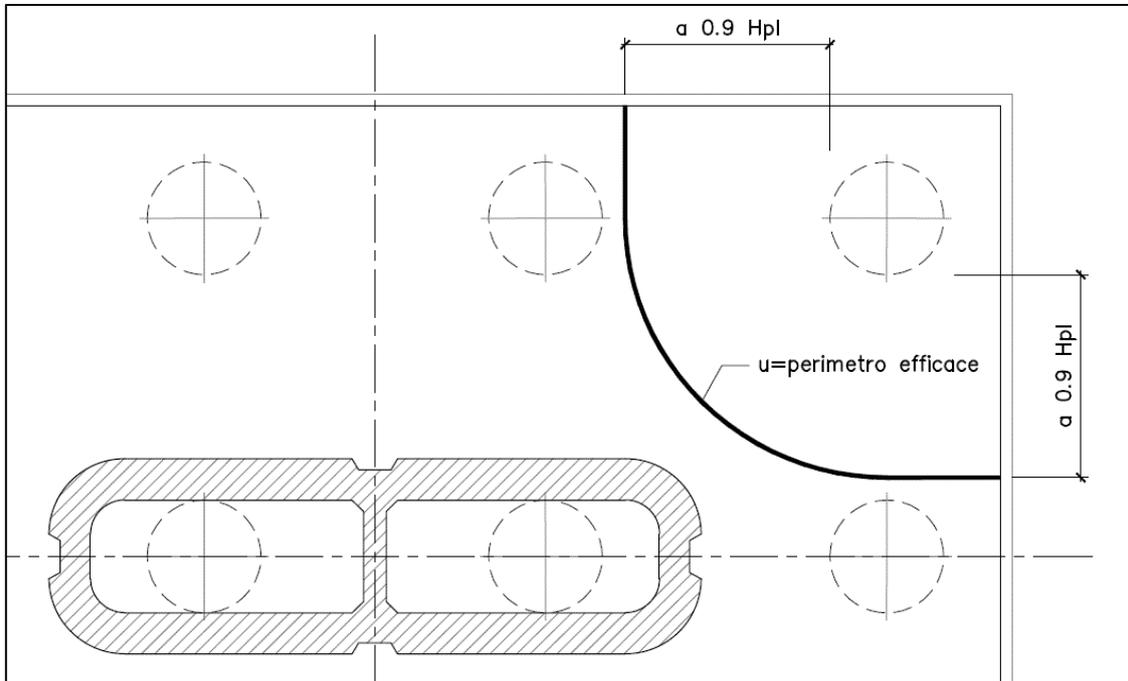


Figura 3 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

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 a che individua la geometria del perimetro efficace e lo sviluppo u [m] di quest'ultimo.

V_{Ed}	6746	kN
a	1.0	
u	8.4	m

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	u_1	8400	mm	
altezza soletta	H	3000	mm	
altezza utile	d	2890	mm	
diametro ferro longitudinale teso	ϕ_{lon}	28	mm	
	strati	2		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasversale teso	ρ_{lx}	0.28%		
diametro ferro trasversale	ϕ_{tra}	28	mm	
	strati	2		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasv	ρ_{tx}	0.28%		
percentuale di armatura totale	ρ_l	0.28%		
Eventuale compressione long	σ_{c_lon}	0	Mpa	
Eventuale compressione trasv	σ_{c_tra}	0	Mpa	
	σ_c	0.00	N/mm ²	
	k ₁	0.10		
	$C_{r,dc}$	0.12		
	k	1.26		
	v _{min}	0.29	Mpa	
	v_{rd_c}	0.326	Mpa	
	v_{min}+k₁σ_{cp}	0.294	Mpa	
Tensione resistente taglio-punzonamento	v_{rd_c}	0.326	N/mm ²	
taglio sollecitante	VE_d	6746	kN	
	vE_d	0.278	Mpa	
La verifica è soddisfatta	v_{rd_c}	>	ved	

8.3 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: $w_{lim} = w_1 = 0.30 \text{ mm}$

Le verifiche riportate a seguire sono riferite al meccanismo tirante-puntone che coinvolge i pali di spigolo (meccanismo diagonale), ossia il più severo tra i due presi in considerazione.

1. Armatura longitudinale inferiore

INPUT		
Rck	35	Mpa
h	3000	mm
c1	54	mm
$\phi 1$	28	mm
n1	6.667	1/m
c2	110	mm
$\phi 2$	28	mm
n2	6.667	1/m
d	2918	mm
beff	150	mm
x		mm
σ_{s_max1}	166	Mpa
σ_{s_max2}	166	Mpa
$h_{c,eff}$	205.0	mm
$A_{c,eff}$	30750	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.040	
kt	0.6	
k1	0.8	
k2	1	
k3	3.4	
k4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-cls		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	5.46E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	548	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.299	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

1. Armatura trasversale inferiore

INPUT		
Rck	35	Mpa
h	3000	mm
c1	82	mm
ϕ 1	28	mm
n1	6.667	1/m
c2	138	mm
ϕ 2	28	mm
n2	6.667	1/m
d	2890	mm
b _{eff}	150	mm
x		mm
σ _{s,max1}	134	Mpa
σ _{s,max2}	134	Mpa
h _{c,eff}	275.0	mm
A _{c,eff}	41250	mm ²
ρ _{p,eff}	0.030	
k _t	0.6	
k ₁	0.8	
k ₂	1	
k ₃	3.4	
k ₄	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
ϵ _{sm} - ϵ _{cm}	3.91E-04	-
distanza max fessure		
s _{r,max}	758	mm
ampiezza fessure:		
w _k	0.296	mm
w _{lim}	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		