

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 12+556,400 al km 12+808,400:
 Viadotto Isclero
 Pila P07-P08: 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 7 0 5	0 0 3	B

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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>3 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	3 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	3 di 148								

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	22
6.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	22
6.2.1	BALLAST (G21).....	22
6.2.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22).....	24
6.2.3	RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO	25
6.3	CARICHI DA TRAFFICO	26
6.3.1	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1).....	35
6.3.2	AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2).....	49
6.3.3	FORZA CENTRIFUGA (Q3).....	69
6.3.4	SERPEGGIO (Q4).....	84
6.4	CARICHI VARIABILI (Q5).....	92
6.4.1	AZIONI DEL VENTO (Q51).....	92
6.5	AZIONI INDIRETTE (Q6).....	101
6.5.1	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61).....	101
6.6	EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7).....	102
6.6.1	VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71).....	102
6.6.2	AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO	103
6.6.3	INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO	103

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>4 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	4 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	4 di 148								

6.7	AZIONI SISMICHE (E)	104
6.7.1	SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV	105
7	COMBINAZIONI DI CARICO	108
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	112
8.1	MODELLO DI CALCOLO E.F.	112
8.2	MASSE E FORZE SISMICHE.....	113
8.3	ANALISI MODALE	118
8.4	CARICHI ELEMENTARI	119
8.4.1	RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO	119
8.5	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	123
8.5.1	SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA	123
8.5.2	SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE.....	125
8.5.1	SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE	125
9	VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA.....	126
9.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	126
9.1.1	ARMATURA LONGITUDINALE	126
9.1.2	ARMATURA TRASVERSALE	126
9.1.3	VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA.....	127
9.2	VERIFICA SLU A FLESSIONE	130
9.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	132
9.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	133
9.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	133
9.6	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	133
10	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE	134
10.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	134
10.2	VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE	135
10.3	VERIFICA SLU A TAGLIO	137
10.4	VERIFICA SLE TENSIONALE	138
10.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	138
11	VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE	139
11.1	VERIFICHE SLU-SLE CON MECCANISMO TIRANTE-PUNTONE	139
11.1.1	GEOMETRIA DEL TIRANTE-PUNTONE	141
11.1.2	SEZIONE DEL TIRANTE DI ARMATURA E DELLA BIELLA COMPRESSA.....	142
11.1.3	VERIFICHE SLU DELLE TENSIONI NORMALI.....	144
11.1.4	VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI NORMALI.....	145

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>5 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	5 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	5 di 148								

11.2	VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO	146
11.3	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE	147
12	INCIDENZE	148

   	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>6 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	6 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	6 di 148								

1 PREMESSA

Nell'ambito dell'*Itinerario Napoli-Bari* si inserisce il *Raddoppio della Tratta Canello – Benevento - 1° Lotto Funzionale Canello-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 le Pile P07 e P08 del *Viadotto Isclero_VI07*.

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 P7.

Pila	H fusto [m]	H tot [m]
P7	16	17.9
P8	15.5	17.4

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>7 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	7 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	7 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>8 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	8 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	8 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>9 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	9 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	9 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>10 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	10 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	10 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>11 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	11 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	11 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>12 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	12 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	12 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>13 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	13 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	13 di 148								

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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B	FOGLIO 14 di 148

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il Viadotto Isclero_VI07, a doppio binario, si estende tra le progressive km 12+556,400 e km 12+808,400 della *Tratta Canello-Benevento – I° Lotto funzionale Canello-Frasso Telesino*, per uno sviluppo complessivo pari a 252m, ed è realizzato con 9 campate isostatiche, di cui:

- 6 campate di luce in asse sottostrutture pari a 25,00 m, realizzate con impalcati della tipologia a 4 cassoncini in c.a.p.;
- 3 campate (tra la pila P6 e la spalla S2) di luce in asse sottostrutture pari a 34,00 m, realizzate con impalcati della tipologia misto acciaio-calcestruzzo. L'adozione di tali campate speciali si è resa necessaria per ragioni idrauliche in corrispondenza dell'alveo inciso del Torrente Isclero.

Tale opera, di scavalco di una zona di terreno agricolo, scavalca in particolare il Torrente Isclero tra le pile P7 e P8 alla progressiva km 12+749.

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, necessaria al fine di ospitare il "nuovo tipologico" di barriere antirumore. L'armamento è di tipo tradizionale su ballast.

La seconda tipologia di impalcato è realizzata con sezione mista acciaio calcestruzzo e presenta una campata di lunghezza 34,00 m in asse ai varchi, mentre luce tra gli appoggi è pari a 32,40 m. L'impalcato ha una larghezza costante di 13,70, necessaria al fine di ospitare il "nuovo tipologico" di barriere antirumore ed è costituito da 4 travi saldate a doppio "T" di altezza 2,08 m, poste ad interasse di 2,80 m e solidarizzate da traversi reticolari. L'armamento è di tipo tradizionale su ballast.

Le pile sono realizzate in c.a.o. gettato in opera e hanno altezza fusto variabile tra gli 14,00 m e i 16,00 m. Presentano un fusto a sezione rettangolare cava di dimensioni esterne 3,30 m x 8,60 m con raccordi di raggio pari ad 1m ed un motivo "a lesena" nella parte centrale del fusto su tutti e quattro i lati.

Le fondazioni sono realizzate con 12 pali trivellati del diametro 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	Dimensioni plinto	Pali
P7	4 misto (L=34m)	4 misto (L=34m)	3.3m x 8.6m x 16m	12m x 16.5m x 3m	12 \varnothing 1500
P8	4 misto (L=34m)	4 misto (L=34m)	3.3m x 8.6m x 15.5m	12m x 16.5m x 3m	12 \varnothing 1500

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

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	15 di 148

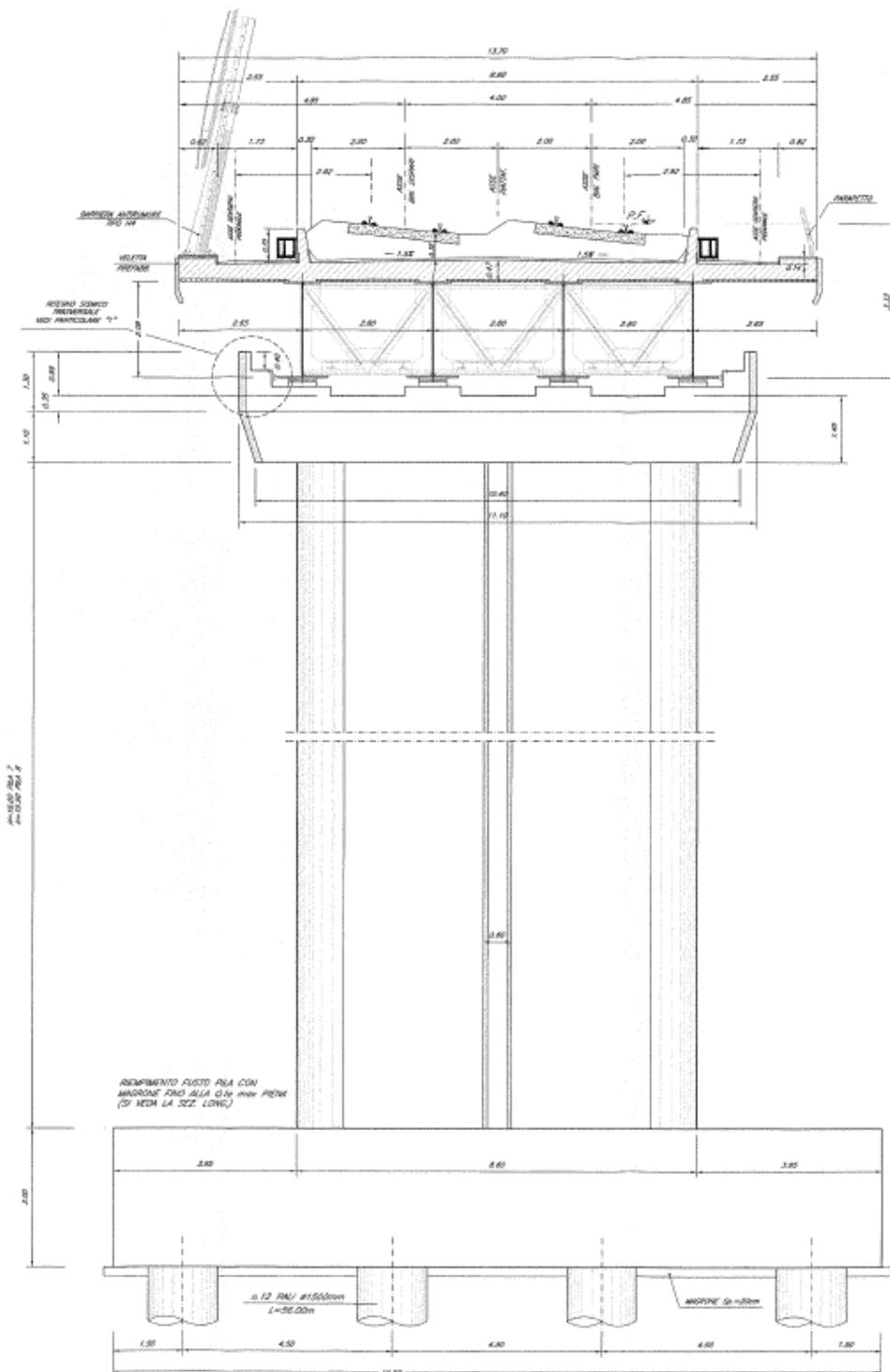


Figura 1 – Pila, prospetto frontale [m]

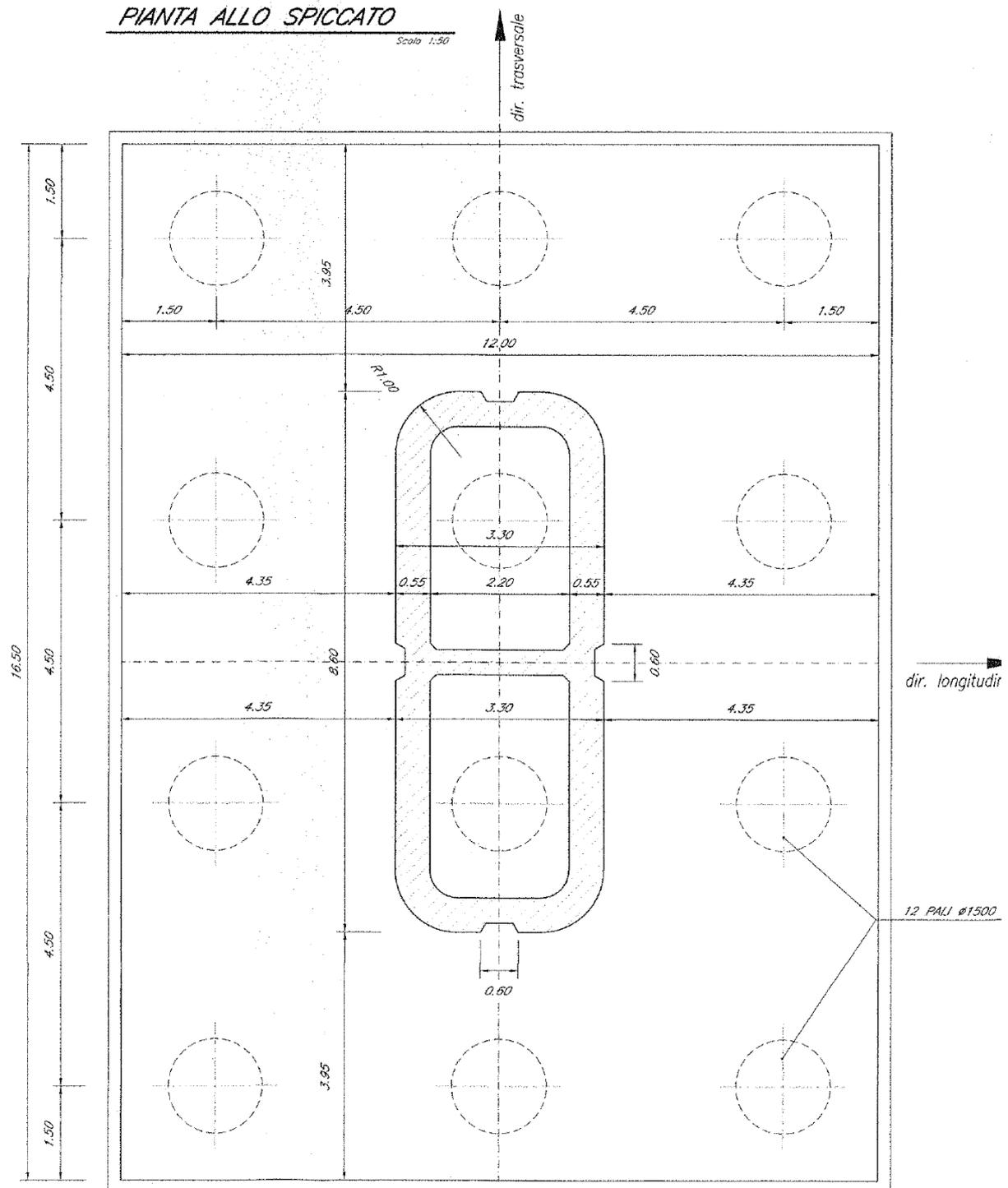


Figura 2 – Plinto di fondazione e pali, vista in pianta - Sezione del fusto pila [m]

	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>18 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	18 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	18 di 148								

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).

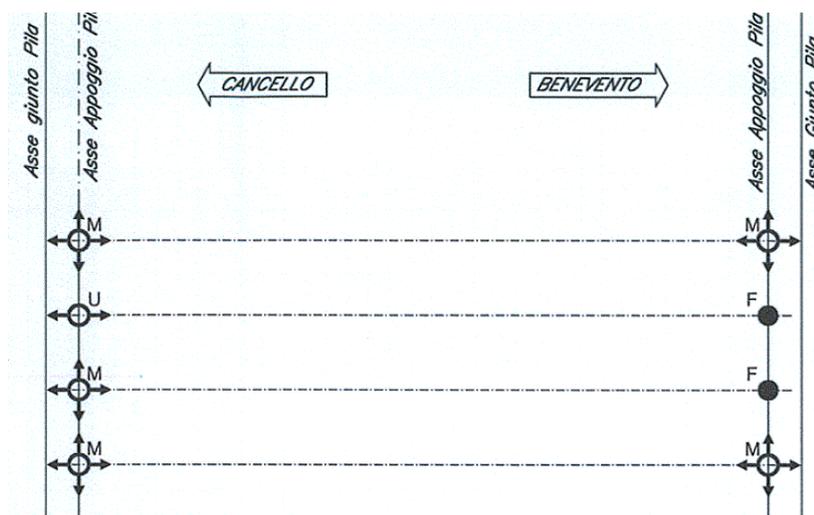
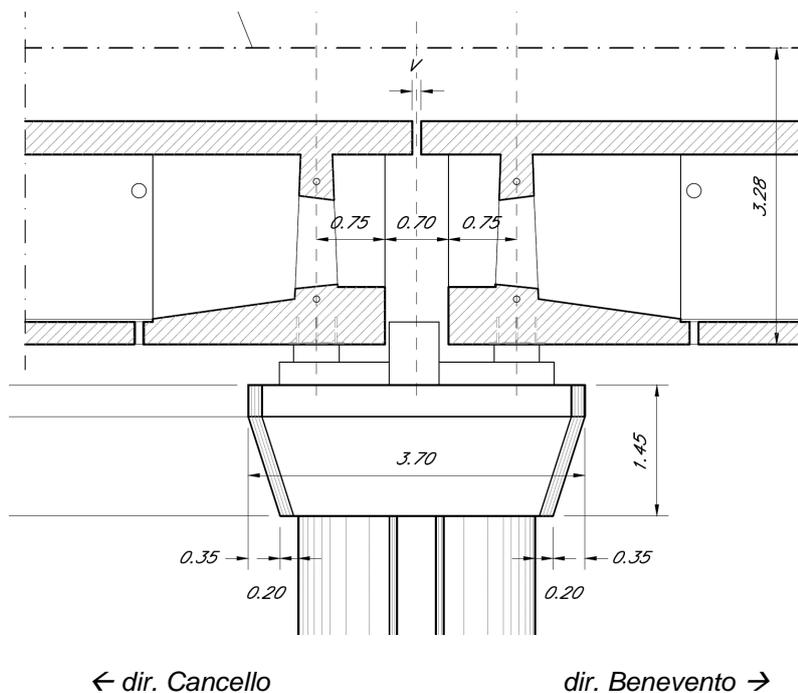


Figura 5 – Viadotto VI07 – Schema vincolare campata isostatica i-esima

Impalcato “precedente” – Fisso longitudinale

Impalcato “successivo” – Mobile longitudinale



← dir. Cancello

dir. Benevento →

Figura 6 – Viadotto VI07 – Schema vincolare pila i-esima

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 campata pari a 34 m in asse ai giunti (32,40 m asse appoggi), è costituito da 4 travi metalliche solidarizzate da trasversi reticolari. La soletta in calcestruzzo è di spessore variabile tra 37 cm e 47 cm ed è gettata in opera su predalles prefabbricate.

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

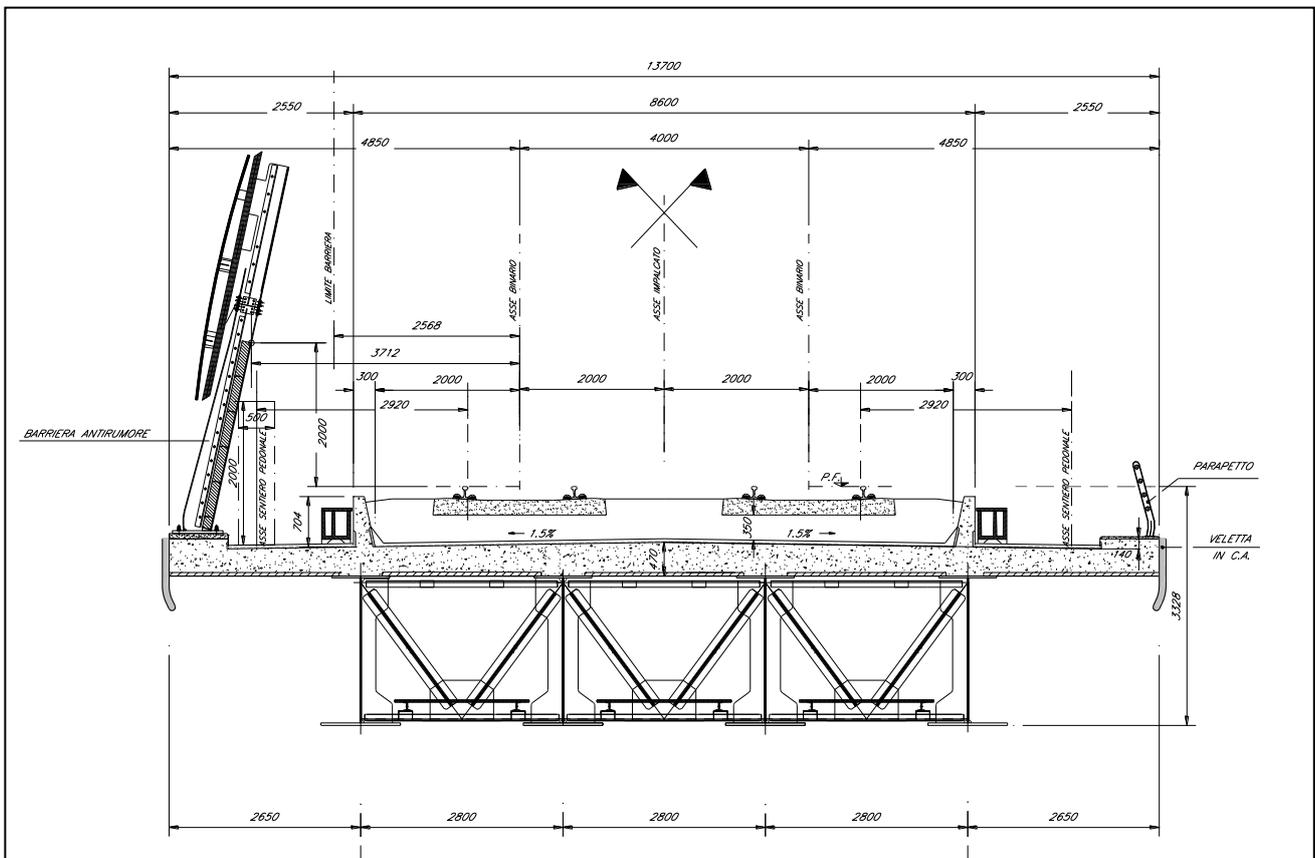


Figura 7 – Sezione trasversale impalcato L=34 m

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>20 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	20 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	20 di 148								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Peso proprio travi

A,1 sezione testata =	0,16 m2	0,16 m2
A,1 sezione media transizione =	0,00 m2	0,00 m2
A,1 sezione corrente =	0,09 m2	0,09 m2
L,testata =	18,20 m	18,20 m
L,zona transizione =	0,00 m	0,00 m
L,corrente =	15,60 m	15,60 m
L,tot =	33,80 m	33,80 m
V,1 trave =	4,30 m3	4,30 m3
peso unitario travi =	78,50 kN/m3	78,50 kN/m3

P,1 trave =	337,61 kN	337,61 kN
-------------	-----------	-----------

Peso proprio trasversi

A,1 sez trasverso testata =	0,03 m2	0,03 m2
A,1 sez trasverso corrente =	0,02 m2	0,02 m2
s,trasverso testata =	18,20 m	18,20 m
s,trasverso corrente =	15,60 m	15,60 m
V,1 trave trasversi =	0,86 m3	0,86 m3
peso unitario trasversi =	78,50 kN/m3	78,50 kN/m3

P,1 trave trasv =	67,52 kN	67,52 kN
-------------------	----------	----------

Peso proprio totale travi e trasversi

P,1 trave+trasv =	405,14 kN	405,14 kN
N,travi =	4,00	4,00

P,tot travi+trasv =	1620,55 kN	1620,55 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>21 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	21 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	21 di 148								

A soletta =	5,72 m2	5,72 m2
L impalcato =	34,00 m	34,00 m
peso unitario soletta =	25,00 kN/m3	25,00 kN/m3

P soletta =	4858,60 kN	4858,60 kN
-------------	------------	------------

Peso proprio totale impalcato

Peso impalcato =	6479,15 kN	6479,15 kN
------------------	------------	------------

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	3240 kN	3240 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>22 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	22 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	22 di 148								

6.1.2 PESO PROPRIO PILA

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

6.2 PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2)

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

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

6.2.1 BALLAST (G21)

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pila P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>23 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	23 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	23 di 148								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Peso ballast

p,ballast rettilo =	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 =	34,00	34,00
P,tot ballast =	4515,20 kN	4515,20 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 =	243,61 kN	243,61 kN

Peso totale massicciata

Peso totale massicciata =	4758,81 kN	4758,81 kN
---------------------------	------------	------------

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	2379 kN	2379 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>24 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	24 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	24 di 148								

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.

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
<u>Peso barriere antirumore</u>		
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 =	34,00 m	34,00 m
P,tot barriere =	1468,80 kN	1468,80 kN
 <u>Peso cordoli, muretti paraballast, velette</u>		
A,cordoli =	0,36 m ²	0,36 m ²
A,veletta =	0,19 m ²	0,19 m ²
P,tot arredi =	465,12 kN	465,12 kN
 <u>Peso canalette portacavi</u>		
P,canalette =	5,00 kN/m	5,00 kN/m
P,tot canalette =	170,00 kN	170,00 kN
 <u>Permanenti non strutturali totali</u>		
Permanenti tot =	2103,92 kN	2103,92 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>25 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	25 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	25 di 148								

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	1052 kN	1052 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	4.0 m
gterr	20 kN/m ³
Wterr	13570 kN

Peso riempimento pila

Riempimento della pila		
Ac_riemp	15.4	m ²
h_riemp	11.65	m ²
P_riemp	4485	kN

Permanenti non strutturali pila totali

Permanenti non strutturali pila = 18055 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>26 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	26 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	26 di 148								

6.3 CARICHI DA TRAFFICO

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

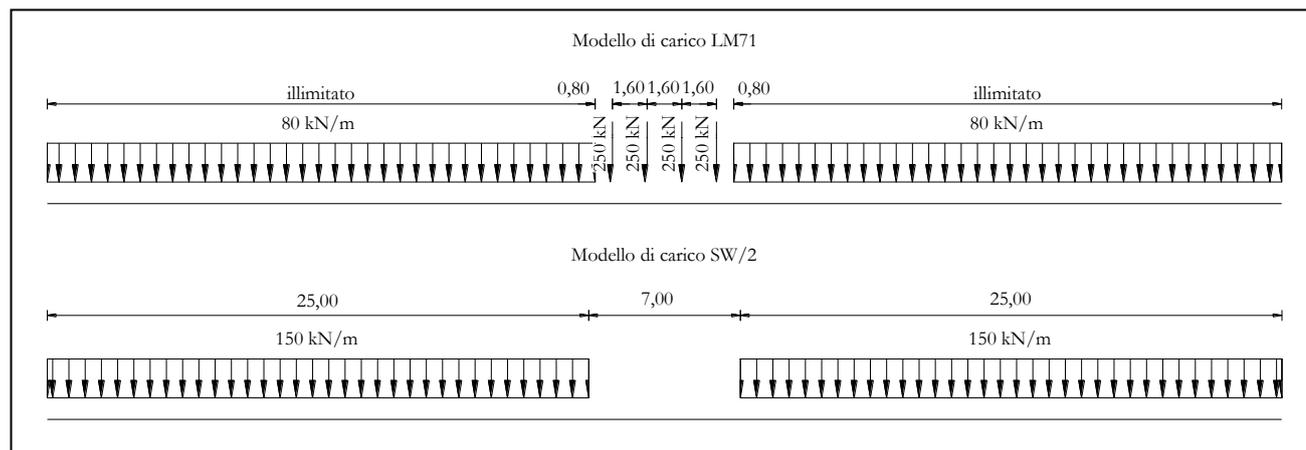


Figura 8 – Modelli di carico teorici LM71 e SW/2

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 caricati 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 caricati 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 caricati 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 caricati 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 caricati 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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	27 di 148

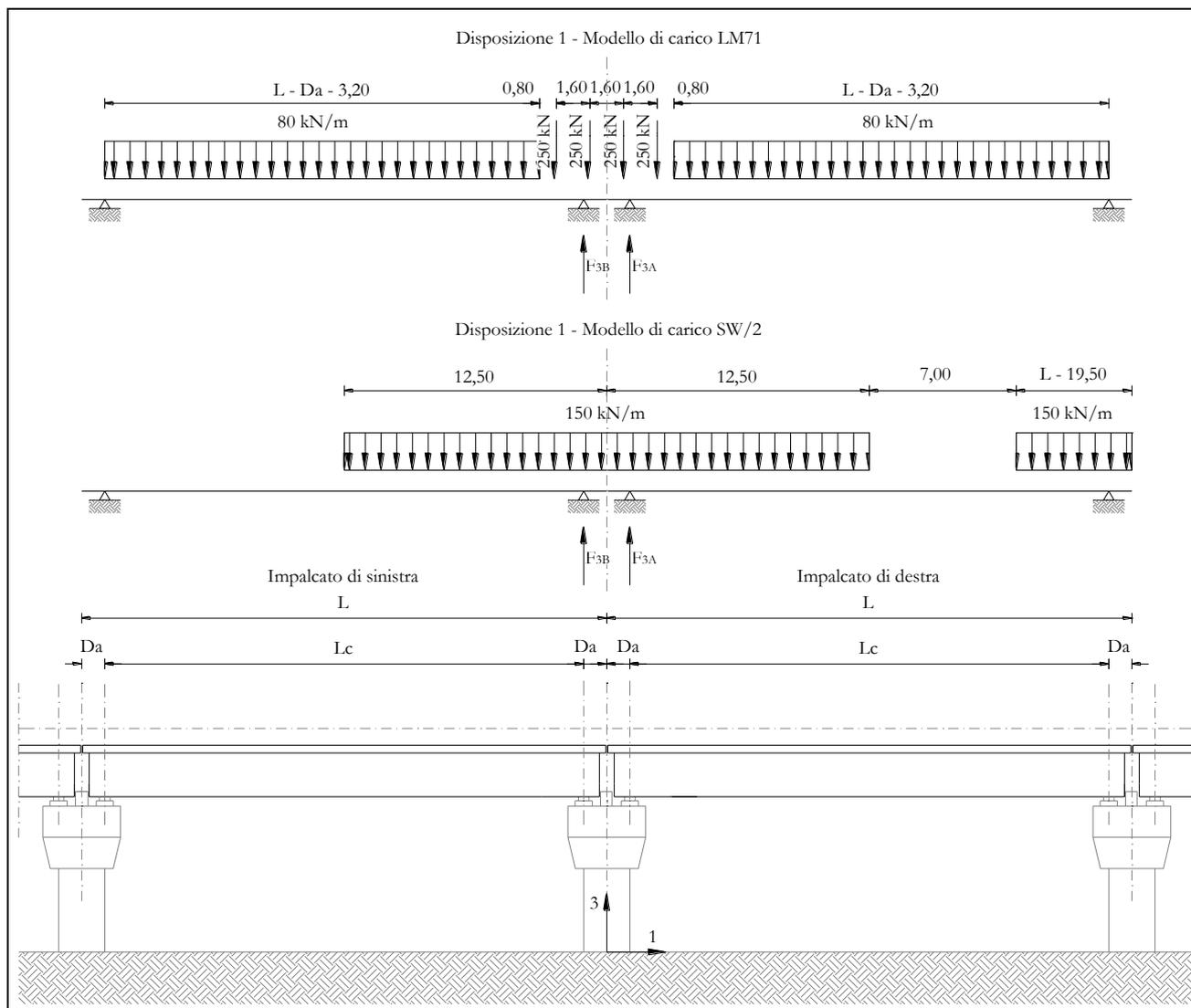


Figura 9 – Disposizione di carico 1

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	28 di 148

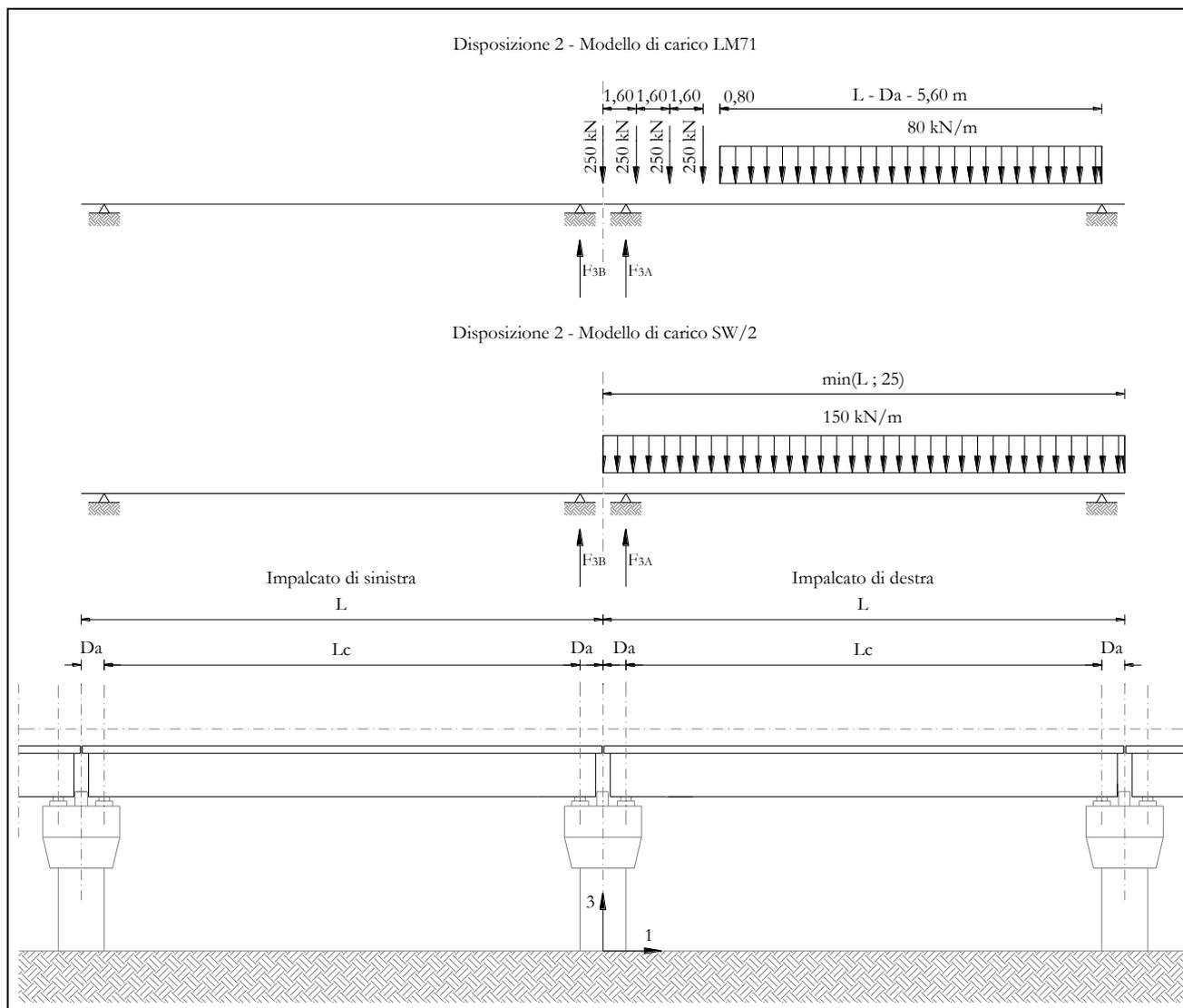


Figura 10 – Disposizione di carico 2

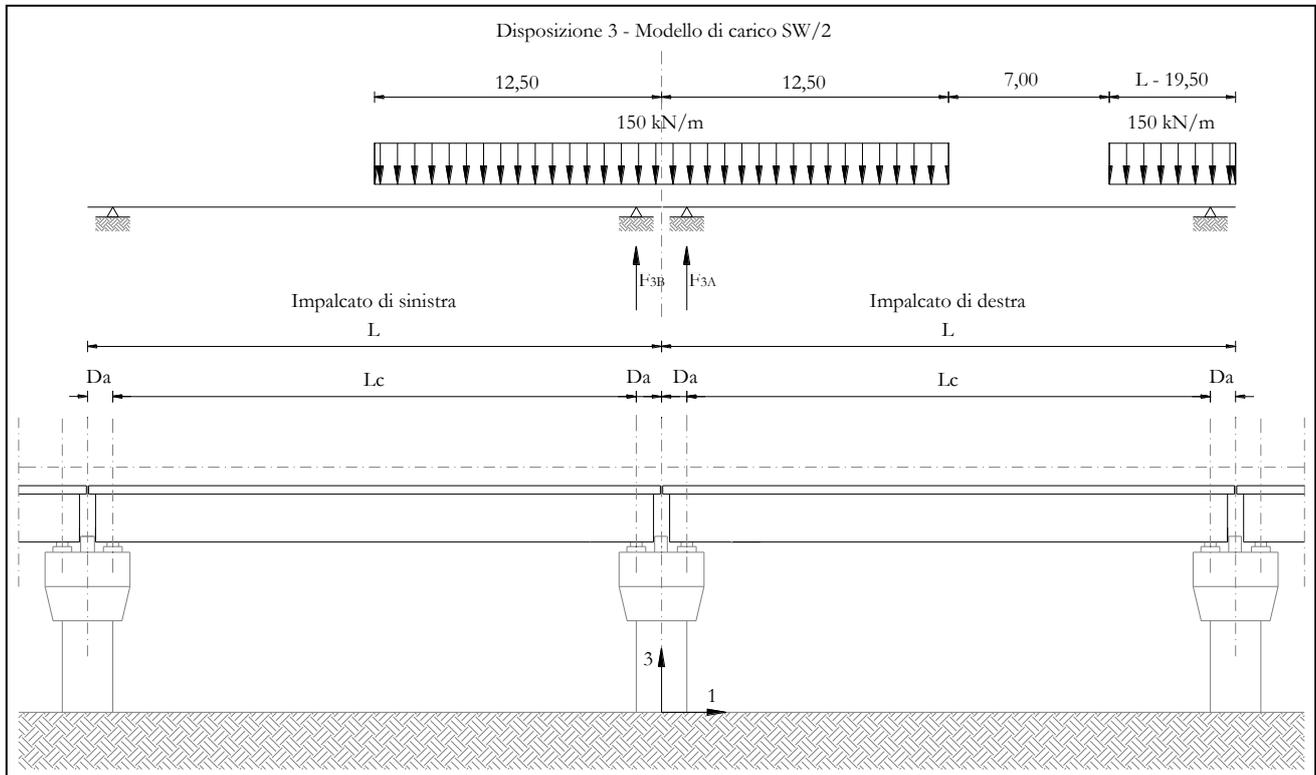


Figura 11 – Disposizione di carico 3

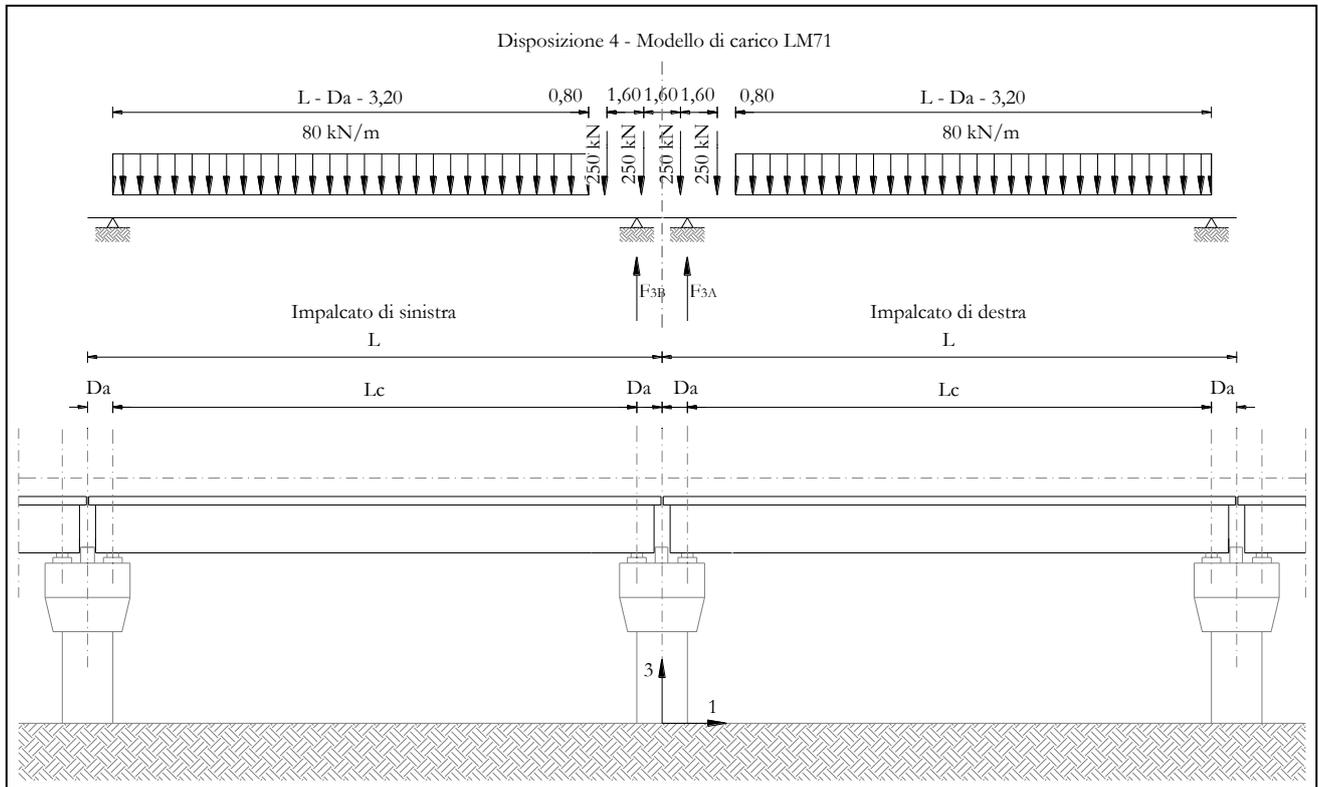


Figura 12 – Disposizione di carico 4

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	31 di 148

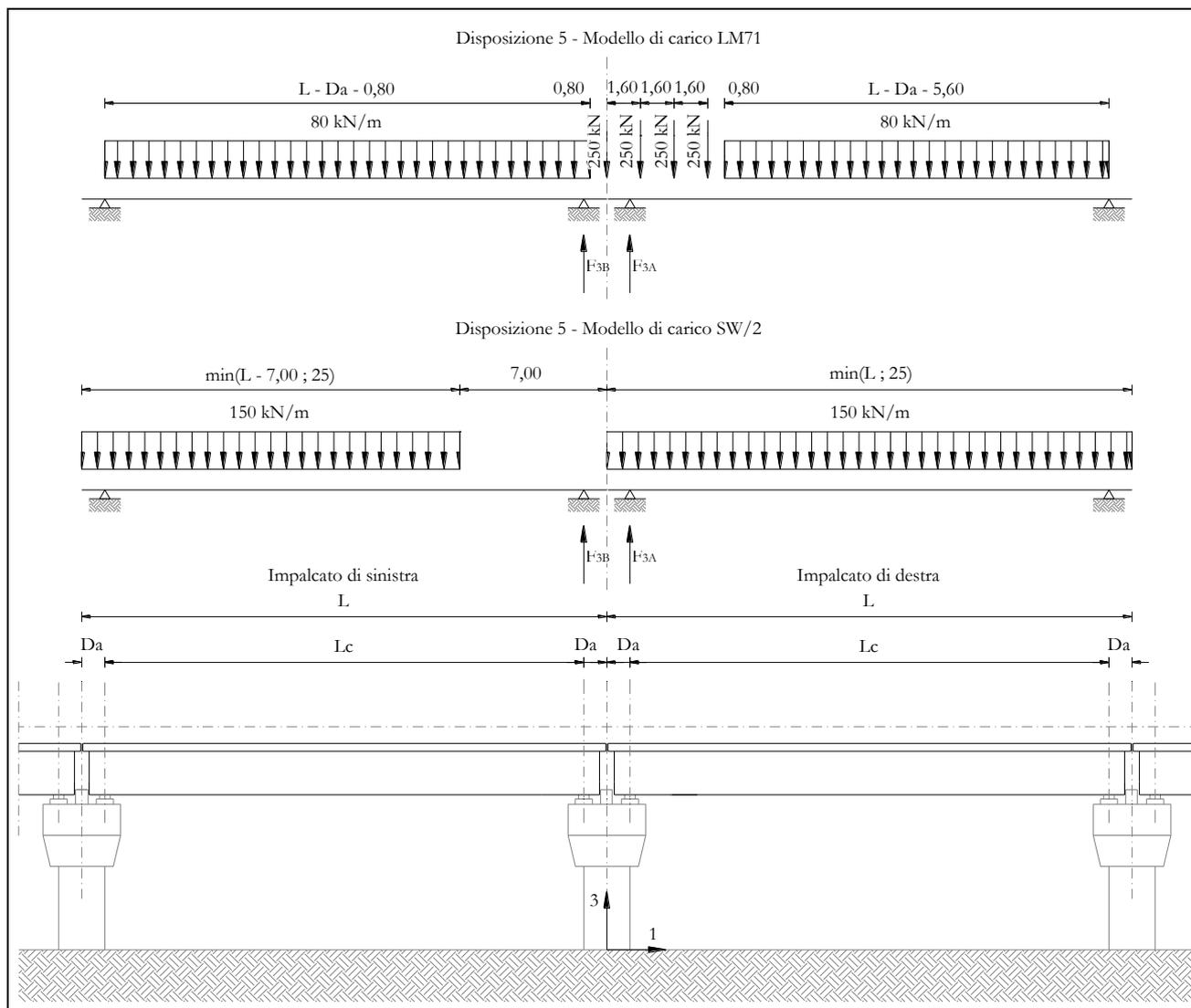


Figura 13 – Disposizione di carico 5

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	32 di 148

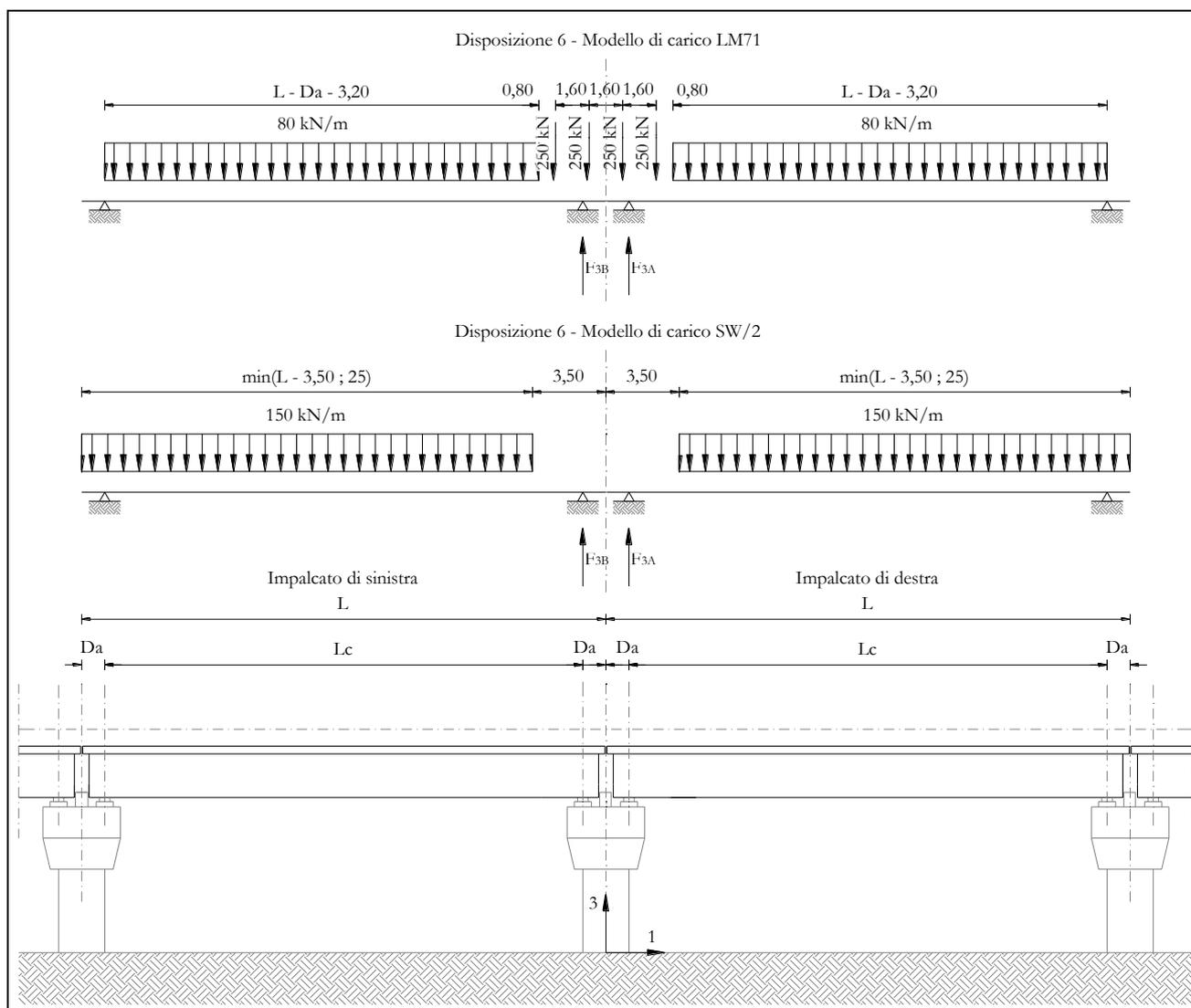


Figura 14 – Disposizione di carico 6

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>34 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	34 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	34 di 148								

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	16	m	altezza max
λ pila	29.3	< 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	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)

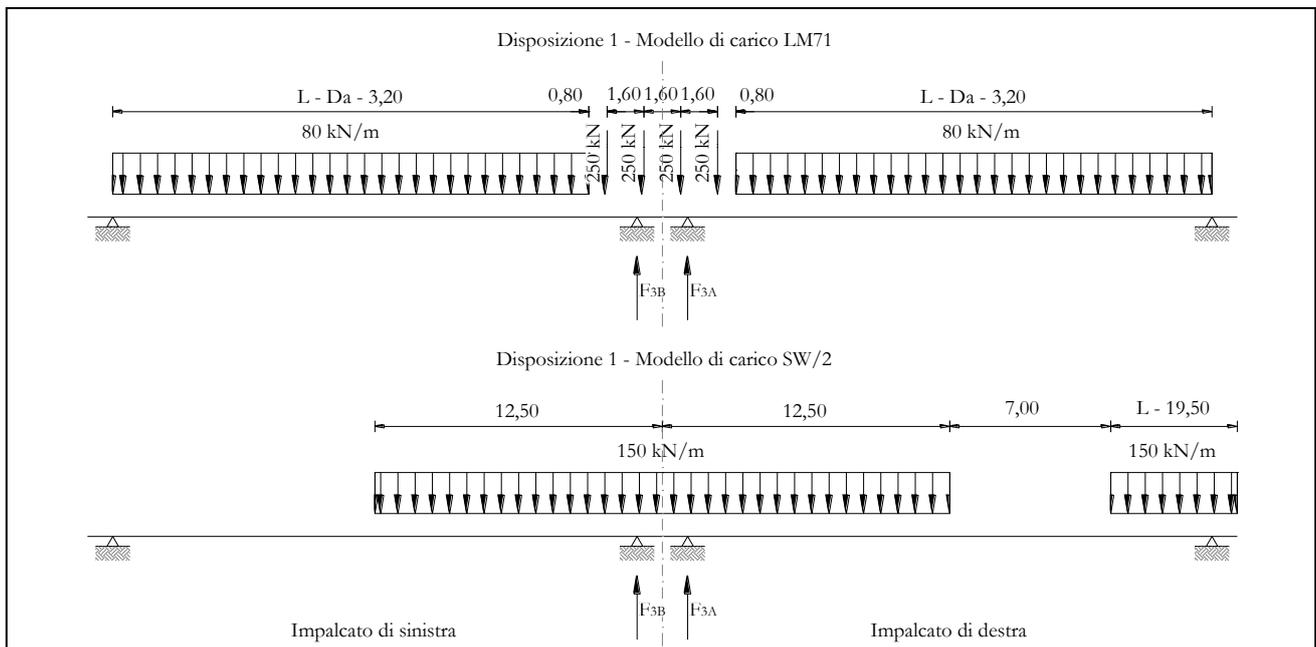


Figura 16 – Disposizione di carico 1

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

Modello di carico LM71

F3 =	1598,77 kN	1598,77 kN
α =	1,10	1,10
eccentricità =	2,08 m	-1,92 m

Modello di carico SW/2

F3 =	1559,61 kN	1992,59 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>36 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	36 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	36 di 148								

Coeff. di amplificazione dinamica

$$\varphi = \quad \quad \quad 1,00 \quad \quad \quad 1,00$$

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

$$F3 = \quad \quad \quad 3318,25 \text{ kN} \quad \quad \quad 3751,23 \text{ kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$\begin{aligned}
 F1 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F2 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F3 &= \quad \quad \quad 3318 \text{ kN} \quad \quad \quad 3751 \text{ kN} \\
 M1 &= \quad \quad \quad 539 \text{ kNm} \quad \quad \quad 609 \text{ kNm} \\
 M2 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 M3 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0
 \end{aligned}$$

	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>37 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	37 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	37 di 148								

6.3.1.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q12)

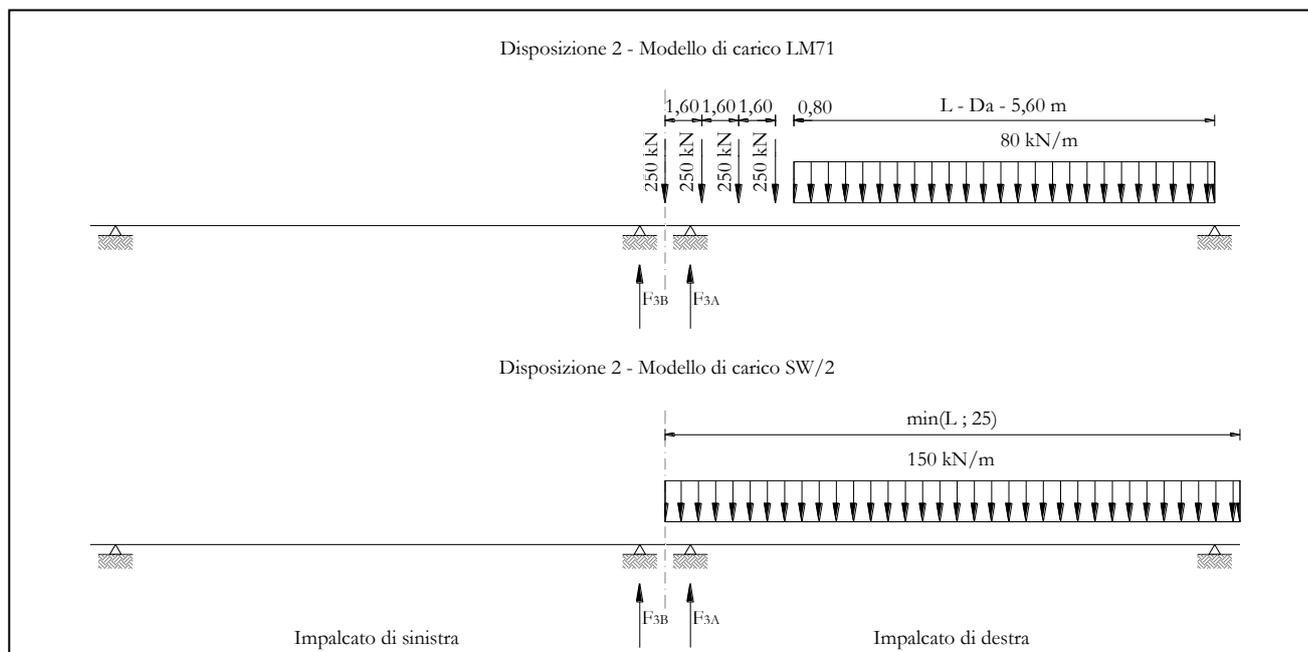


Figura 17 – Disposizione di carico 2

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

Modello di carico LM71

F3 =	0,00 kN	1891,06 kN
α =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

Modello di carico SW/2

F3 =	0,00 kN	2397,69 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>38 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	38 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	38 di 148								

$$\varphi = \quad \quad \quad 1,00 \quad \quad \quad 1,00$$

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

$$F3 = \quad \quad \quad 0,00 \text{ kN} \quad \quad \quad 4477,85 \text{ kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$\begin{array}{l}
 F1 = \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F2 = \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F3 = \quad \quad \quad 0 \text{ kN} \quad \quad \quad 4478 \text{ kN} \\
 M1 = \quad \quad \quad 0 \text{ kNm} \quad \quad \quad 801 \text{ kNm} \\
 M2 = \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 M3 = \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0
 \end{array}$$

  	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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.1.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q13)

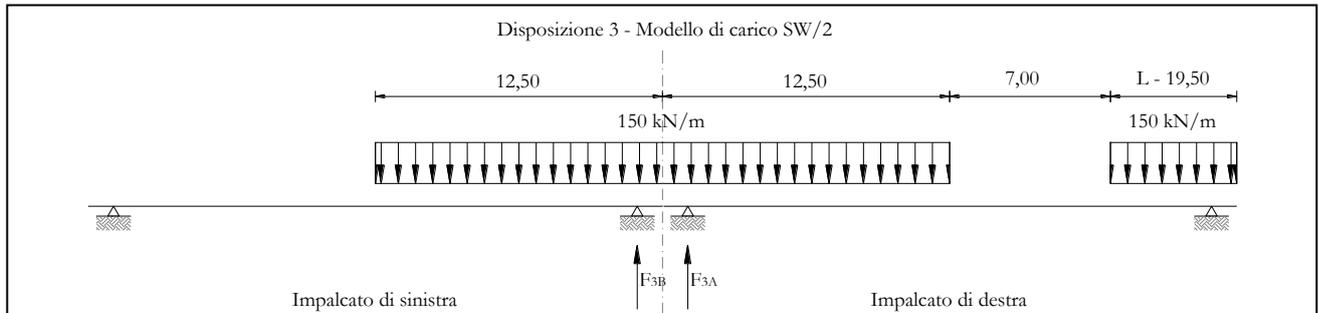


Figura 18 – Disposizione di carico 3

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

Modello di carico LM71

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

Modello di carico SW/2

F3 =	1559,61 kN	1992,59 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 =	1559,61 kN	1992,59 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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	40 di 148

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	1560 kN	1993 kN
M1 =	3119 kNm	3985 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>41 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	41 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	41 di 148								

6.3.1.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q14)

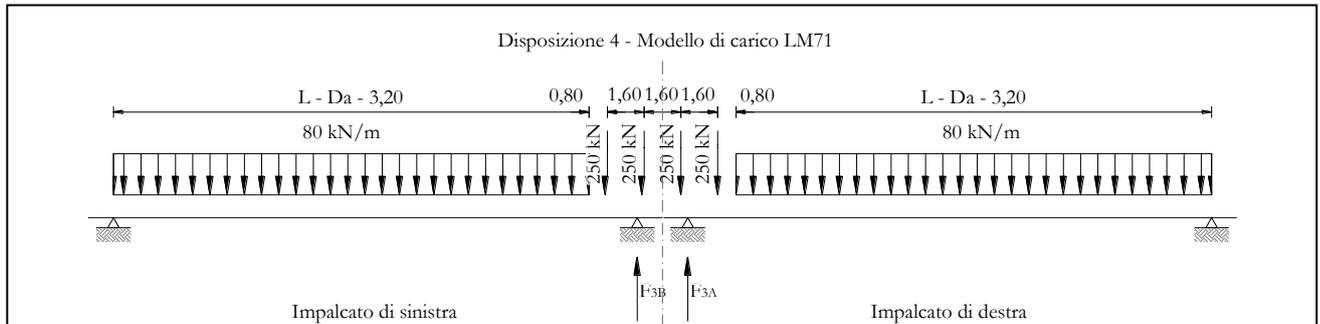


Figura 19 – Disposizione di carico 4

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

Modello di carico LM71

F3 =	1598,77 kN	1598,77 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 =	1758,64 kN	1758,64 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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	42 di 148

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	1759 kN	1759 kN
M1 =	3658 kNm	3658 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.1.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q15)

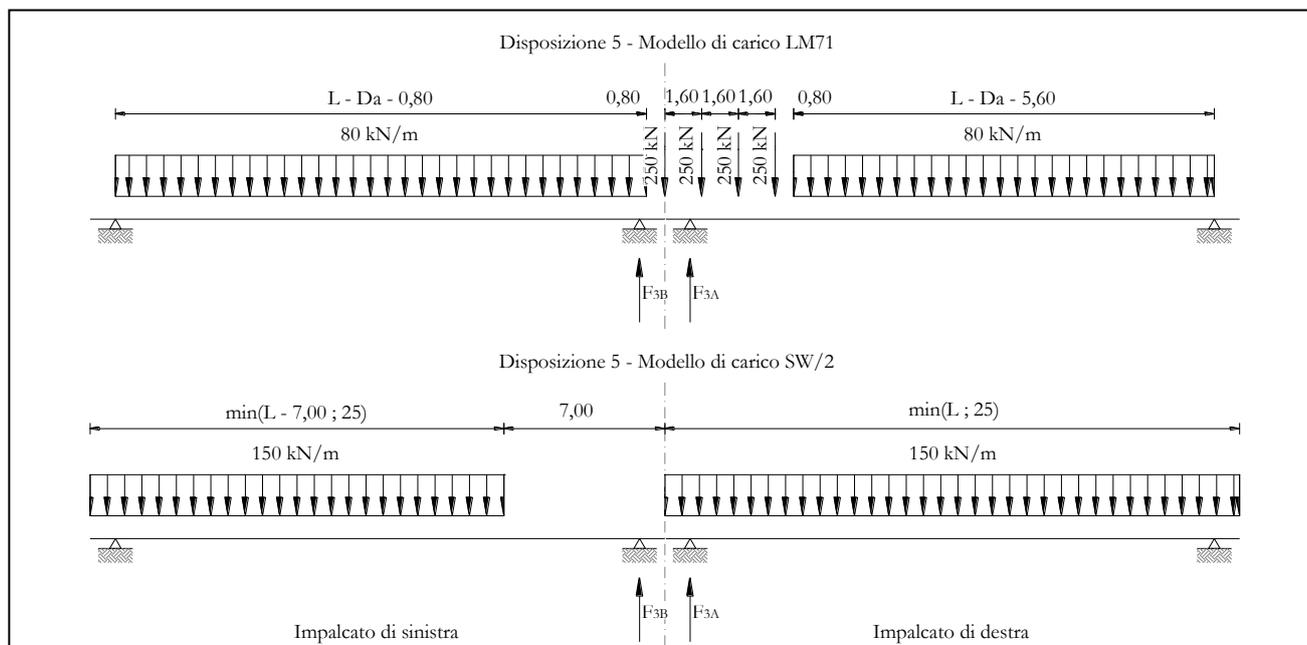


Figura 20 – Disposizione di carico 5

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

Modello di carico LM71

F3 =	1296,00 kN	1891,06 kN
α =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

Modello di carico SW/2

F3 =	1585,65 kN	2395,83 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.1.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q16)

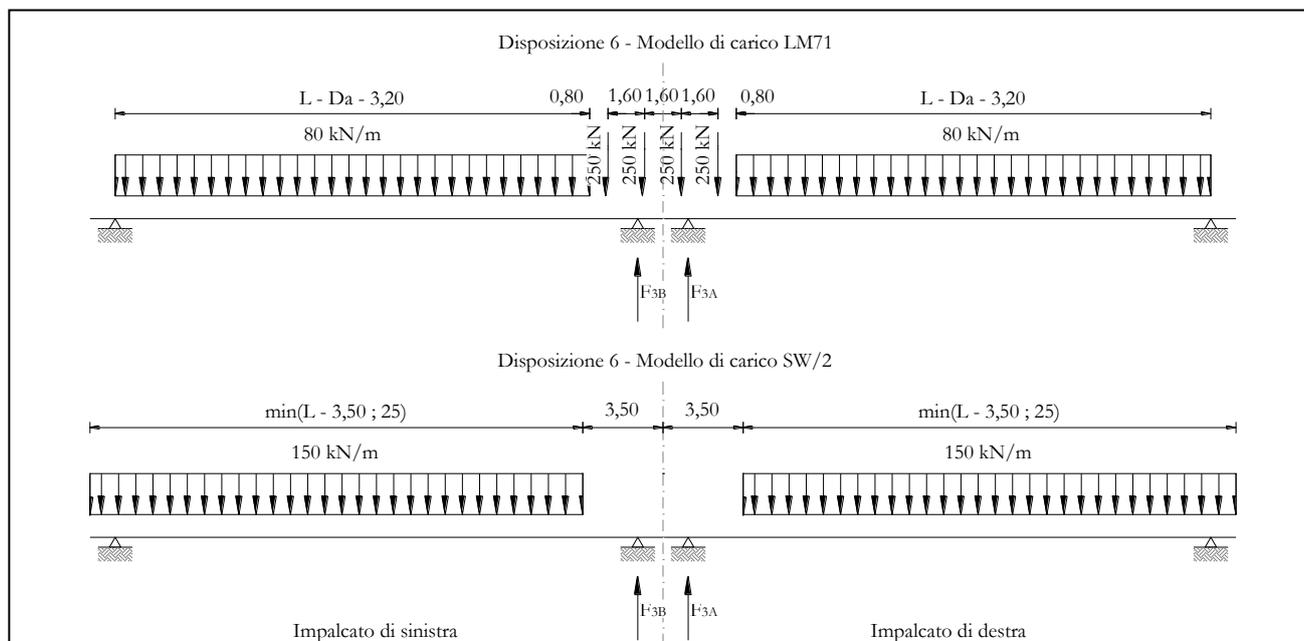


Figura 21 – Disposizione di carico 6

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

Modello di carico LM71

F3 =	1598,77 kN	1598,77 kN
α =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

Modello di carico SW/2

F3 =	1990,74 kN	2038,54 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.1.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q17)

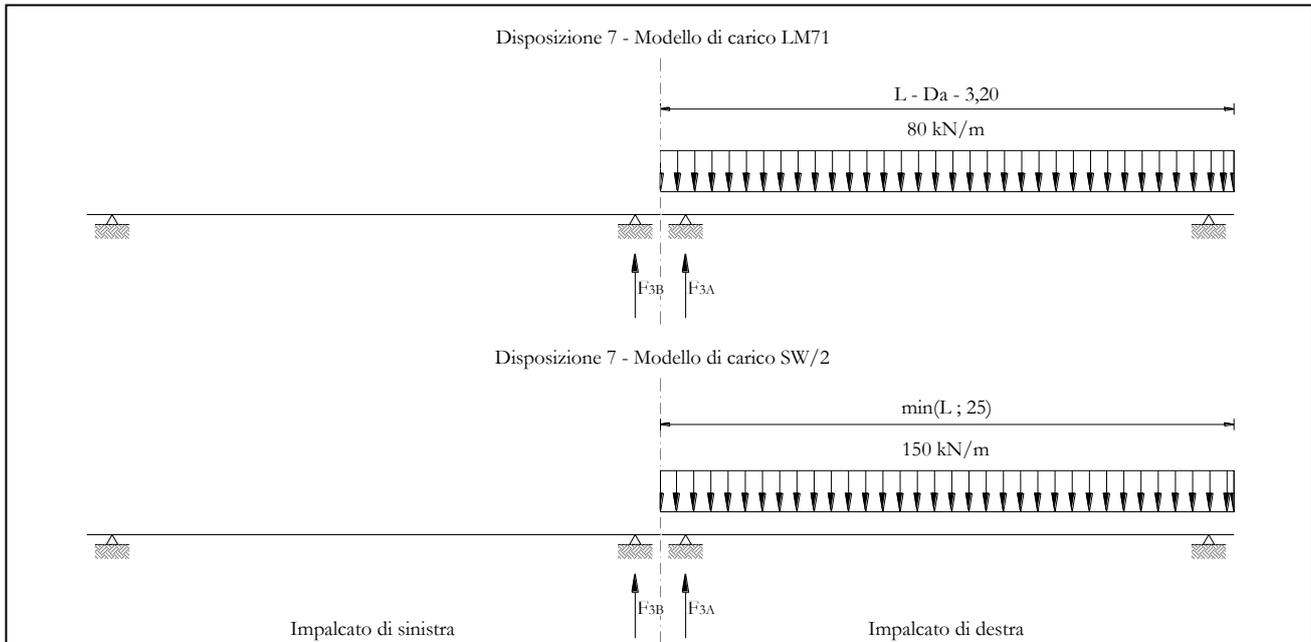


Figura 22 – Disposizione di carico 7

IMPALCATO-SX
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX
Reazioni vincolari A

Modello di carico LM71

F3 =	0,00 kN	1360,79 kN
α =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

Modello di carico SW/2

F3 =	0,00 kN	2397,69 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>49 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	49 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	49 di 148								

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 rigidità 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.

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>50 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	50 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	50 di 148								

6.3.2.1 *DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q21)*

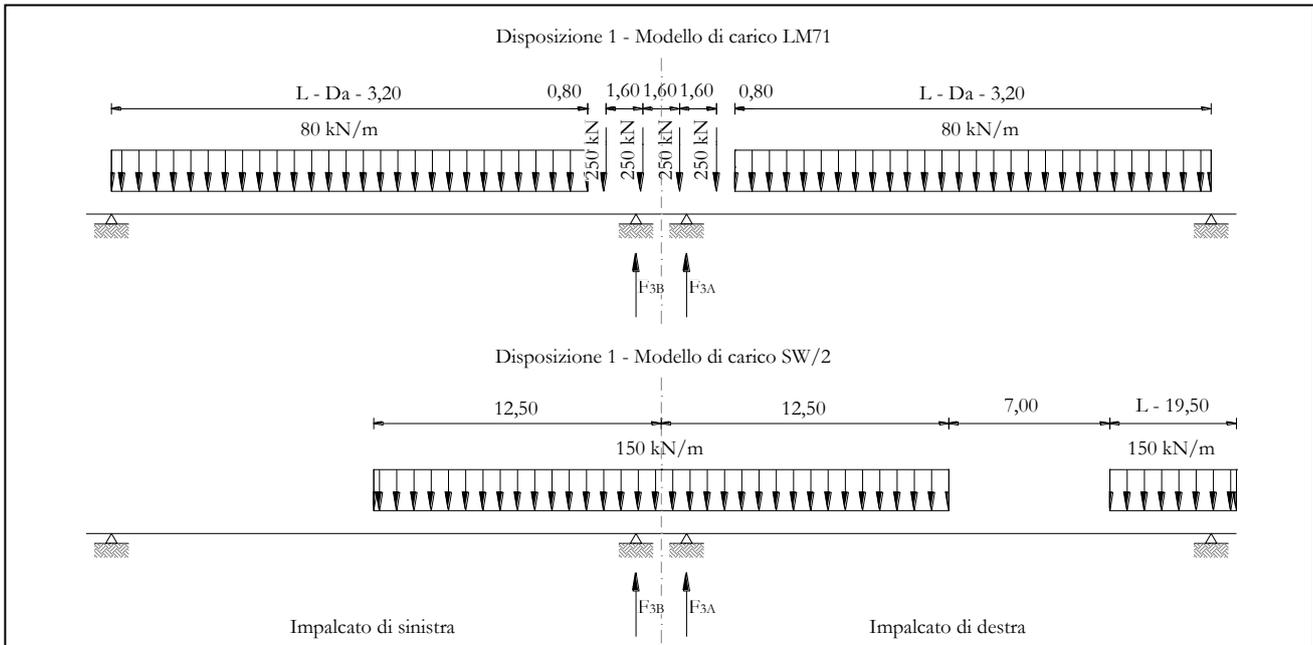


Figura 23 – Disposizione di carico 1

<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
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 =	34,00 m	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00 kN	1000,00 kN
F1 =	1100,00 kN	1100,00 kN

Avviamento SW/2

f avv =	33,00 kN/m	33,00 kN/m
α =	1,00	1,00
L caricata =	12,50 m	27,00 m
F avv (max 1000 kN) =	412,50 kN	891,00 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>51 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	51 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	51 di 148								

F1 = 412,50 kN 891,00 kN

Frenatura LM71

f fren = 20,00 kN/m 20,00 kN/m

α = 1,10 1,10

L caricata = 34,00 m 34,00 m

F fren (max 6000 kN) = 680,00 kN 680,00 kN

F1 = 748,00 kN 748,00 kN

Frenatura SW/2

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

α = 1,00 1,00

L caricata = 12,50 m 27,00 m

F fren = 437,50 kN 945,00 kN

F1 = 437,50 kN 945,00 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 = 1800,75 kN 2460,50 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2461 kN

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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	52 di 148

F2 =	0	0
F3 =	185 kN	-253 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>53 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	53 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	53 di 148								

6.3.2.2 *DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q22)*

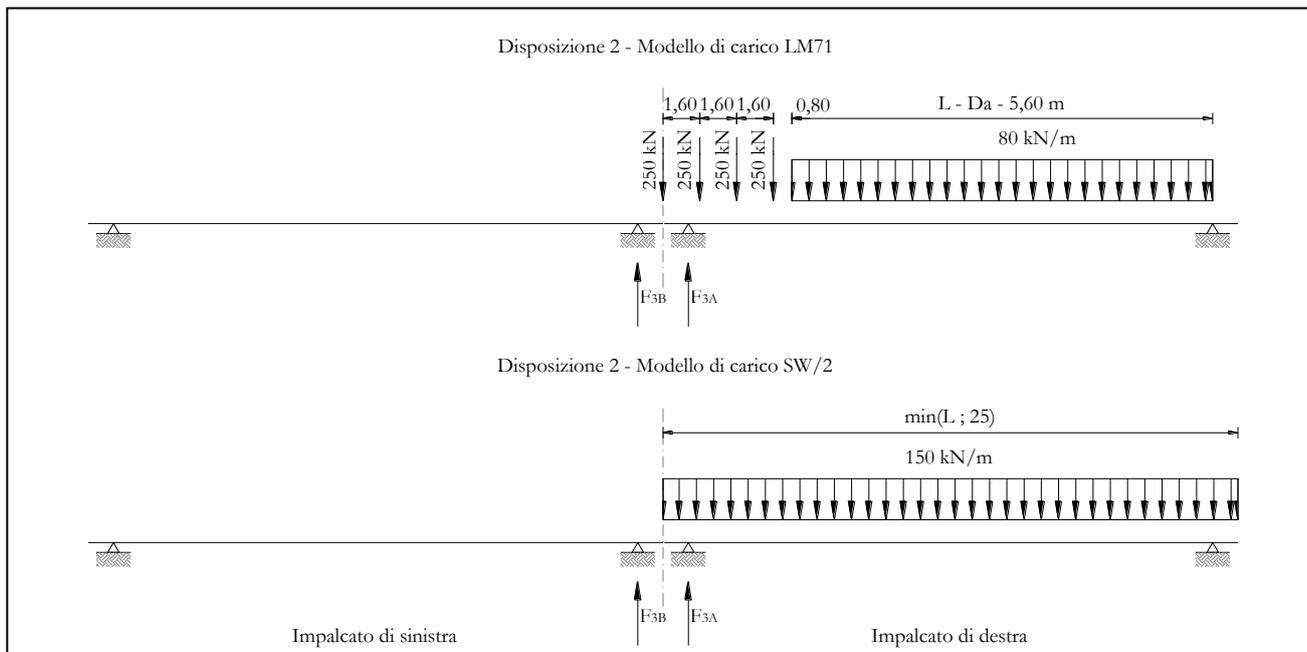


Figura 24 – *Disposizione di carico 2*

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
	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	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	0,00 kN	1000,00 kN
F1 =	0,00 kN	1100,00 kN

Avviamento SW/2

f avv =	33,00 kN/m	33,00 kN/m
α =	1,00	1,00
L caricata =	0,00 m	27,00 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>54 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	54 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	54 di 148								

F avv (max 1000 kN) = 0,00 kN 891,00 kN

F1 = 0,00 kN 891,00 kN

Frenatura LM71

f fren = 20,00 kN/m 20,00 kN/m

α = 1,10 1,10

L caricata = 0,00 m 34,00 m

F fren (max 6000 kN) = 0,00 kN 680,00 kN

F1 = 0,00 kN 748,00 kN

Frenatura SW/2

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

α = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 27,00 m

F fren = 0,00 kN 945,00 kN

F1 = 0,00 kN 945,00 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 2460,50 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	55 di 148

F1 =	0 kN	-2461 kN
F2 =	0	0
F3 =	0 kN	-253 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.2.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q23)

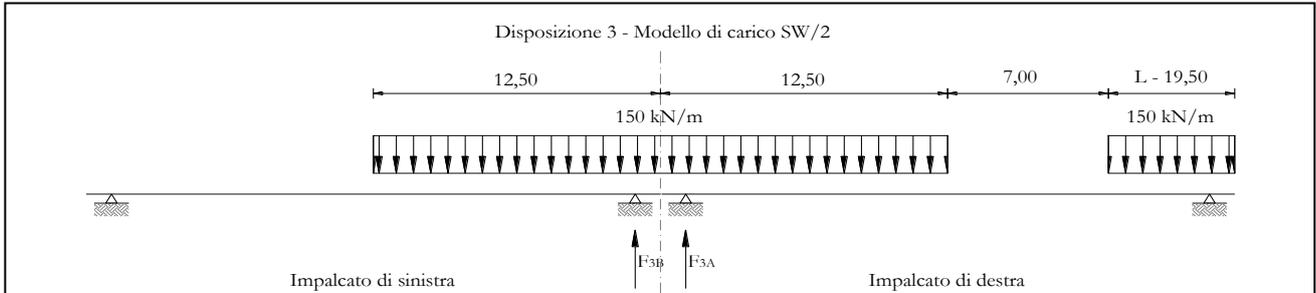


Figura 25 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX
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	27,00 m
F avv (max 1000 kN) =	412,50 kN	891,00 kN
F1 =	412,50 kN	891,00 kN

Frenatura LM71

f fren =	20,00 kN/m	20,00 kN/m
α =	1,10	1,10

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>57 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	57 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	57 di 148								

L caricata = 0,00 m 0,00 m
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 27,00 m
F fren = 437,50 kN 945,00 kN

F1 = 437,50 kN 945,00 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 1228,50 kN
h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m
tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -1229 kN
F2 = 0 0
F3 = 58 kN -126 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>58 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	58 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	58 di 148								

6.3.2.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q24)

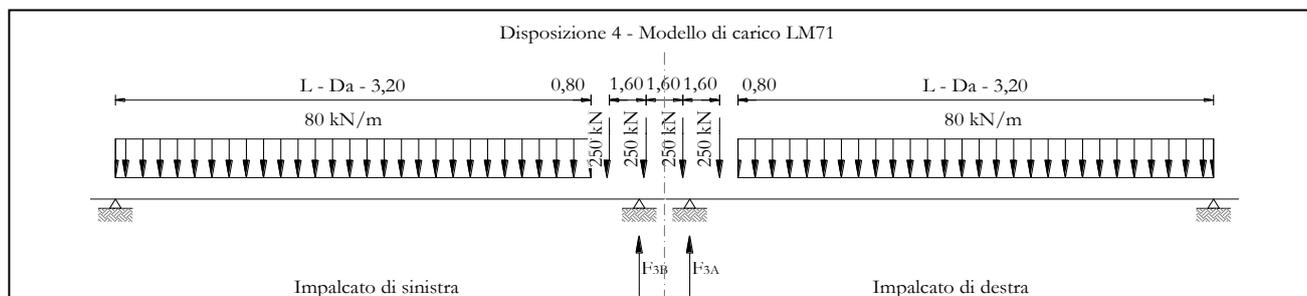


Figura 26 – Disposizione di carico 4

IMPALCATO-SX
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX
Reazioni vincolari A

Avviamento LM71

f avv =	33,00 kN/m	33,00 kN/m
α =	1,10	1,10
L caricata =	34,00 m	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00 kN	1000,00 kN
F1 =	1100,00 kN	1100,00 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 =	34,00 m	34,00 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>59 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	59 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	59 di 148								

F fren (max 6000 kN) = 680,00 kN 680,00 kN

F1 = 748,00 kN 748,00 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 = 1232,00 kN 1232,00 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -1232 kN

F2 = 0 0

F3 = 127 kN -127 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.2.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q25)

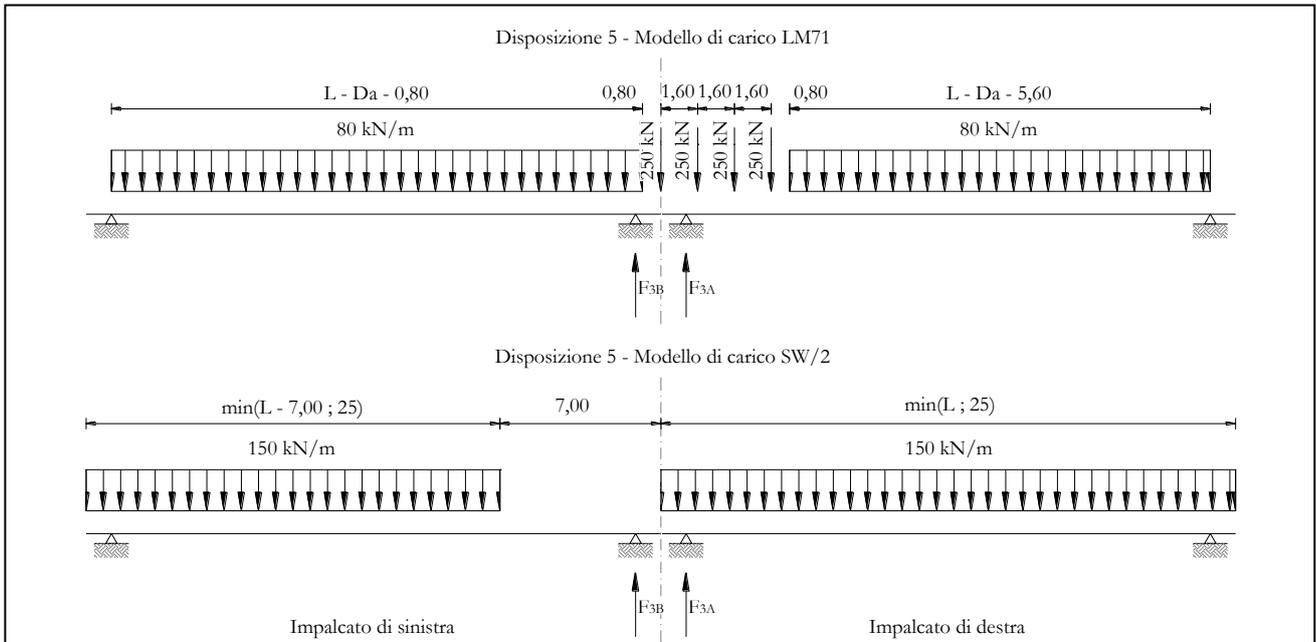


Figura 27 – Disposizione di carico 5

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
	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 =	34,00 m	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00 kN	1000,00 kN
F1 =	1100,00 kN	1100,00 kN

Avviamento SW/2

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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>61 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	61 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	61 di 148								

F1 = 825,00 kN 825,00 kN

Frenatura LM71

f fren = 20,00 kN/m 20,00 kN/m

α = 1,10 1,10

L caricata = 34,00 m 34,00 m

F fren (max 6000 kN) = 680,00 kN 680,00 kN

F1 = 748,00 kN 748,00 kN

Frenatura SW/2

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

α = 1,00 1,00

L caricata = 25,00 m 25,00 m

F fren = 875,00 kN 875,00 kN

F1 = 875,00 kN 875,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 2369,50 kN 2369,50 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2370 kN

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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	62 di 148

F2 =

0

0

F3 =

244 kN

-244 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>63 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	63 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	63 di 148								

6.3.2.7 *DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q26)*

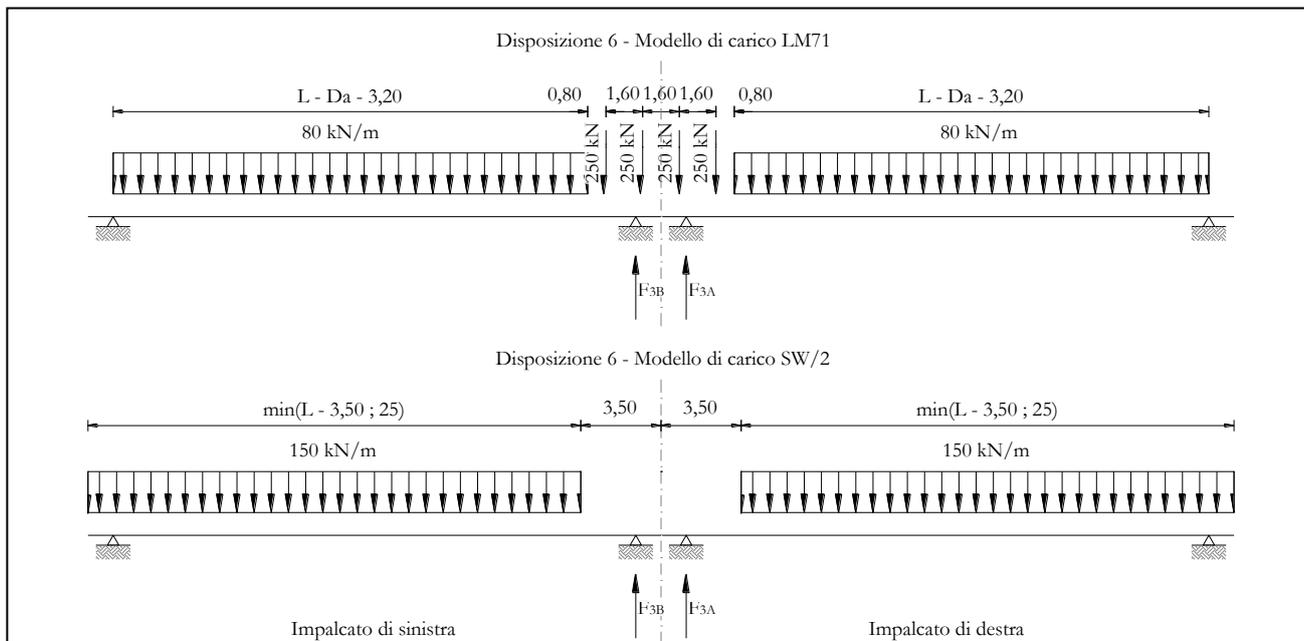


Figura 28 – *Disposizione di carico 6*

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
	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 =	34,00 m	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	1000,00 kN	1000,00 kN
F1 =	1100,00 kN	1100,00 kN

Avviamento SW/2

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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>64 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	64 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	64 di 148								

F1 = 825,00 kN 825,00 kN

Frenatura LM71

f fren = 20,00 kN/m 20,00 kN/m

α = 1,10 1,10

L caricata = 34,00 m 34,00 m

F fren (max 6000 kN) = 680,00 kN 680,00 kN

F1 = 748,00 kN 748,00 kN

Frenatura SW/2

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

α = 1,00 1,00

L caricata = 25,00 m 25,00 m

F fren = 875,00 kN 875,00 kN

F1 = 875,00 kN 875,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 2369,50 kN 2369,50 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2370 kN

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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	65 di 148

F2 =	0	0
F3 =	244 kN	-244 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.2.8 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q27)

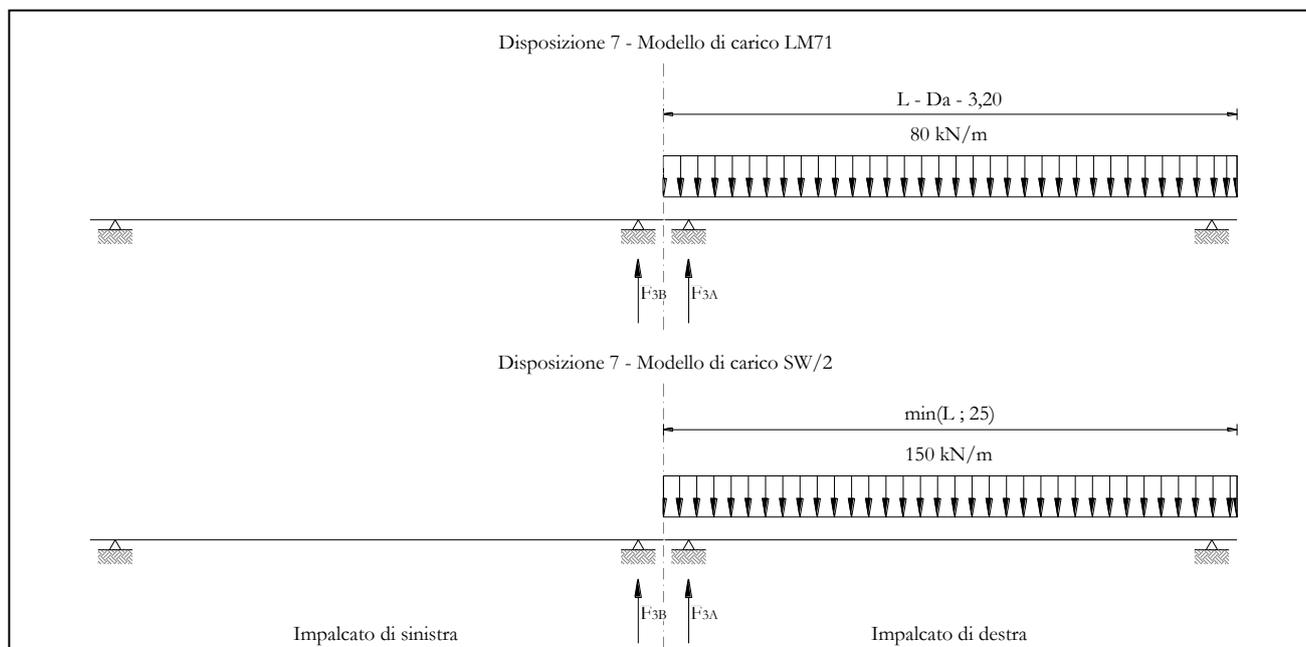


Figura 29 – Disposizione di carico 7

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
	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	34,00 m
F avv (max 1000 kN) =	0,00 kN	1000,00 kN
F1 =	0,00 kN	1100,00 kN

Avviamento SW/2

f avv =	33,00 kN/m	33,00 kN/m
α =	1,00	1,00
L caricata =	0,00 m	27,00 m
F avv (max 1000 kN) =	0,00 kN	891,00 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>67 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	67 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	67 di 148								

F1 = 0,00 kN 891,00 kN

Frenatura LM71

f fren = 20,00 kN/m 20,00 kN/m

α = 1,10 1,10

L caricata = 34,00 m 34,00 m

F fren (max 6000 kN) = 680,00 kN 680,00 kN

F1 = 748,00 kN 748,00 kN

Frenatura SW/2

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

α = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 27,00 m

F fren = 0,00 kN 945,00 kN

F1 = 0,00 kN 945,00 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 = 1196,80 kN 2460,50 kN

h rispetto a intradosso imp. = 3,33 m 3,33 m

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2461 kN

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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	68 di 148

F2 =

0

0

F3 =

123 kN

-253 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>69 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	69 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	69 di 148								

6.3.3 FORZA CENTRIFUGA (Q3)

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

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

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

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

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

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

La forza centrifuga non deve essere incrementata dei coefficienti dinamici.

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

  	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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.1 *DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q31)*

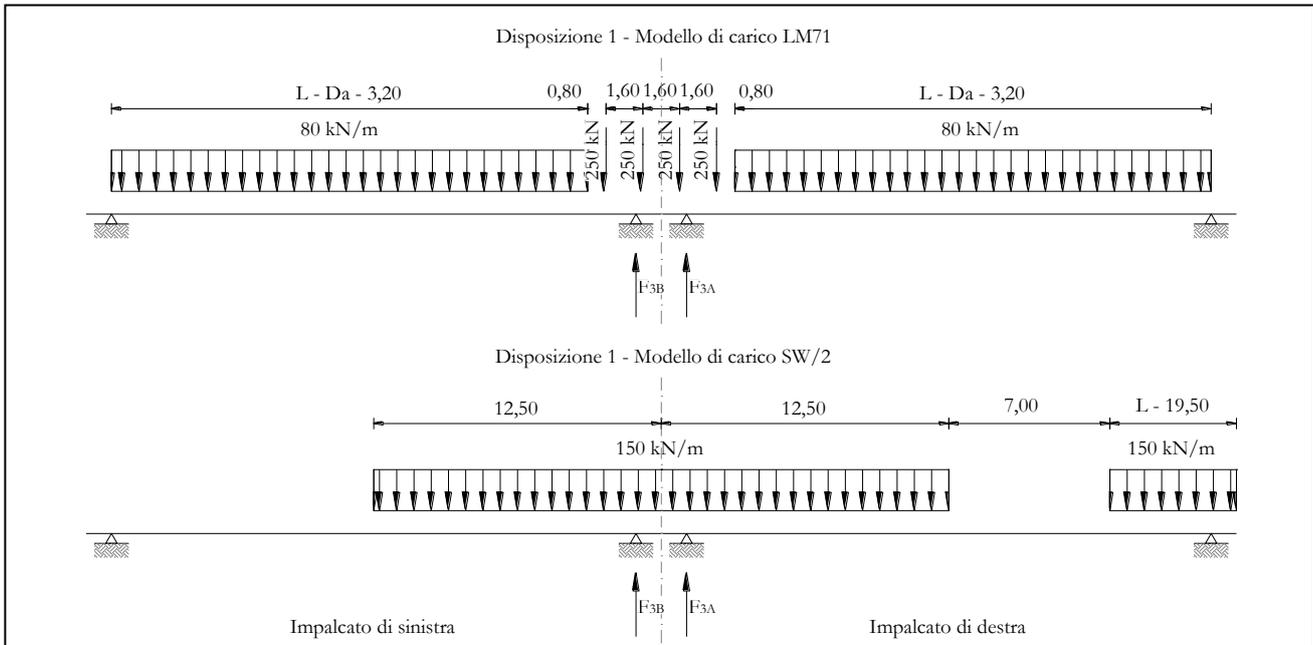


Figura 30 – Disposizione di carico 1

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

Centrifuga LM71

v = v_{max}

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L _f =	34,00 m	34,00 m
f =	0,73	0,73
Q _v =	1598,77 kN	1598,77 kN
Q _h =	186,91 kN	186,91 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q _v =	1758,64 kN	1758,64 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>71 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	71 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	71 di 148								

Qh = 124,63 kN 124,63 kN

Qh,max = 186,91 kN 186,91 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

f (1) = 1,00 1,00

Qv = 1559,61 kN 1992,59 kN

Qh,max = 76,75 kN 98,06 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 263,66 kN 284,97 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -264 kN -285 kN

F3 = 0 0

M1 = 1353 kNm 1462 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q32)

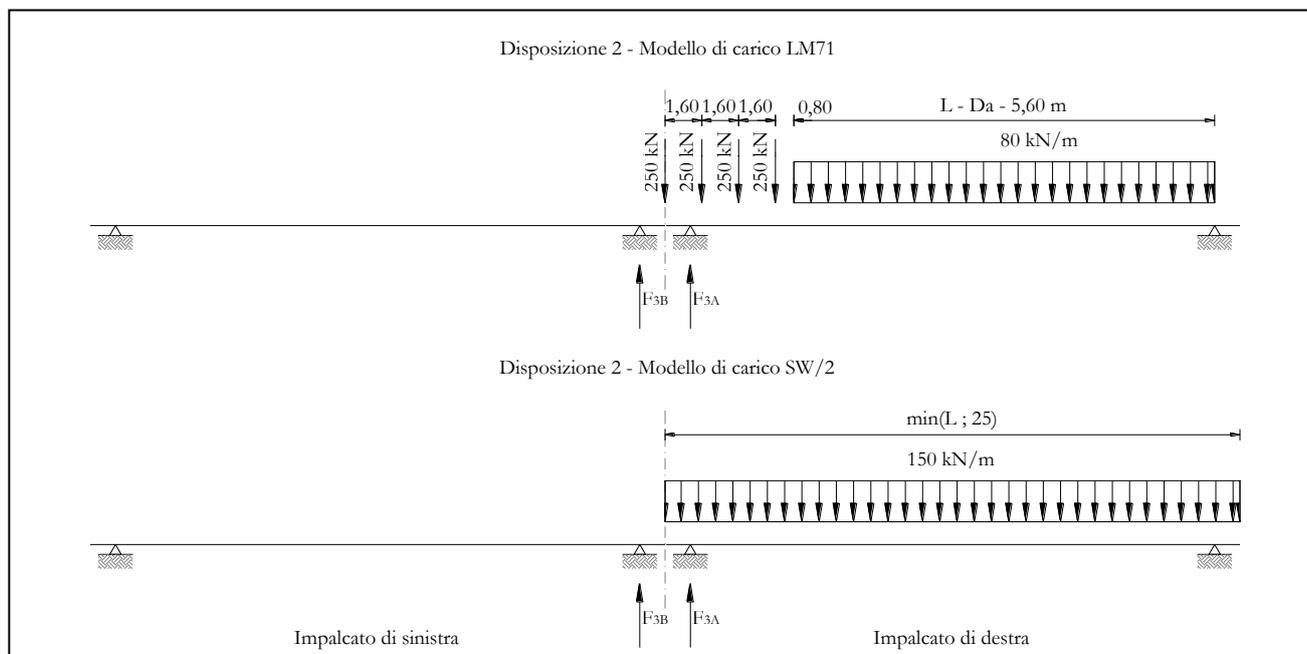


Figura 31 – Disposizione di carico 2

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

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
$L_f =$	34,00 m	34,00 m
$f =$	0,73	0,73
$Q_v =$	0,00 kN	1891,06 kN
$Q_h =$	0,00 kN	221,08 kN

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

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
$f(1) =$	1,00	1,00

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	73 di 148

$Q_v =$ 0,00 kN 2080,17 kN

$Q_h =$ 0,00 kN 147,41 kN

$Q_{h,max} =$ 0,00 kN 221,08 kN

Centrifuga SW/2

$v_{max} = 100$ km/h

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

$f =$ 1,00 1,00

$Q_v =$ 0,00 kN 2397,69 kN

$Q_{h,max} =$ 0,00 kN 118,00 kN

Forza centrifuga sull appoggio

$F_2 =$ 0,00 kN 339,08 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

$F_1 =$ 0 0

$F_2 =$ 0 kN -339 kN

$F_3 =$ 0 0

$M_1 =$ 0 kNm 1739 kNm

$M_2 =$ 0 0

$M_3 =$ 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q33)

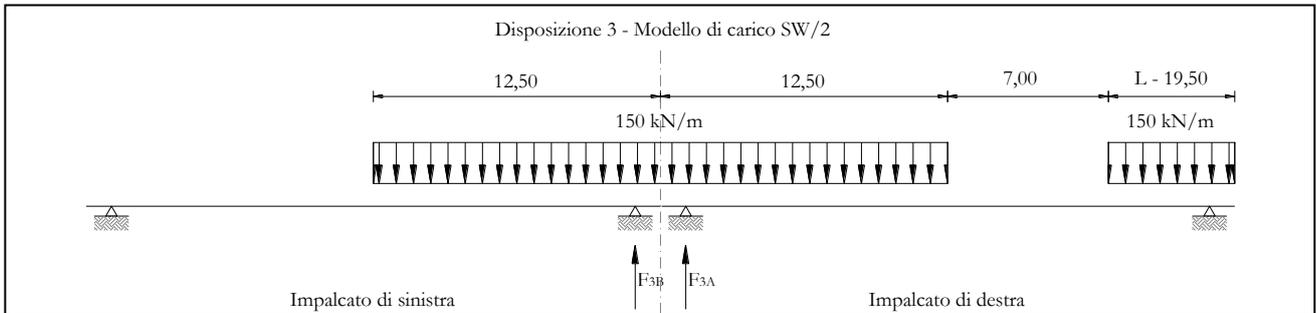


Figura 32 – Disposizione di carico 3

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

Centrifuga LM71

v = v_{max}

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L _f =	34,00 m	34,00 m
f =	0,73	0,73
Q _v =	0,00 kN	0,00 kN
Q _h =	0,00 kN	0,00 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>75 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	75 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	75 di 148								

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

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

$f = 1,00$ 1,00

$Q_v = 1559,61 \text{ kN}$ 1992,59 kN

$Q_{h,max} = 76,75 \text{ kN}$ 98,06 kN

Forza centrifuga sull'appoggio

$F_2 = 76,75 \text{ kN}$ 98,06 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

$F_1 = 0$ 0

$F_2 = -77 \text{ kN}$ -98 kN

$F_3 = 0$ 0

$M_1 = 394 \text{ kNm}$ 503 kNm

$M_2 = 0$ 0

$M_3 = 0$ 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>76 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	76 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	76 di 148								

6.3.3.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q34)

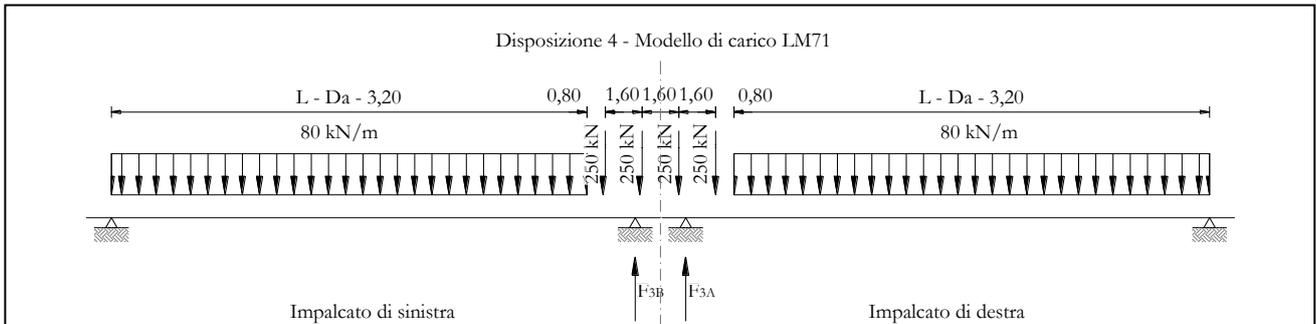


Figura 33 – Disposizione di carico 4

IMPALCATO-SX
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX
Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
$L_f =$	34,00 m	34,00 m
$f =$	0,73	0,73
$Q_v =$	1598,77 kN	1598,77 kN
$Q_h =$	186,91 kN	186,91 kN

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

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
$f(1) =$	1,00	1,00
$Q_v =$	1758,64 kN	1758,64 kN
$Q_h =$	124,63 kN	124,63 kN

$Q_{h,max} =$ 186,91 kN 186,91 kN

Centrifuga SW/2

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

Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	77 di 148

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 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 =	186,91 kN	186,91 kN
h rispetto a intradosso imp. =	5,13 m	5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-187 kN	-187 kN
F3 =	0	0
M1 =	959 kNm	959 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q35)

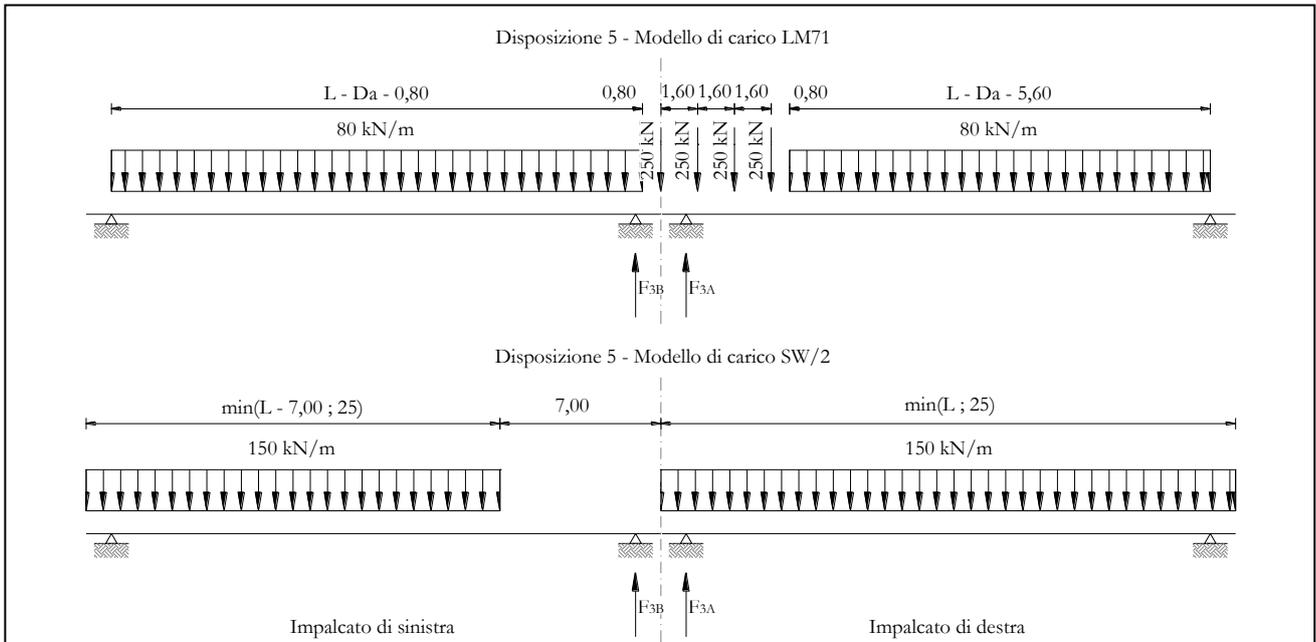


Figura 34 – Disposizione di carico 5

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

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
$L_f =$	34,00 m	34,00 m
$f =$	0,73	0,73
$Q_v =$	1296,00 kN	1891,06 kN
$Q_h =$	151,51 kN	221,08 kN

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

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
$f(1) =$	1,00	1,00
$Q_v =$	1425,60 kN	2080,17 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>79 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	79 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	79 di 148								

Qh = 101,03 kN 147,41 kN

Qh,max = 151,51 kN 221,08 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 1585,65 kN 2395,83 kN

Qh,max = 78,03 kN 117,91 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 229,55 kN 338,98 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -230 kN -339 kN

F3 = 0 0

M1 = 1178 kNm 1739 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q36)

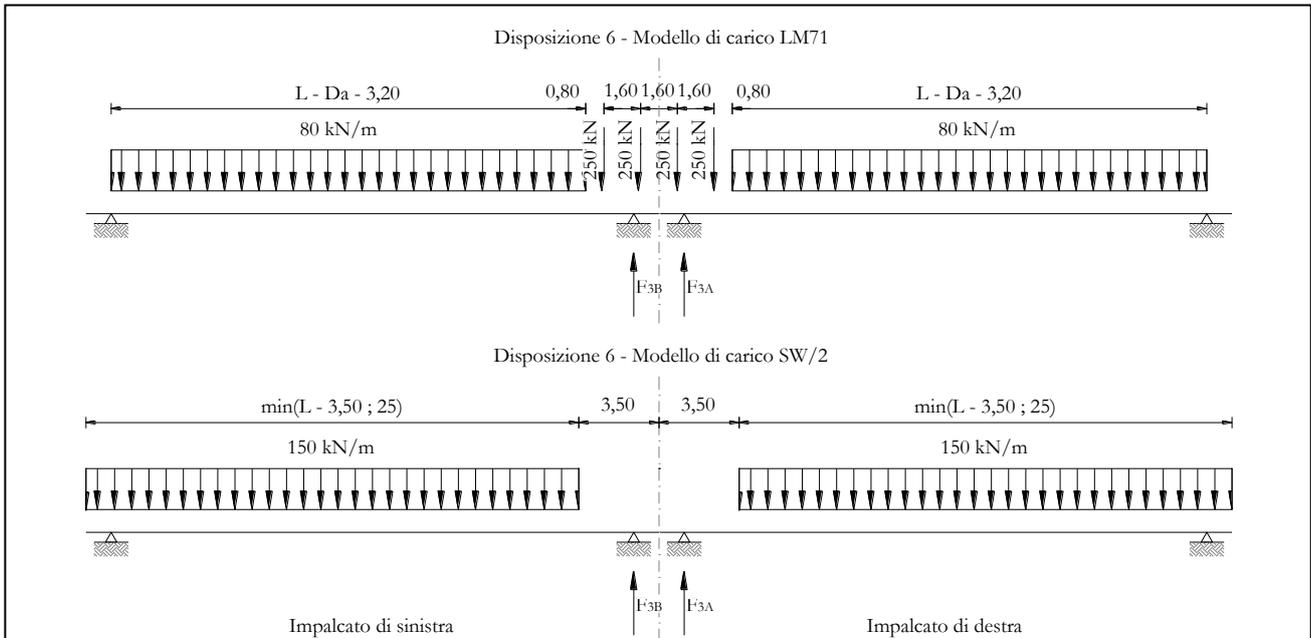


Figura 35 – Disposizione di carico 6

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

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
$L_f =$	34,00 m	34,00 m
$f =$	0,73	0,73
$Q_v =$	1598,77 kN	1598,77 kN
$Q_h =$	186,91 kN	186,91 kN

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

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
$f(1) =$	1,00	1,00
$Q_v =$	1758,64 kN	1758,64 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>81 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	81 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	81 di 148								

Qh = 124,63 kN 124,63 kN

Qh,max = 186,91 kN 186,91 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 1990,74 kN 2038,54 kN

Qh,max = 97,97 kN 100,32 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 284,88 kN 287,23 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -285 kN -287 kN

F3 = 0 0

M1 = 1461 kNm 1473 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

6.3.3.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q37)

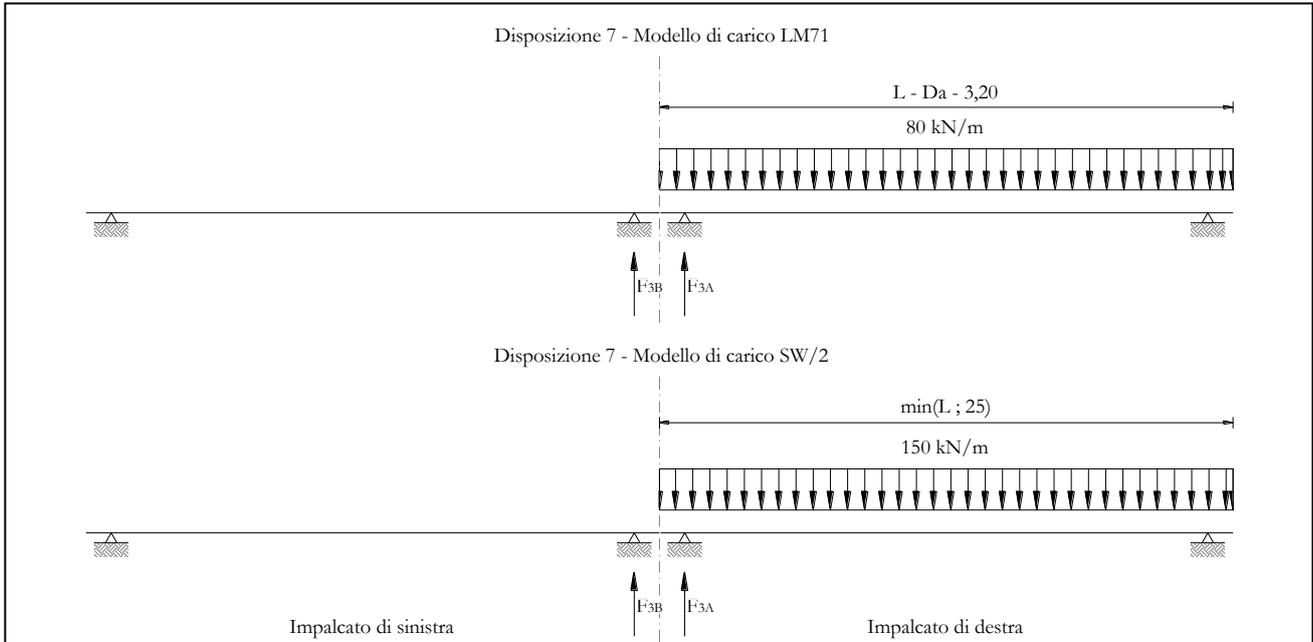


Figura 36 – Disposizione di carico 7

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

Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
$L_f =$	34,00 m	34,00 m
$f =$	0,73	0,73
$Q_v =$	0,00 kN	1360,79 kN
$Q_h =$	0,00 kN	159,09 kN

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

Raggio minimo =	1600,00 m	1600,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
$f(1) =$	1,00	1,00
$Q_v =$	0,00 kN	1496,87 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>83 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	83 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	83 di 148								

Qh = 0,00 kN 106,08 kN

Qh,max = 0,00 kN 159,09 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1600,00 m 1600,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 0,00 kN 2397,69 kN

Qh,max = 0,00 kN 118,00 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 277,08 kN

h rispetto a intradosso imp. = 5,13 m 5,13 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -277 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 1421 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>84 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	84 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	84 di 148								

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
<u>Serpeggio LM71</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
α =	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
α =	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,33 m	3,33 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	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 P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	85 di 148

M1 =	350 kNm	350 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>86 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	86 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	86 di 148								

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. =	3,33 m	3,33 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	0 kN	-210 kN
F3 =	0	0
M1 =	0 kNm	699 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>87 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	87 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	87 di 148								

6.3.4.3 *DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q43)*

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

Serpeggio LM71

Forza serpeggio =	0,00 kN	0,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10

Serpeggio SW/2

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00

Forza totale serpeggio

F2 =	100,00 kN	100,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,33 m	3,33 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-50 kN	-50 kN
F3 =	0	0
M1 =	167 kNm	167 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>88 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	88 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	88 di 148								

6.3.4.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q44)

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

Serpeggio LM71

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10

Serpeggio SW/2

Forza serpeggio =	0,00 kN	0,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00

Forza totale serpeggio

F2 =	110,00 kN	110,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,33 m	3,33 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-55 kN	-55 kN
F3 =	0	0
M1 =	183 kNm	183 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>89 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	89 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	89 di 148								

6.3.4.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q45)

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

Serpeggio LM71

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10

Serpeggio SW/2

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00

Forza totale serpeggio

F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,33 m	3,33 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	0	0
M1 =	350 kNm	350 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>90 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	90 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	90 di 148								

6.3.4.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q46)

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

Serpeggio LM71

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10

Serpeggio SW/2

Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00

Forza totale serpeggio

F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	3,33 m	3,33 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	0	0
M1 =	350 kNm	350 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>91 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	91 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	91 di 148								

6.3.4.1 *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. =	3,33 m	3,33 m
 <u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	0 kN	-210 kN
F3 =	0	0
M1 =	0 kNm	699 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>92 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	92 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	92 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>93 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	93 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	93 di 148								

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 =	75	anni
$\alpha_R(TR)$ =	1,02	
$v_b(TR)$ =	27,63	m/s

Pressione di riferimento

q_b =	477,25	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>94 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	94 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	94 di 148								

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. =	17,90	m
H imp. fino a p.f. =	3,33	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=	25,90	m

Coefficiente di esposizione

c_e =	2,99
---------	------

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} .

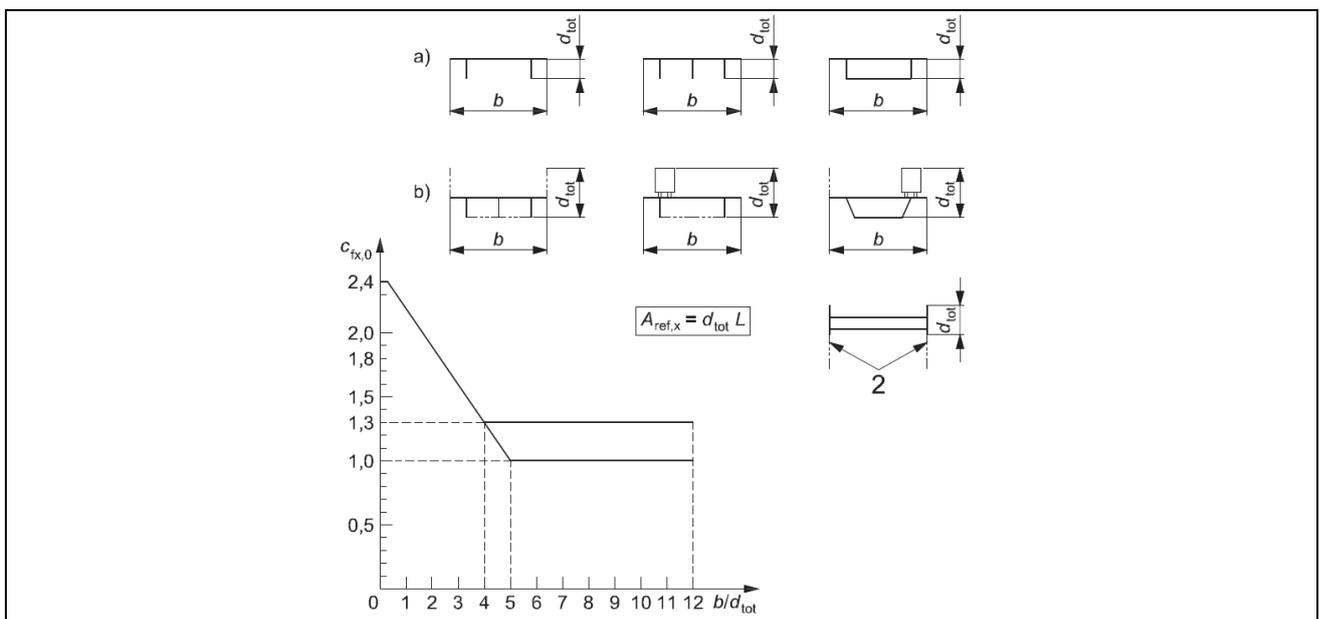


Figura 37 – Correlazione tra il rapporto b/d_{tot} e coefficiente di forma $c_{fx,0}$ (figura 8.3 EC1-4)

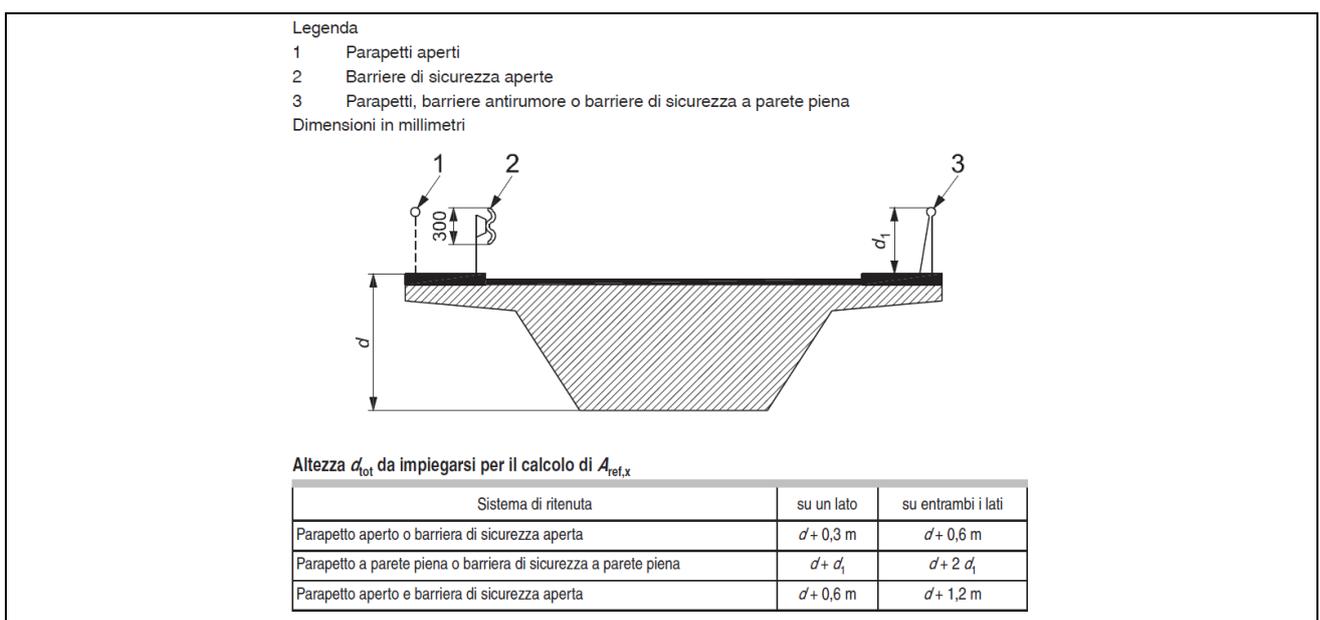


Figura 38 – Criteri per la determinazione dell'area di riferimento (figura 8.5 EC1-4)

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>96 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	96 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	96 di 148								

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

Per il caso in esame si ha:

Caratteristiche geometriche dell'impalcato

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
b =	13,70	m	13,70	m
H b.a. su p.f. =	4,67	m	4,67	m
dtot =	8,00	m	8,00	m
b/dtot =	1,71		1,71	
cp =	1,99		1,99	

Coefficiente di forma

cp,max =	1,99		1,99	
----------	------	--	------	--

Area di riferimento

H impalcato da intrad. a p.f. =	3,33	m	3,33	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 =	12,67	m	12,67	m
L impalcato =	34,00	m	34,00	m
Arif =	430,78	m ²	430,78	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>97 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	97 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	97 di 148								

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 =	477,25	N/m ²	477,25	N/m ²
ce =	2,99		2,99	
cp =	1,99		1,99	
cd =	1,00		1,00	
qb = qb · ce · cp · cd =	2,83	kN/m ²	2,83	kN/m ²
<u>Area di riferimento</u>				
Arif =	430,78	m ²	430,78	m ²
H rispetto a intrad. imp. =	5,67	m	5,67	m
<u>Risultante totale forza del vento</u>				
Fvh =	1220,78	kN	1220,78	kN
Mvt =	6915,70	kNm	6915,70	kNm
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-610	kN	-610	kN
F3 =	0		0	
M1 =	3458	kNm	3458	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>98 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	98 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	98 di 148								

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.

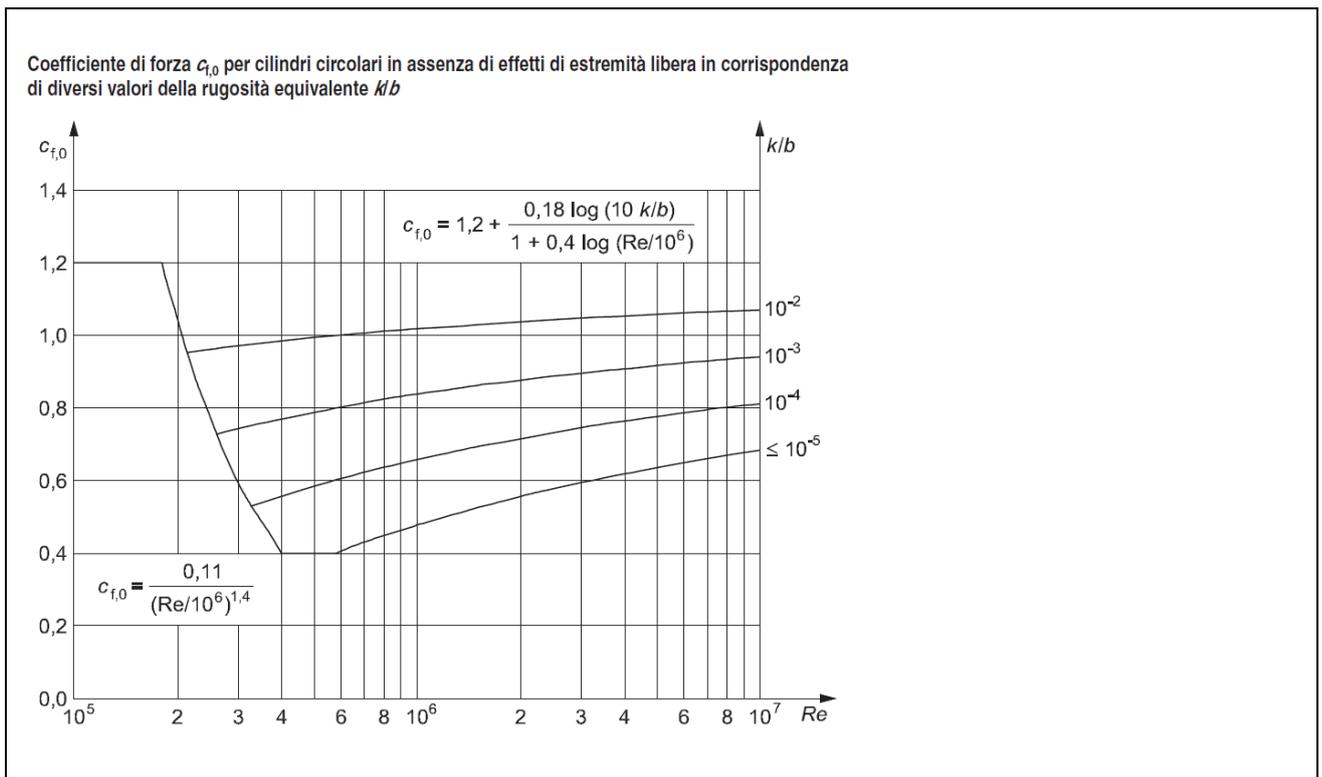


Figura 39 – Correlazione tra numero di Reynolds, la rugosità equivalente e coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.28 EC1-4)

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>99 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	99 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	99 di 148								

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.

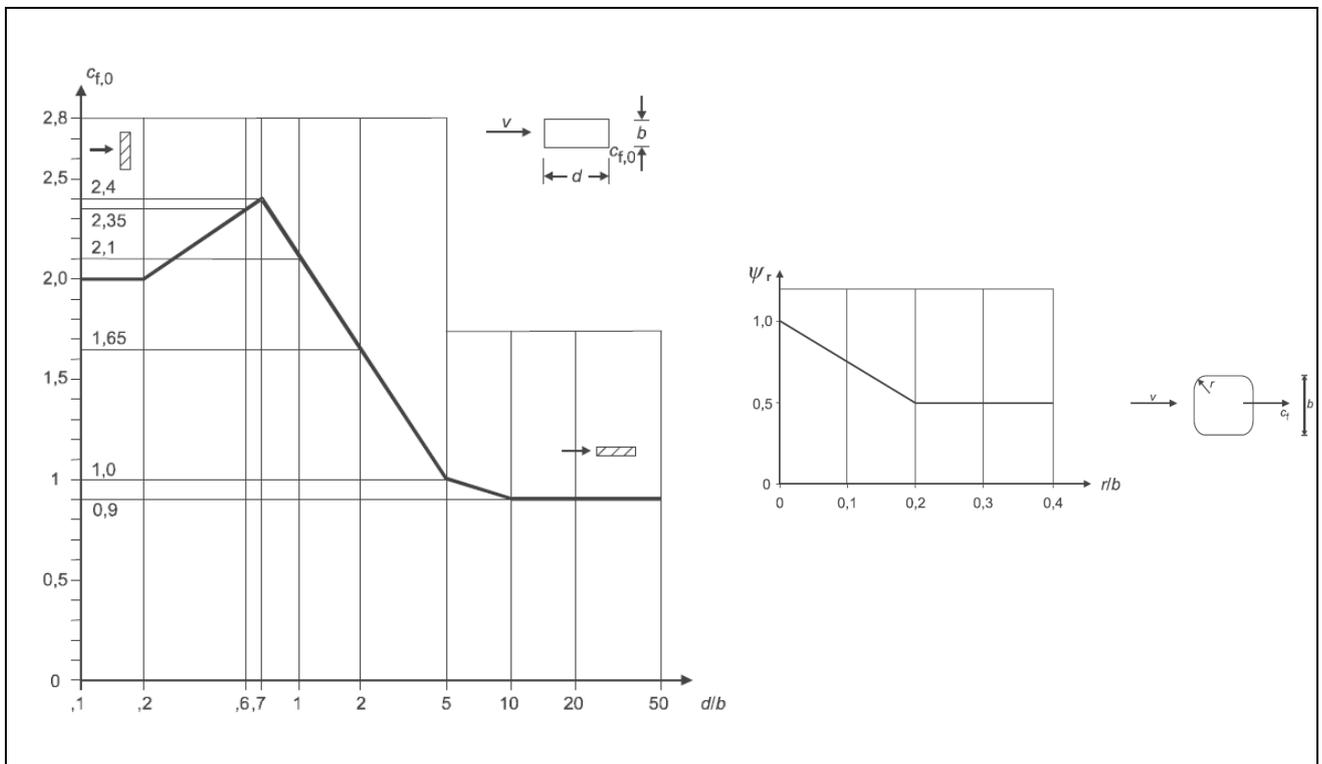


Figura 40 – Correlazione tra dimensioni in sezione dell'elemento e il coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.23 EC1-4) e correlazione tra il raggio di arrotondamento dello spigolo e il fattore riduttivo ψ_r (figura 7.24 EC1-4)

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>100 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	100 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	100 di 148								

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 =	477,25	kN/m ²
ce =	2,99	
cp =	1,00	
cd =	1,00	

$$q_b = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d = 1,43 \quad \text{kN/m}^2$$

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>101 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	101 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	101 di 148								

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

$$V_G = F_3 (G_1 + G_2) = \quad 6670,94 \quad \text{kN} \quad \quad 6670,94 \quad \text{kN}$$

$$V_Q = F_3 (Q_1 \text{max}) = \quad 4477,85 \quad \text{kN} \quad \quad 4477,85 \quad \text{kN}$$

Forza d'attrito risultante per il singolo impalcato

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

$$F_1 = \quad 348,72 \quad \text{kN} \quad \quad 348,72 \quad \text{kN}$$

Risultante azione parassita nei vincoli

$$F_{1\text{max}} = \quad 348,72 \quad \text{kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = \quad 0 \quad \text{kN} \quad \quad -349 \quad \text{kN}$$

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

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

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

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

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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>102 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	102 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	102 di 148								

6.6 EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7)

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

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

6.6.1 VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71)

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

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

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

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

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

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

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

L luce della campata

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

n numero di binari

β 0,40 nel caso dell'ultima pila

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

β 0,00 nel caso delle pile intermedie

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

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Reazione per variazioni termiche dell'impalcato

$\Delta T =$	30,00	°C	30,00	°C
L impalcato =	34,00	kN	34,00	kN
q =	20,00	kN/m	20,00	kN/m
n binari =	2,00		2,00	
$\alpha_{tp1} =$	0,70		0,70	
$\alpha_{tp2} =$	1,00		1,00	
$\alpha_{tp3} =$	1,00		1,00	
Ft,spalla =	952,00	kN	952,00	kN
Ft,pila =	380,80	kN	380,80	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>103 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	103 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	103 di 148								

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

Forza risultante

F1 = 0,00 kN 380,80 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -381 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.

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

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

6.6.3 INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
Pila P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B	FOGLIO 104 di 148

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>105 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	105 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	105 di 148								

6.7.1 SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV

Coordinate geografiche della pila:

PILA	Latitudine [°]	Longitudine [°]
P07	41.11598	14.44919
P08	41.11620	14.44947

Strategia di progettazione

Vita nominale VN =	75	anni
Coefficiente d'uso cu =	1,50	
Vita di riferimento VR =	112,50	anni
Categoria di sottosuolo =	C	
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 :

0.06

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>106 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	106 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	106 di 148								

6.7.1.1 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO ORIZZONTALE

Tr	1068	anni
ag0	0.203	g
Fo	2.515	
S	1.394	
TB	0.201	sec
TC	0.602	sec
TD	2.411	sec

6.7.1.2 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO VERTICALE

Tr	1068
ag0	0.123
Fv	2.515
S	1.000
TB	0.050
TC	0.150
TD	1.000

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

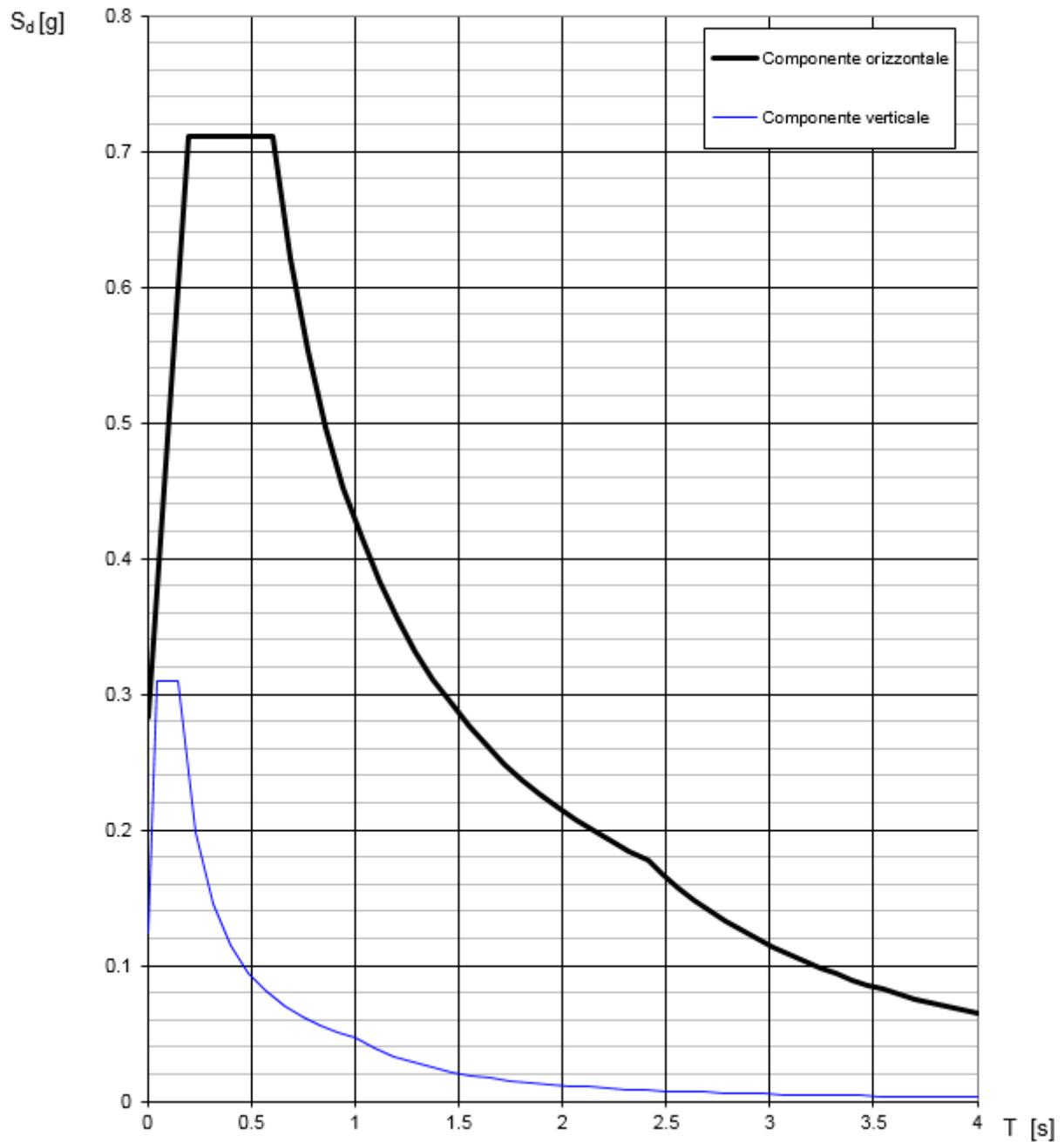


Figura 41 – Spettro elastico di progetto allo SLV – Componente orizzontale e verticale

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>108 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	108 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	108 di 148								

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

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.

  	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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	REV. B

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 P07-P08: 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;">VI0705 003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">110 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	110 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	110 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>111 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	111 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	111 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>112 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	112 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	112 di 148								

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.

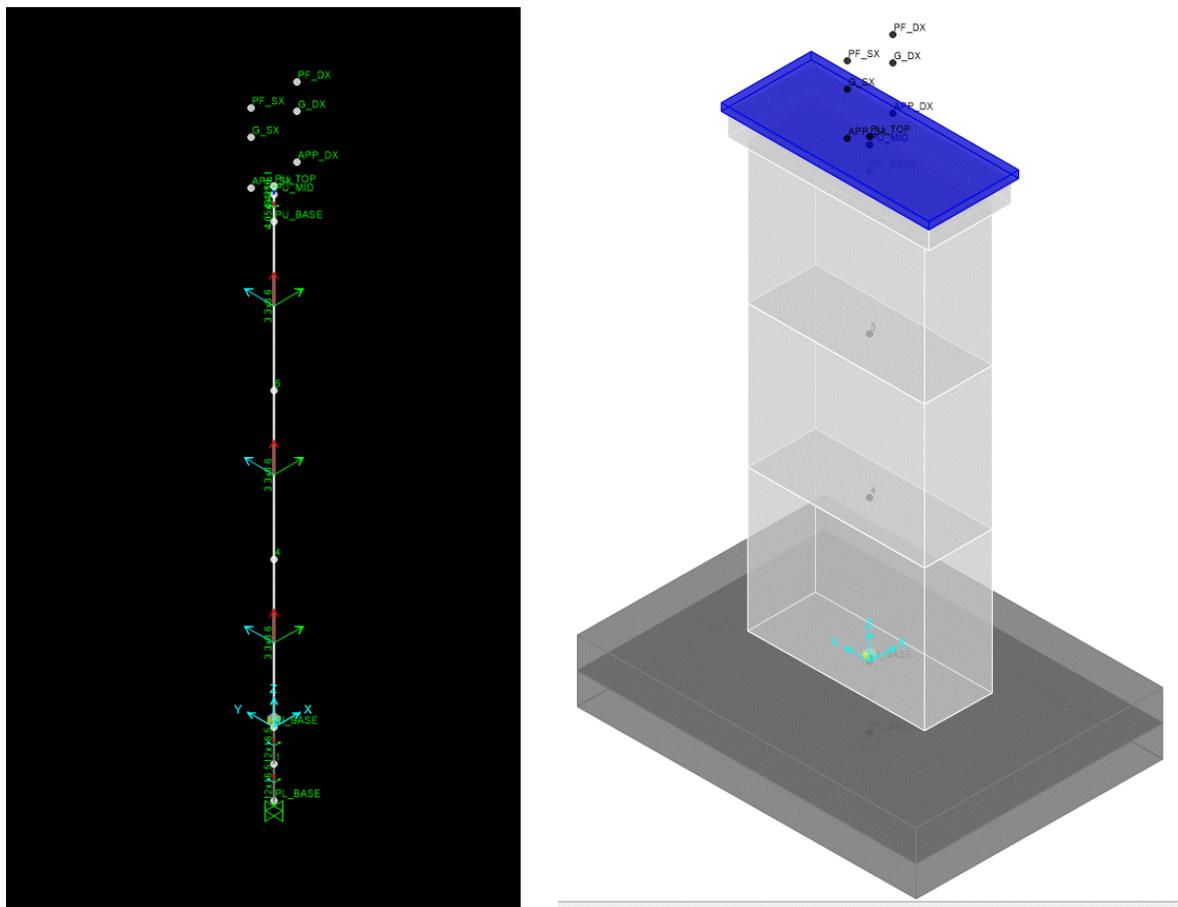


Figura 42 – Vista del modello 3D agli elementi finiti

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>113 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	113 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	113 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>114 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	114 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	114 di 148								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Masse sismiche afferenti agli impalcati

Massa impalcato =	13342	kN	13342	kN
Carico max traffico LM71 =	3599	kN	3599	kN
Carico max traffico SW/2 =	4050	kN	4050	kN
Carico max traffico LM71+SW/2 =	7649	kN	7649	kN
Massa traffico (psi=0.2) =	1530	kN	1530	kN
Massa impalcato (perm+treni) =	14871	kN	14871	kN
tipologia vincolo =	UL		F	
Massa imp. longitudinale =	0	kN	14871	kN
Massa imp. trasversale =	7436	kN	7436	kN
Massa imp. totale longitudinale =	14871	kN		
Massa imp. totale trasversale =	14871	kN		

Masse sismiche afferenti alla pila

Massa pulvino =	1351	kN
Massa fusto =	4620	kN
Massa efficace pila (M*) =	3452	kN

Requisito analisi statica lineare

Massa efficace pila (M*) =	3452	kN
1/5 M impalcato (min[trasv;long]) =	2974	kN
M* > 1/5 Mimp. Il requisito per l'analisi statica lineare non è soddisfatto.		

Massa totale

M tot longitudinale =	18323	kN
M tot trasversale =	18323	kN
M tot verticale =	18323	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>115 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	115 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	115 di 148								

Analisi statica lineare

Ac	11.550	m ²
H1	16.00	m
H2	1.45	m
H3	0.45	m
Hpila	17.90	m
yg_imp	2.08	m

Ecm	33643	N*/mm ²
	33643000	kN/m ²

Dir. longitudinale

llong	17.4	m ⁴
Wlong	18323	kN/m
Mlong	1868	ton
Lvlong	17.9	m
Klong	3.1E+05	kN/m
Tlong	0.491	sec
Sdlong	0.474	g

Dir. trasversale

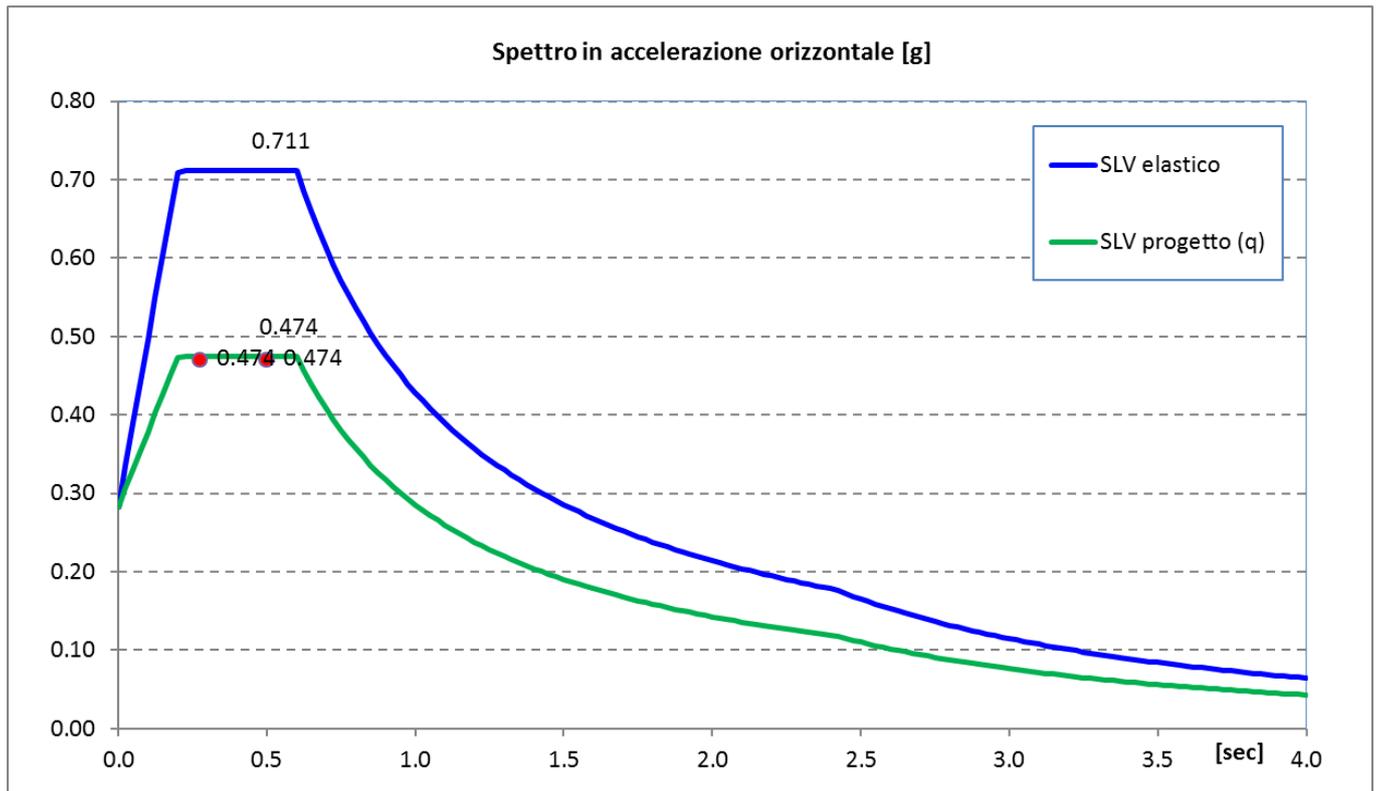
ltrasv	82.3	mm ⁴
Wtrasv	18323	ton
Mtrasv	1868	ton
Lvtrasv	20.0	m
Ktrasv	1.0E+06	kN/m
Tlong	0.266	sec
Sdtrasv	0.474	g

Flong 8688 kN

Ftrasv 8688 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>116 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	116 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	116 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>117 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	117 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	117 di 148								

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

Per la pila in oggetto si avrebbe:

§7.9.3 [1] - Eccentricità accidentale nel posizionamento delle masse sismiche

	<u>IMP. SX</u>		<u>IMP. DX</u>	
b =	13.7	m	13.7	m
L =	34.0	m	34.0	m
Sisma long (X): $e_y = 0,03 \cdot b =$	0.411	m	0.411	m
Sisma trasv (Y): $e_x = 0,03 \cdot L =$	1.02	m	1.02	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>118 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	118 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	118 di 148								

8.3 ANALISI MODALE

Di seguito vengono riportati sinteticamente i risultati dell'analisi modale, 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	0.495	58%	0%	0%	58%	0%	0%
2	0.278	0%	57%	0%	58%	57%	0%
3	0.056	0%	0%	61%	58%	57%	61%
4	0.041	5%	0%	0%	62%	57%	61%
5	0.036	0%	0%	0%	62%	57%	61%
6	0.028	0%	6%	0%	62%	63%	61%
7	0.018	1%	0%	0%	63%	63%	61%
8	0.013	0%	0%	0%	64%	63%	61%
9	0.013	0%	1%	0%	64%	64%	61%
10	0.009	0%	0%	0%	64%	64%	61%
11	0.009	0%	0%	3%	64%	64%	64%
12	0.006	35%	0%	0%	98%	64%	64%
13	0.006	0%	34%	0%	98%	99%	64%
14	0.005	0%	0%	1%	98%	99%	65%
15	0.004	0%	0%	33%	98%	99%	99%
16	0.003	0%	0%	0%	98%	99%	99%
17	0.003	2%	0%	0%	100%	99%	99%
18	0.003	0%	1%	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>120 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	120 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	120 di 148								

Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-350	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-167	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-183	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-350	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-350	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	610	0	-3458	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	4377	0	-9104	0	4465
E3	Sisma z	0	0	-2007	-825	2047	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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL VI0705 003 B 121 di 148

8.4.1.2 SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

IMPALCATO MISTO ACCIAIO-CLS DA 34 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	-3240	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-2379	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-1052	0	0	0
Q1 - Variabili verticali							
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-3751	-609	0	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-4478	-801	0	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-1993	-3985	0	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-1759	-3658	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-4476	-798	0	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-3797	-700	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-3895	-1921	0	0
Q2 - Avviamento e frenatura							
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2461	0	0	0	0	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2461	0	0	0	0	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1229	0	0	0	0	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1232	0	0	0	0	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2370	0	0	0	0	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2370	0	0	0	0	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2461	0	0	0	0	0
Q3 - Centrifuga							
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	285	0	-1462	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	339	0	-1739	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	98	0	-503	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	187	0	-959	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	339	0	-1739	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	287	0	-1473	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	277	0	-1421	0	0
Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-350	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-699	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>122 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	122 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	122 di 148								

Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-167	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-183	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-350	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-350	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-699	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	610	0	-3458	0	0
Q6 - Azioni indirette							
Q61	Attrito su vincoli	349	0	0	0	0	0
Q7 - Effetti d'interazione							
Q71	Variazioni termiche	381	0	0	0	0	0
E - Azioni sismiche							
E1	Sisma x	8804	0	0	0	0	3618
E2	Sisma y	0	4377	0	-9104	0	4465
E3	Sisma z	0	0	-2007	-825	2047	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>123 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	123 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	123 di 148								

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:

dEe_long	28.4 mm	dEe_trasv	8.4 mm
md_long	1.61	md_trasv	2.13
dEd_long	45.8 mm	dEd_trasv	17.8 mm

8.5.1.2 SOLLECITAZIONI FLETTENTI FUORI DALLA ZONA CRITICA

Il §7.9.5.1 [1] definisce il fattore di "sovreresistenza" 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>124 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	124 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	124 di 148								

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

Dir. Longitudinale:

qlong	1.50
NEd	22372 kN
fck	32 Mpa
nk	0.06
f	1.003
gRd	1.00

Dir. Trasversale:

qtrasv	1.50
NEd	22372 kN
fck	32 Mpa
nk	0.06
f	1.003
gRd	1.00

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

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

Nelle sezioni comprese nella zona critica deve risultare:

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

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

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

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

Nel caso in esame si ha una lunghezza della zona critica pari alla distanza tra la sezione di momento massimo e la sezione in cui il momento si riduce del 20%:

$$L_h \text{ zona critica} = 3.60 \text{ m}$$

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>125 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	125 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	125 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>126 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	126 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	126 di 148								

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.

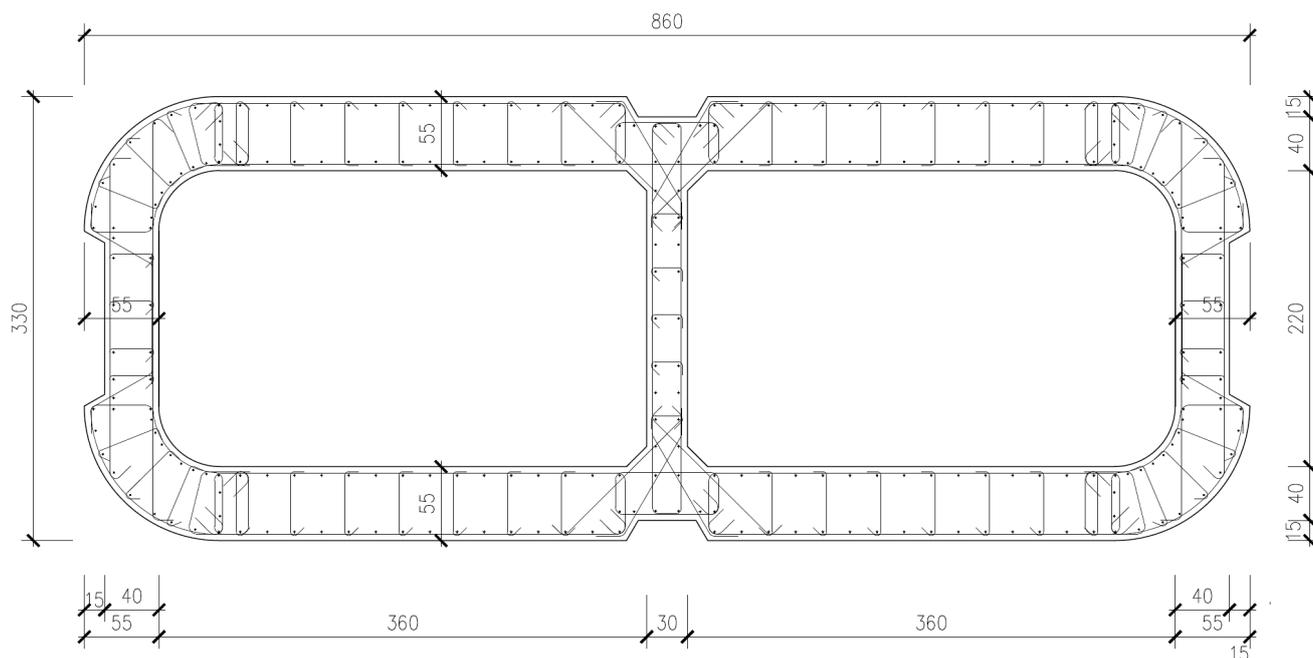


Figura 43 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

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.)	264
f_i barre (1° str.)	30
n barre (2° str.)	134
f_i barre (2° str.)	30

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>127 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	127 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	127 di 148								

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	125 mm	passo	100 mm	passo	125 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	100 mm	passo	100 mm	passo	100 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>128 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	128 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	128 di 148								

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>129 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	129 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	129 di 148								

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.)	264	
fi barre (1° str.)	30	
n barre (2° str.)	134	
fi barre (2° str.)	30	
A_s	281187	mm ²
ρ	2.43%	<i>requisito soddisfatto</i>

Verifica armatura minima trasversale secondo §2.2.6 [3]

$ag =$	0.203	g
$\zeta =$	0.04	
$\omega_{wd,r min} =$	0.04	

Armatura in dir. longitudinale

$A_{sw/s staffe} =$	0.0096	m ² /m
$A_{sw/s spille} =$	0.0177	m ² /m
$b =$	8.60	m
$f_{yd} =$	391	MPa
$f_{cd} =$	18.13	MPa
$\omega_{wd,r} =$	0.069	<i>requisito soddisfatto</i>

Armatura in dir. trasversale

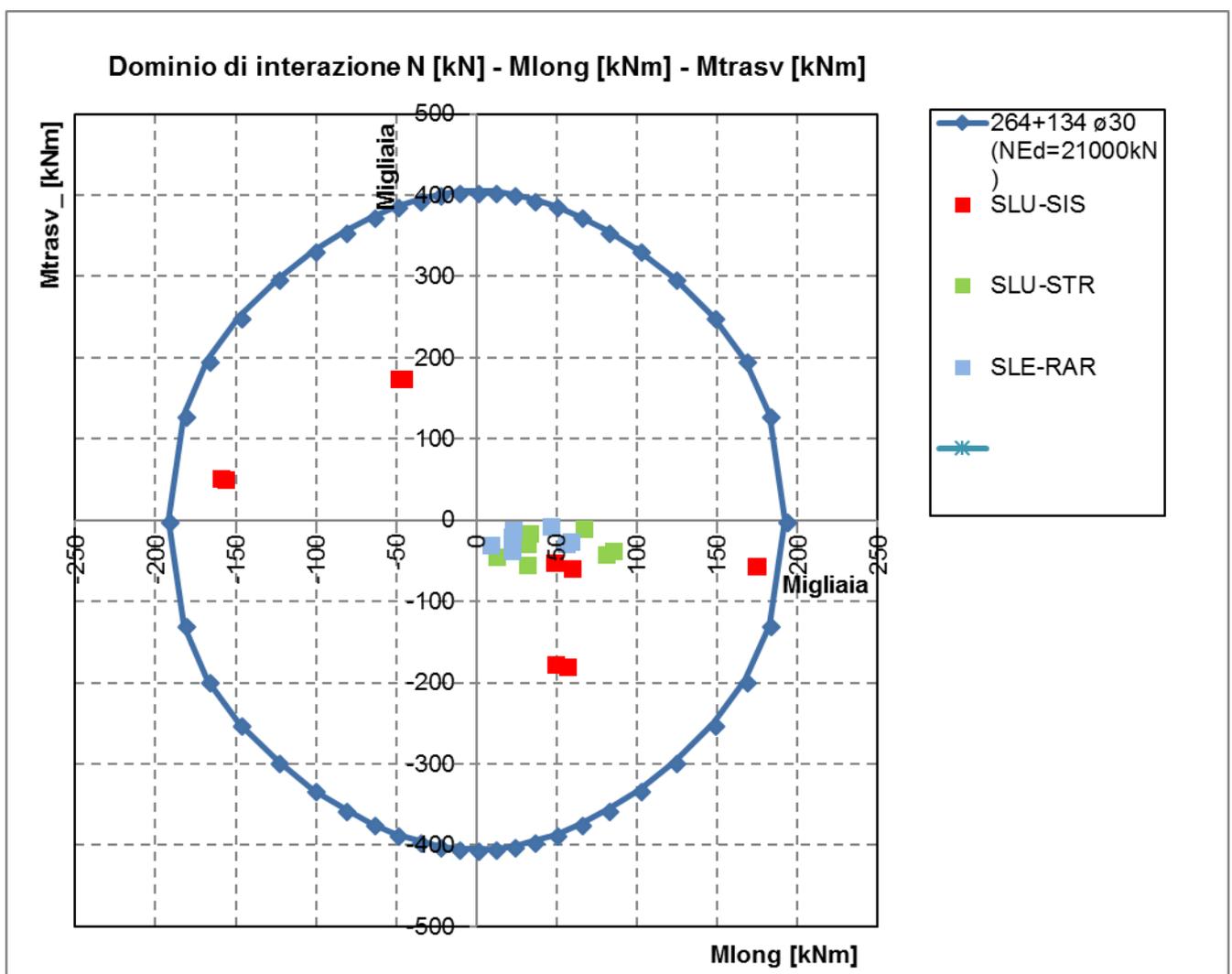
$A_{sw/s staffe} =$	0.0080	m ² /m
$A_{sw/s spille} =$	0.0070	m ² /m
$b =$	3.30	m
$f_{yd} =$	391	MPa
$f_{cd} =$	18.13	MPa
$\omega_{wd,r} =$	0.099	<i>requisito soddisfatto</i>

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>131 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	131 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	131 di 148								

Il valore minimo del fattore di sicurezza FS è pari a

FS **1.09**

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>132 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	132 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	132 di 148								

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 1.48

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>133 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	133 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	133 di 148								

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.

$$\sigma_c = -7.1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 107 \text{ MPa}$$

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

$$w_k = 0.105 \text{ mm}$$

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>134 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	134 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	134 di 148								

10 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

10.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA

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

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

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

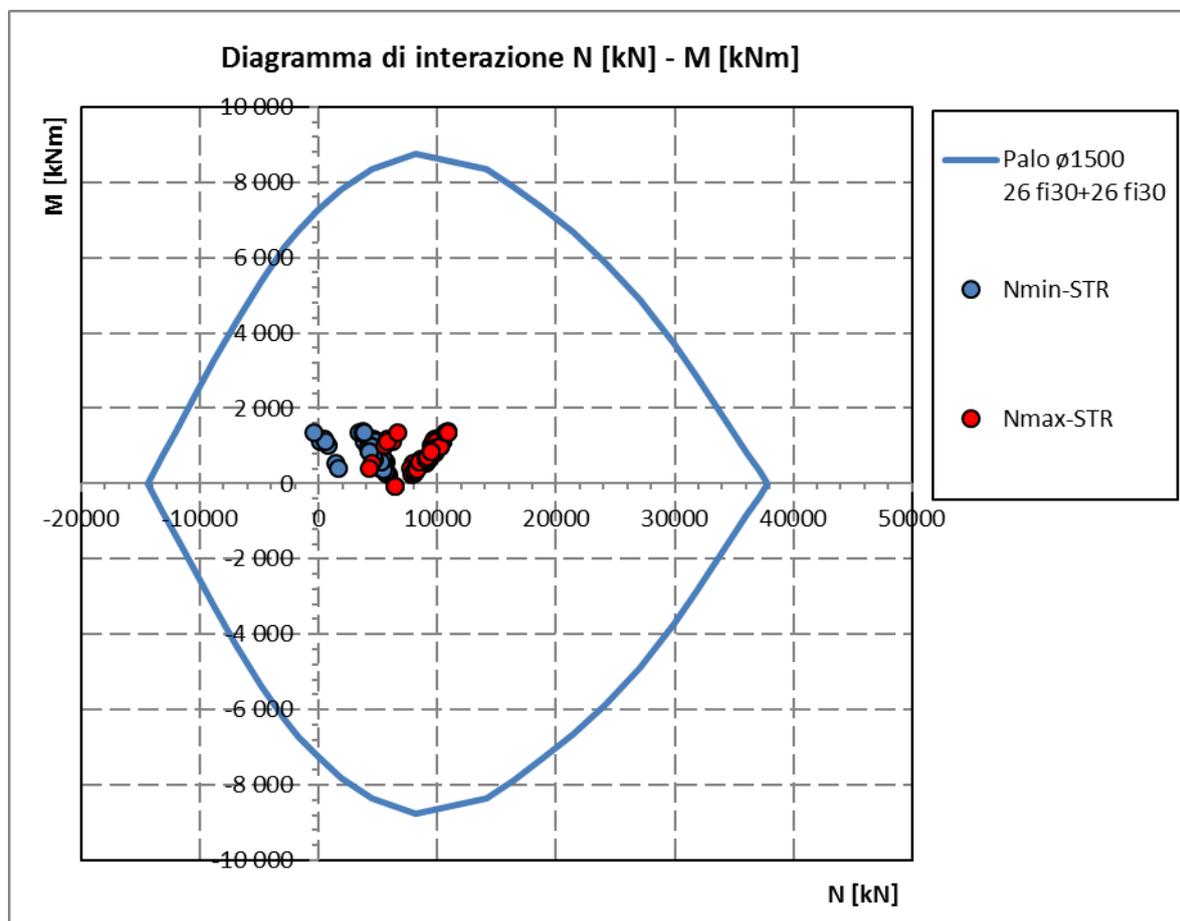
<u>ARMATURA PER I PRIMI $10 \varnothing$</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	144	mm
<i>Armatura trasversale</i>		
Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	150	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm
<u>VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.</u>		
$\rho_{\mu v} =$	1.00%	
$A_c =$	1767146	mm ²
$A_{s,min} =$	17671	mm ²
Armatura long. tot $A_{s,tot} =$	36757	mm ²
$\rho \lambda =$	2.08%	
	ok	

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>135 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	135 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	135 di 148								

10.2 VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE

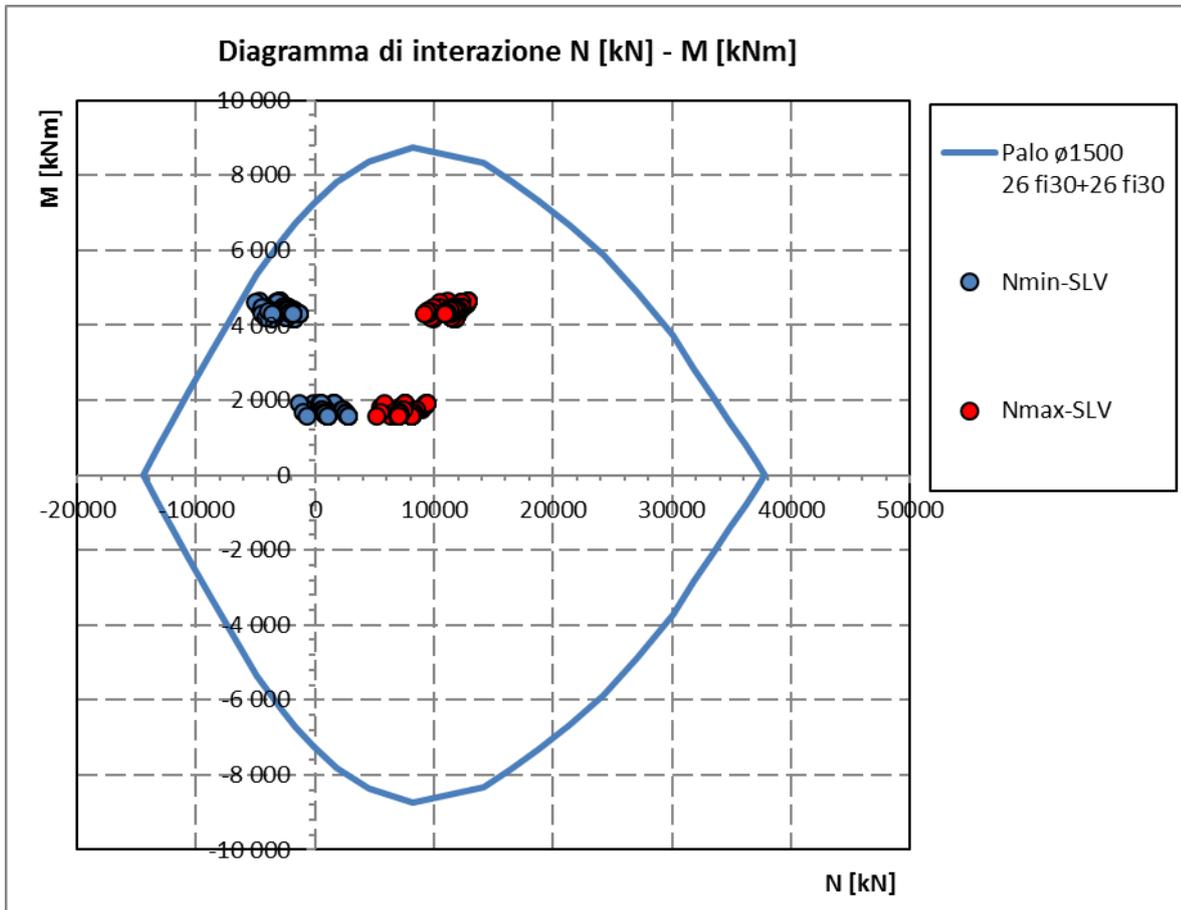
Sono riportate a seguire le verifiche SLU-STR e SLU-SLV della sezione di sommità del palo maggiormente sollecitato, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione N [kN] – M [kNm].

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



Pila P07-P08: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	136 di 148



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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>137 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	137 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	137 di 148								

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

1.52

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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>138 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	138 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	138 di 148								

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 **-3** MPa
 σ_s **63** MPa

La verifica è soddisfatta.

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

10.5 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

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

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

w_k **0.091** 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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>139 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	139 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	139 di 148								

11 VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

11.1 VERIFICHE SLU-SLE CON MECCANISMO TIRANTE-PUNTONE

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].

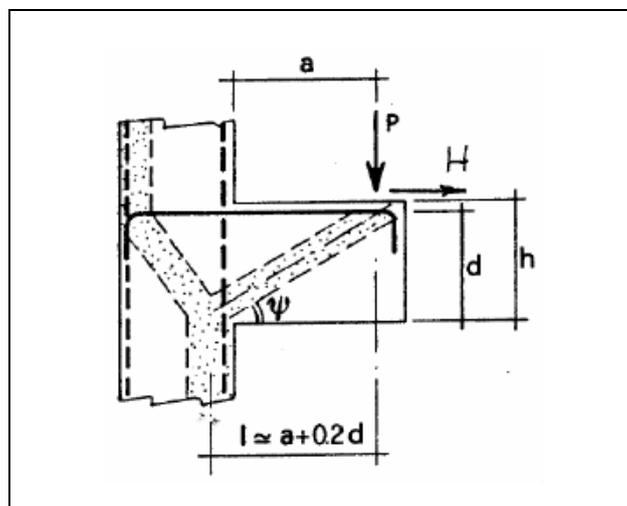


Figura 44 – Meccanismo tirante puntone della mensola tozza

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.

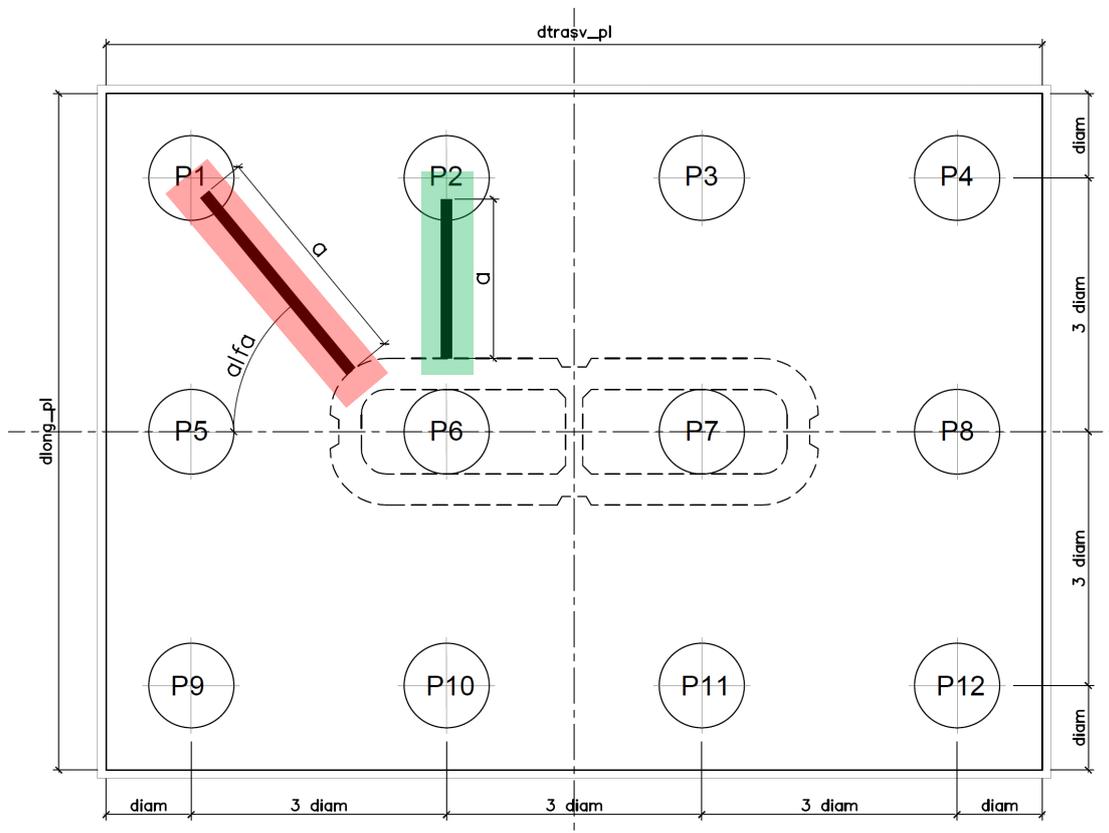


Figura 45 – Vista in pianta - Tirante-puntone longitudinale (verde) e diagonale (rosso) – $\alpha = 51^\circ$

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

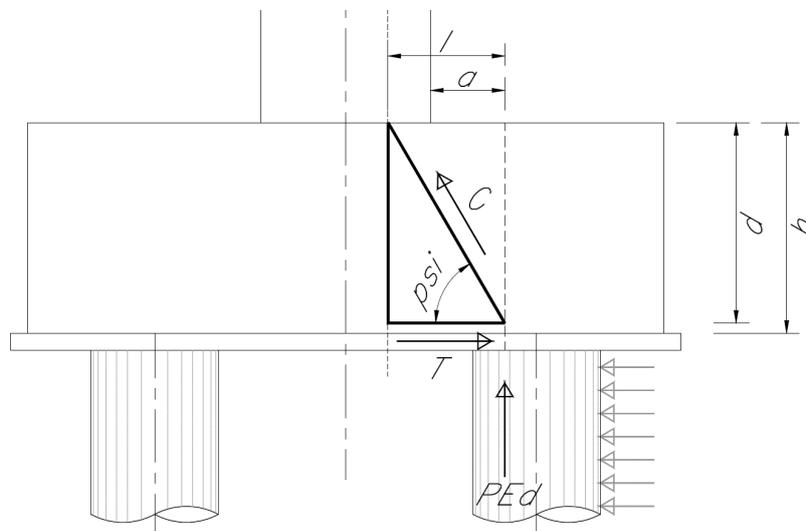


Figura 46 – Tirante puntone - Biella compressa di calcestruzzo C e tirante di armatura T

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>141 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	141 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	141 di 148								

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

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

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

11.1.1 GEOMETRIA DEL TIRANTE-PUNTONE

11.1.1.1 TIRANTE – PUNTONE IN DIREZIONE DIAGONALE

a	4.05 m
h	3.00 m
d = h-cferro	2.88 m
l	4.63 m
tan psi	0.56
psi	29.3 °

11.1.1.2 TIRANTE – PUNTONE 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 P07-P08: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0705 003	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:

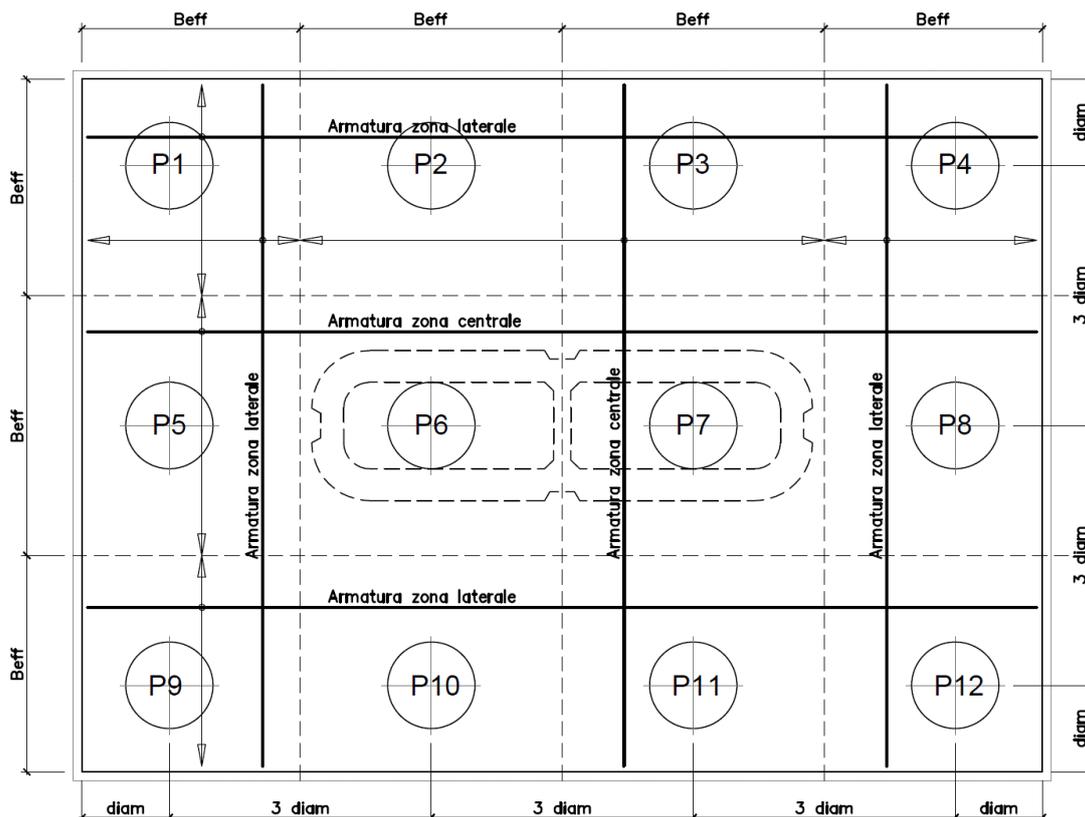


Figura 47 – Plinto di fondazione – Armatura longitudinale inferiore e superiore

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}	3.20	3.20	3.00	3.00	3.00	3.00	[cm]
i_{barre}	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	[m]
n_{strati}	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	
n_{barre}	75	75	60	56	56	45	
A_{1b}	8.04	8.04	7.07	7.07	7.07	7.07	[cm ²]
A_{tot}	603	603	424	396	396	318	[cm ²]

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

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>143 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	143 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	143 di 148								

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.	
Bc	3.75	4.50	3.75	4.50	[m]
hc	0.56	0.78	0.56	0.78	[m]
Ac	2.11	3.49	2.11	3.49	[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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>144 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	144 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	144 di 148								

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}	< fyd	C	σ_c	< fcd'
SIS-SLV	12626	10258	18307	236	191	VERO	20985	9.9	FALSO
	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.

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>145 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	145 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	145 di 148								

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

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 f_{yk}	C	σ_c	< f_{ck}'
SLE-RAR	7421	5053	9004	132	107	VERO	10325	4.9	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.

	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>146 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	146 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	146 di 148								

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.

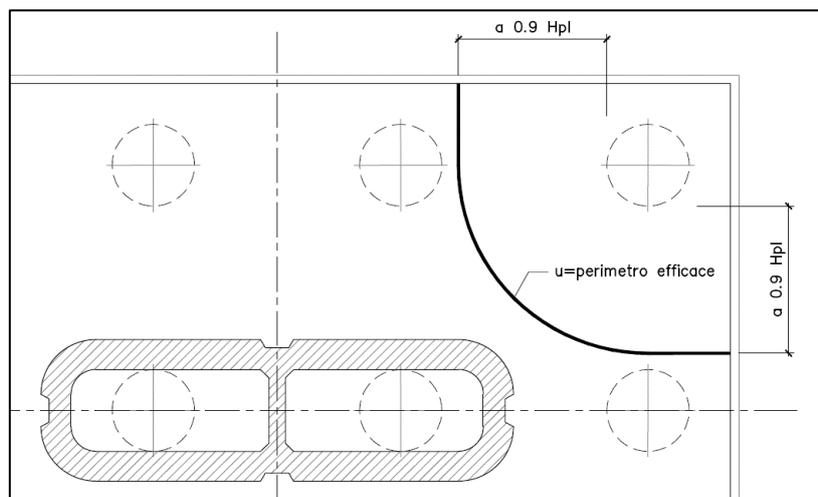


Figura 48 – Perimetro efficace per la verifica a taglio punzonamento

  	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>147 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	147 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	147 di 148								

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

V_{Ed}	10258	kN
a	1.0	
u	8.4	m
V_{Ed}	0.423	MPa
$V_{Rd,c}$	0.391	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	0.258	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 P07-P08: 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>VI0705 003</td> <td>B</td> <td>148 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	148 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0705 003	B	148 di 148								

12 INCIDENZE

Incidenza pulvino: 120 kg/m³
 Incidenza fusto: 320 kg/m³
 Incidenza platea: 150 kg/m³
 Incidenza pali: 100 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	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-044	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-045	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-046	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	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	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	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-048	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-049	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3-2
SLU-SIS-051	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	-0,3	E2	solo perm
SLU-SIS-052	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	1	-0,3	E2	termica
SLU-SIS-053	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	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	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1
SLU-SIS-056	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-057	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-058	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-059	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1		
SLU-SIS-060	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	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1		
SLU-SIS-061	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-062	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-063	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-064	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-065	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	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-066	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3			
SLU-SIS-067	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3-2		
SLU-SIS-068	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo perm		
SLU-SIS-069	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica		
SLU-SIS-070	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica		
SLU-SIS-071	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo vert	
SLU-SIS-072	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	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-073	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-074	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-075	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-076	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	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-077	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-078	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-079	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-080	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	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	0,2	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	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	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	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0,2	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	0,2	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	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0,2	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	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-100	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,2	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	0,2	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-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	0,1	0	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	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	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	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	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	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	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	-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	0,1	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	-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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-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	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	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-127	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	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	0,1	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-131	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	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	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	-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	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	-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	0,2	0	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	0,1	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0,1	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-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	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3		
SLU-SIS-151	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 3-2		
SLU-SIS-152	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-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	-0,3	-1	-0,3	E2	solo vert
SLU-SIS-156	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1
SLU-SIS-157	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-158	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-159	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-160	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-161	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	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	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-163	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	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-164	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-165	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-166	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-168	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	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	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3-2
SLU-SIS-169	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo perm
SLU-SIS-170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica
SLU-SIS-171	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica
SLU-SIS-172	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo vert
SLU-SIS-173	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1
SLU-SIS-174	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1
SLU-SIS-175	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-176	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-177	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-178	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-179	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-180	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-181	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-182	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-183	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3		
SLU-SIS-184	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3-2	
SLU-SIS-186	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-1	E3	solo perm
SLU-SIS-187	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	-1	E3	termica	
SLU-SIS-188	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	-1	E3	termica	
SLU-SIS-189	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-1	E3	solo vert
SLU-SIS-190	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-191	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione			
	G1	G2	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3				
SLU-SIS-192	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-193	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-194	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	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	0,2	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLE-RAR-011	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-012	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3
SLE-RAR-013	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3
SLE-RAR-014	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3
SLE-RAR-015	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3
SLE-RAR-016	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3
SLE-RAR-017	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3
SLE-RAR-018	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	Q27	gruppo 3-2	
SLE-RAR-019	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLE-RAR-020	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	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	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	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1
SLE-RAR-023	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1
SLE-RAR-024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1
SLE-RAR-025	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3

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

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

ALLEGATO 2
VI07 – PILA P07-P08

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	-12451	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-4758	0	0	0
G2	Permanententi non strutturali	0	0	-2104	0	0	0
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-7069	-1148	346	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-4478	-801	3582	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-3553	-7104	346	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-3518	-7316	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-7487	-1232	1172	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-7546	-1305	38	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-3895	-1921	3116	0
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2461	0	0	0	44052	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2461	0	0	0	44052	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1229	0	0	0	21999	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1232	0	0	0	22053	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2370	0	0	0	42423	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2370	0	0	0	42423	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2461	0	0	0	44052	0
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	549	0	-12642	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	339	0	-7807	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	175	0	-4030	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	374	0	-8613	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	569	0	-13102	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	572	0	-13173	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	277	0	-6379	0	0
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	210	0	-4459	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-4458	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	100	0	-2124	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	110	0	-2335	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	210	0	-4459	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	210	0	-4459	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-4458	0	0
Q51	Vento	0	1305	0	-29515	0	0
Q61	Attrito su vincoli	349	0	0	0	6247	0
Q71	Variazioni termiche	381	0	0	0	6820	0
E1	Sisma x	8804	0	0	0	157584	3618
E2	Sisma y	0	8754	0	-174908	0	8929
E3	Sisma z	0	0	-6881	-1650	4095	0

2 SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN TESTA PILA

C.C.E.	Descrizione	d1,1	d2,1	d3,1	φ1,1	φ2,1	φ3,1
		mm	mm	mm	1/mm	1/mm	1/mm
G1	Pesi propri	0.00	0.00	-0.57	0.00	0.00	0.00
G2	Ballast	0.00	0.00	-0.22	0.00	0.00	0.00
G2	Permanenti non strutturali	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.33	0.00	0.00	0.00
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.00	-0.34	0.00	0.00	0.00
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.35	0.00	0.00	0.00
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.00	-0.18	0.00	0.00	0.00
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	8.04	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	8.04	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	4.01	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	4.02	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	7.74	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	7.74	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	8.04	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.53	0.00	0.03	0.00	0.00
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.33	0.00	0.02	0.00	0.00
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.36	0.00	0.02	0.00	0.00
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.55	0.00	0.03	0.00	0.00
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.55	0.00	0.03	0.00	0.00
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.27	0.00	0.01	0.00	0.00
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.11	0.00	0.01	0.00	0.00
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
Q51	Vento	0.00	1.25	0.00	0.07	0.00	0.00
Q61	Attrito su vincoli	1.14	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
Q71	Variazioni termiche	1.24	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
E1	Sisma x	46.40	0.00	0.00	0.00	2.59	0.00
E2	Sisma y	0.00	17.92	0.00	1.00	0.00	0.00
E3	Sisma z	0.00	0.00	-0.32	0.00	0.00	0.00

3 SOLLECITAZIONI COMBinate A BASE PILA

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

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

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

SLU-STR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-064	4417	1729	-37352	-40774	80113	0
<i>max</i>	F2	SLU-STR-024	1730	2308	-38044	-54106	31239	0
<i>max</i>	F3	SLU-STR-004	657	1958	-17209	-44305	11797	0
<i>max</i>	M1	SLU-STR-018	3568	356	-20052	-9320	66384	0
<i>max</i>	M2	SLU-STR-065	4417	1575	-33595	-36729	84751	0
<i>max</i>	M3	SLU-STR-002	657	1958	-27102	-44323	11818	0

SLU-STR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	657	1958	-27102	-44323	11818	0
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	1782	201	-32254	-14799	32589	0
<i>min</i>	F3	SLU-STR-011	1730	1134	-38044	-27500	31239	0
<i>min</i>	M1	SLU-STR-024	1730	2308	-38044	-54106	31239	0
<i>min</i>	M2	SLU-STR-004	657	1958	-17209	-44305	11797	0
<i>min</i>	M3	SLU-STR-002	657	1958	-27102	-44323	11818	0

SLU-GEO	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-GEO-064	3810	1496	-30208	-35274	69002	0
<i>max</i>	F2	SLU-GEO-024	1493	1995	-30804	-46752	26925	0
<i>max</i>	F3	SLU-GEO-004	569	1697	-17209	-38398	10224	0
<i>max</i>	M1	SLU-GEO-018	3076	307	-19663	-8044	57225	0
<i>max</i>	M2	SLU-GEO-065	3810	1364	-26969	-31785	73007	0
<i>max</i>	M3	SLU-GEO-002	569	1697	-21372	-38404	10232	0

SLU-GEO	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-GEO-002	569	1697	-21372	-38404	10232	0
<i>min</i>	F2	SLU-GEO-014	1536	173	-25813	-12761	28061	0
<i>min</i>	F3	SLU-GEO-011	1493	978	-30804	-23700	26925	0
<i>min</i>	M1	SLU-GEO-024	1493	1995	-30804	-46752	26925	0
<i>min</i>	M2	SLU-GEO-004	569	1697	-17209	-38398	10224	0
<i>min</i>	M3	SLU-GEO-002	569	1697	-21372	-38404	10232	0

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	9556	2702	-22791	-55031	173465	6297
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3024	8911	-22887	-179604	55714	10015
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-087	2901	2626	-10328	-50878	47992	3764
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-152	-2641	-8754	-17249	175712	-48744	-10015
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-011	9556	2681	-22273	-54475	174087	6297
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-034	2641	8754	-21377	-175786	48801	10015

SLU-SIS	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-8804	-2626	-21377	52092	-157347	-6297
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2641	-8754	-21377	174796	-46344	-10015
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-077	3024	2783	-27703	-58063	58653	3764
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-043	3024	8911	-22887	-179604	55714	10015
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-118	-8804	-2626	-17249	53060	-159612	-6297
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-135	-2641	-8754	-21377	174796	-46344	-10015

SLE-RAR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLE-RAR-064	3039	1163	-26382	-27437	54999	0
<i>max</i>	F2	SLE-RAR-024	1185	1565	-26859	-36686	21354	0
<i>max</i>	F3	SLE-RAR-004	438	1305	-17209	-29537	7865	0
<i>max</i>	M1	SLE-RAR-018	2461	244	-19157	-6384	45764	0
<i>max</i>	M2	SLE-RAR-065	3039	1058	-23791	-24667	58209	0
<i>max</i>	M3	SLE-RAR-002	438	1305	-19313	-29539	7868	0

SLE-RAR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLE-RAR-002	438	1305	-19313	-29539	7868	0
<i>min</i>	F2	SLE-RAR-014	1229	138	-22866	-10184	22437	0
<i>min</i>	F3	SLE-RAR-011	1185	782	-26859	-18957	21354	0
<i>min</i>	M1	SLE-RAR-024	1185	1565	-26859	-36686	21354	0
<i>min</i>	M2	SLE-RAR-004	438	1305	-17209	-29537	7865	0
<i>min</i>	M3	SLE-RAR-002	438	1305	-19313	-29539	7868	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
dtrasv	16.5	m
hterr	4.0	m
gterr	20	kN/m ³
Wterr	13570	kN

Plinto			Orizzontale			Verticale		
dlong	12.0	m	ag0	0.203	g	ag0	0.123	g
dtrasv	16.5	m	S	1.394		S	1.000	
hpl	3.0	m	PGA	0.283	g	PGA	0.123	g
gcls	25	kN/m ³	lplinto_h	4199	kN	lplinto_v	1832	kN
Wplinto	14850	kN						

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-STR-001			-74232				
SLU-STR-002	657	1958	-74232	-50196	13789	0	2065
SLU-STR-003	1078	1175	-74232	-30118	22616	0	1594
SLU-STR-004	657	1958	-32059	-50177	13768	0	2065
SLU-STR-005	1078	1175	-32059	-30106	22581	0	1594
SLU-STR-006	1797	1101	-84482	-29802	38269	0	2107
SLU-STR-007	1797	796	-80725	-21360	42939	0	1965
SLU-STR-008	897	399	-79383	-20432	19348	0	982
SLU-STR-009	899	702	-79333	-28609	18891	0	1141
SLU-STR-010	1730	1130	-85088	-30680	38073	0	2066
SLU-STR-011	1730	1134	-85173	-30901	36430	0	2069
SLU-STR-012	3568	554	-84482	-15830	75518	0	3611
SLU-STR-013	3568	401	-80725	-11330	80167	0	3591
SLU-STR-014	1782	201	-79383	-15401	37935	0	1793
SLU-STR-015	1786	353	-79333	-19671	37524	0	1821
SLU-STR-016	3437	569	-85088	-16333	73948	0	3483
SLU-STR-017	3437	571	-85173	-16497	72305	0	3484
SLU-STR-018	3568	356	-34902	-10387	77089	0	3586
SLU-STR-019	1797	2275	-84482	-59931	38269	0	2899

SLU-STR-020	1797	1971	-80725	-51485	42939	0	2667
SLU-STR-021	897	1573	-79383	-50555	19348	0	1811
SLU-STR-022	899	1876	-79333	-58733	18891	0	2081
SLU-STR-023	1730	2304	-85088	-60810	38073	0	2881
SLU-STR-024	1730	2308	-85173	-61031	36430	0	2885
SLU-STR-025	3568	1729	-84482	-45960	75518	0	3965
SLU-STR-026	3568	1575	-80725	-41455	80167	0	3901
SLU-STR-027	1782	1375	-79383	-45525	37935	0	2251
SLU-STR-028	1786	1528	-79333	-49794	37524	0	2351
SLU-STR-029	3437	1743	-85088	-46463	73948	0	3853
SLU-STR-030	3437	1745	-85173	-46627	72305	0	3854
SLU-STR-031	3568	1530	-34902	-40497	77089	0	3883
SLU-STR-032	2303	1101	-84482	-29802	48907	0	2552
SLU-STR-033	2303	796	-80725	-21360	53571	0	2436
SLU-STR-034	1403	399	-79383	-20432	29977	0	1459
SLU-STR-035	1405	702	-79333	-28609	29521	0	1571
SLU-STR-036	2236	1130	-85088	-30680	48712	0	2505
SLU-STR-037	2236	1134	-85173	-30901	47069	0	2507
SLU-STR-038	4075	554	-84482	-15830	86156	0	4112
SLU-STR-039	4075	401	-80725	-11330	90799	0	4094
SLU-STR-040	2288	201	-79383	-15401	48565	0	2297
SLU-STR-041	2292	353	-79333	-19671	48153	0	2320
SLU-STR-042	3943	569	-85088	-16333	84587	0	3983
SLU-STR-043	3943	571	-85173	-16497	82945	0	3984
SLU-STR-044	4075	356	-34902	-10387	87699	0	4090
SLU-STR-045	2139	1101	-84482	-29802	45477	0	2406
SLU-STR-046	2139	796	-80725	-21360	50143	0	2283
SLU-STR-047	1240	399	-79383	-20432	26550	0	1303
SLU-STR-048	1242	702	-79333	-28609	26094	0	1427
SLU-STR-049	2073	1130	-85088	-30680	45282	0	2361
SLU-STR-050	2073	1134	-85173	-30901	43639	0	2363
SLU-STR-051	3911	554	-84482	-15830	82727	0	3950
SLU-STR-052	3911	401	-80725	-11330	87371	0	3932
SLU-STR-053	2125	201	-79383	-15401	45138	0	2134
SLU-STR-054	2129	353	-79333	-19671	44726	0	2158
SLU-STR-055	3779	569	-85088	-16333	81157	0	3822
SLU-STR-056	3779	571	-85173	-16497	79515	0	3822
SLU-STR-057	3911	356	-34902	-10387	84278	0	3927
SLU-STR-058	2645	2275	-84482	-59931	56116	0	3489
SLU-STR-059	2645	1971	-80725	-51485	60775	0	3299
SLU-STR-060	1746	1573	-79383	-50555	37180	0	2350
SLU-STR-061	1748	1876	-79333	-58733	36724	0	2565
SLU-STR-062	2579	2304	-85088	-60810	55921	0	3458
SLU-STR-063	2579	2308	-85173	-61031	54278	0	3461

SLU-STR-064	4417	1729	-84482	-45960	93365	0	4744
SLU-STR-065	4417	1575	-80725	-41455	98003	0	4690
SLU-STR-066	2631	1375	-79383	-45525	55767	0	2969
SLU-STR-067	2635	1528	-79333	-49794	55356	0	3046
SLU-STR-068	4285	1743	-85088	-46463	91797	0	4626
SLU-STR-069	4285	1745	-85173	-46627	90154	0	4627
SLU-STR-070	4417	1530	-34902	-40497	94888	0	4675

SLU-GEO-001			-59693				
SLU-GEO-002	569	1697	-59693	-43494	11940	0	1790
SLU-GEO-003	932	1018	-59693	-26096	19534	0	1380
SLU-GEO-004	569	1697	-32059	-43487	11932	0	1790
SLU-GEO-005	932	1018	-32059	-26092	19522	0	1380
SLU-GEO-006	1550	949	-68529	-25685	32990	0	1818
SLU-GEO-007	1550	686	-65290	-18409	37019	0	1696
SLU-GEO-008	774	344	-64134	-17612	16681	0	847
SLU-GEO-009	776	605	-64090	-24659	16287	0	984
SLU-GEO-010	1493	974	-69052	-26441	32821	0	1783
SLU-GEO-011	1493	978	-69125	-26632	31404	0	1785
SLU-GEO-012	3076	478	-68529	-13657	65030	0	3113
SLU-GEO-013	3076	346	-65290	-9775	69043	0	3096
SLU-GEO-014	1536	173	-64134	-13281	32670	0	1546
SLU-GEO-015	1540	305	-64090	-16964	32316	0	1570
SLU-GEO-016	2963	491	-69052	-14090	63679	0	3003
SLU-GEO-017	2963	493	-69125	-14232	62262	0	3003
SLU-GEO-018	3076	307	-34513	-8964	66454	0	3092
SLU-GEO-019	1550	1967	-68529	-51790	32990	0	2504
SLU-GEO-020	1550	1704	-65290	-44511	37019	0	2304
SLU-GEO-021	774	1362	-64134	-43712	16681	0	1566
SLU-GEO-022	776	1623	-64090	-50760	16287	0	1799
SLU-GEO-023	1493	1992	-69052	-52547	32821	0	2489
SLU-GEO-024	1493	1995	-69125	-52738	31404	0	2492
SLU-GEO-025	3076	1496	-68529	-39762	65030	0	3421
SLU-GEO-026	3076	1364	-65290	-35877	69043	0	3365
SLU-GEO-027	1536	1191	-64134	-39381	32670	0	1944
SLU-GEO-028	1540	1323	-64090	-43065	32316	0	2030
SLU-GEO-029	2963	1509	-69052	-40196	63679	0	3325
SLU-GEO-030	2963	1511	-69125	-40337	62262	0	3325
SLU-GEO-031	3076	1325	-34513	-35059	66454	0	3349
SLU-GEO-032	1987	949	-68529	-25685	42151	0	2202
SLU-GEO-033	1987	686	-65290	-18409	46175	0	2102
SLU-GEO-034	1211	344	-64134	-17612	25835	0	1258
SLU-GEO-035	1212	605	-64090	-24659	25441	0	1355

SLU-GEO-036	1929	974	-69052	-26441	41982	0	2161
SLU-GEO-037	1929	978	-69125	-26632	40566	0	2163
SLU-GEO-038	3513	478	-68529	-13657	74191	0	3545
SLU-GEO-039	3513	346	-65290	-9775	78199	0	3529
SLU-GEO-040	1973	173	-64134	-13281	41825	0	1980
SLU-GEO-041	1976	305	-64090	-16964	41470	0	2000
SLU-GEO-042	3399	491	-69052	-14090	72840	0	3434
SLU-GEO-043	3399	493	-69125	-14232	71424	0	3434
SLU-GEO-044	3513	307	-34513	-8964	75600	0	3526
SLU-GEO-045	1848	949	-68529	-25685	39230	0	2077
SLU-GEO-046	1848	686	-65290	-18409	43256	0	1971
SLU-GEO-047	1071	344	-64134	-17612	22917	0	1125
SLU-GEO-048	1073	605	-64090	-24659	22523	0	1232
SLU-GEO-049	1790	974	-69052	-26441	39062	0	2038
SLU-GEO-050	1790	978	-69125	-26632	37645	0	2040
SLU-GEO-051	3373	478	-68529	-13657	71270	0	3407
SLU-GEO-052	3373	346	-65290	-9775	75280	0	3391
SLU-GEO-053	1833	173	-64134	-13281	38906	0	1842
SLU-GEO-054	1837	305	-64090	-16964	38552	0	1862
SLU-GEO-055	3260	491	-69052	-14090	69919	0	3296
SLU-GEO-056	3260	493	-69125	-14232	68503	0	3297
SLU-GEO-057	3373	307	-34513	-8964	72684	0	3387
SLU-GEO-058	2284	1967	-68529	-51790	48391	0	3014
SLU-GEO-059	2284	1704	-65290	-44511	52412	0	2850
SLU-GEO-060	1508	1362	-64134	-43712	32071	0	2032
SLU-GEO-061	1510	1623	-64090	-50760	31677	0	2216
SLU-GEO-062	2227	1992	-69052	-52547	48223	0	2987
SLU-GEO-063	2227	1995	-69125	-52738	46806	0	2990
SLU-GEO-064	3810	1496	-68529	-39762	80431	0	4093
SLU-GEO-065	3810	1364	-65290	-35877	84436	0	4046
SLU-GEO-066	2270	1191	-64134	-39381	48061	0	2563
SLU-GEO-067	2273	1323	-64090	-43065	47706	0	2630
SLU-GEO-068	3696	1509	-69052	-40196	79081	0	3992
SLU-GEO-069	3696	1511	-69125	-40337	77665	0	3993
SLU-GEO-070	3810	1325	-34513	-35059	81830	0	4033

SLU-SIS-001	13883	4149	-54832	-68947	211135	6297	14489
SLU-SIS-002	14169	4149	-54832	-68947	217139	6297	14764
SLU-SIS-003	14169	4149	-34673	-68934	217029	6297	14764
SLU-SIS-004	14440	4316	-56246	-73474	222966	6297	15071
SLU-SIS-005	14440	4269	-55727	-72191	223651	6297	15058
SLU-SIS-006	14304	4209	-55542	-72050	220087	6297	14911
SLU-SIS-007	14305	4255	-55535	-73290	220018	6297	14924

SLU-SIS-008	14430	4320	-56329	-73608	222943	6297	15063
SLU-SIS-009	14430	4321	-56341	-73641	222694	6297	15063
SLU-SIS-010	14711	4232	-56246	-71341	228644	6297	15307
SLU-SIS-011	14711	4209	-55727	-70660	229329	6297	15301
SLU-SIS-012	14439	4179	-55542	-71282	222922	6297	15032
SLU-SIS-013	14440	4202	-55535	-71925	222860	6297	15039
SLU-SIS-014	14690	4234	-56329	-71417	228411	6297	15289
SLU-SIS-015	14690	4235	-56341	-71442	228162	6297	15289
SLU-SIS-016	14711	4202	-35062	-70502	228743	6297	15299
SLU-SIS-017	13883	4149	-49604	-67833	208221	6297	14489
SLU-SIS-018	14169	4149	-49604	-67833	214222	6297	14764
SLU-SIS-019	14169	4149	-29445	-67821	214112	6297	14764
SLU-SIS-020	13883	4149	-51018	-68094	208370	6297	14489
SLU-SIS-021	14314	4316	-51018	-72360	217410	6297	14950
SLU-SIS-022	14314	4269	-50500	-71078	218095	6297	14937
SLU-SIS-023	14179	4209	-50315	-70937	214533	6297	14790
SLU-SIS-024	14179	4255	-50308	-72177	214464	6297	14804
SLU-SIS-025	14304	4320	-51101	-72494	217387	6297	14942
SLU-SIS-026	14304	4321	-51113	-72527	217138	6297	14942
SLU-SIS-027	14585	4232	-51018	-70227	223085	6297	15186
SLU-SIS-028	14585	4209	-50500	-69546	223769	6297	15180
SLU-SIS-029	14314	4179	-50315	-70168	217367	6297	14911
SLU-SIS-030	14314	4202	-50308	-70812	217304	6297	14918
SLU-SIS-031	14565	4234	-51101	-70303	222851	6297	15168
SLU-SIS-032	14565	4235	-51113	-70328	222602	6297	15168
SLU-SIS-033	14585	4202	-29835	-69388	223184	6297	15178
SLU-SIS-034	4165	13828	-54832	-228551	64286	10015	14442
SLU-SIS-035	4451	13828	-54832	-228551	70290	10015	14527
SLU-SIS-036	4451	13828	-34673	-228510	70256	10015	14527
SLU-SIS-037	4165	13828	-56246	-228832	64384	10015	14442
SLU-SIS-038	4596	13995	-56246	-233099	73431	10015	14731
SLU-SIS-039	4596	13949	-55727	-231809	74134	10015	14687
SLU-SIS-040	4461	13889	-55542	-231665	70577	10015	14588
SLU-SIS-041	4461	13935	-55535	-232905	70507	10015	14632
SLU-SIS-042	4586	14000	-56329	-233233	73404	10015	14732
SLU-SIS-043	4586	14000	-56341	-233267	73154	10015	14732
SLU-SIS-044	4867	13912	-56246	-230965	79109	10015	14739
SLU-SIS-045	4867	13889	-55727	-230277	79811	10015	14717
SLU-SIS-046	4596	13859	-55542	-230897	73412	10015	14601
SLU-SIS-047	4596	13882	-55535	-231540	73349	10015	14623
SLU-SIS-048	4847	13914	-56329	-231043	78872	10015	14734
SLU-SIS-049	4847	13914	-56341	-231068	78623	10015	14734
SLU-SIS-050	4867	13882	-35062	-230083	79320	10015	14710
SLU-SIS-051	4165	13828	-49604	-227381	61521	10015	14442
SLU-SIS-052	4451	13828	-49604	-227381	67521	10015	14527

SLU-SIS-053	4451	13828	-29445	-227340	67487	10015	14527
SLU-SIS-054	4165	13828	-51018	-227662	61618	10015	14442
SLU-SIS-055	4596	13995	-51018	-231928	70659	10015	14731
SLU-SIS-056	4596	13949	-50500	-230638	71362	10015	14687
SLU-SIS-057	4461	13889	-50315	-230494	67807	10015	14588
SLU-SIS-058	4461	13935	-50308	-231734	67738	10015	14632
SLU-SIS-059	4586	14000	-51101	-232062	70632	10015	14732
SLU-SIS-060	4586	14000	-51113	-232096	70383	10015	14732
SLU-SIS-061	4867	13912	-51018	-229795	76333	10015	14739
SLU-SIS-062	4867	13889	-50500	-229106	77036	10015	14717
SLU-SIS-063	4596	13859	-50315	-229726	70640	10015	14601
SLU-SIS-064	4596	13882	-50308	-230369	70578	10015	14623
SLU-SIS-065	4847	13914	-51101	-229872	76097	10015	14734
SLU-SIS-066	4847	13914	-51113	-229897	75848	10015	14734
SLU-SIS-067	4867	13882	-29835	-228912	76545	10015	14710
SLU-SIS-068	4165	4149	-60931	-70245	67513	3764	5878
SLU-SIS-069	4451	4149	-60931	-70245	73522	3764	6085
SLU-SIS-070	4451	4149	-40772	-70233	73487	3764	6085
SLU-SIS-071	4165	4149	-62345	-70506	67611	3764	5878
SLU-SIS-072	4596	4316	-62345	-74774	76664	3764	6305
SLU-SIS-073	4596	4269	-61826	-73491	77367	3764	6273
SLU-SIS-074	4461	4209	-61641	-73349	73808	3764	6133
SLU-SIS-075	4461	4255	-61634	-74590	73738	3764	6165
SLU-SIS-076	4586	4320	-62428	-74907	76637	3764	6300
SLU-SIS-077	4586	4321	-62440	-74941	76388	3764	6301
SLU-SIS-078	4867	4232	-62345	-72640	82346	3764	6450
SLU-SIS-079	4867	4209	-61826	-71959	83049	3764	6434
SLU-SIS-080	4596	4179	-61641	-72581	76645	3764	6212
SLU-SIS-081	4596	4202	-61634	-73224	76583	3764	6228
SLU-SIS-082	4847	4234	-62428	-72716	82109	3764	6436
SLU-SIS-083	4847	4235	-62440	-72741	81860	3764	6436
SLU-SIS-084	4867	4202	-41161	-71801	82558	3764	6430
SLU-SIS-085	4165	4149	-43505	-66534	58294	3764	5878
SLU-SIS-086	4451	4149	-43505	-66534	64290	3764	6085
SLU-SIS-087	4451	4149	-23346	-66522	64256	3764	6085
SLU-SIS-088	4165	4149	-44919	-66795	58392	3764	5878
SLU-SIS-089	4596	4316	-44919	-71061	67426	3764	6305
SLU-SIS-090	4596	4269	-44401	-69778	68129	3764	6273
SLU-SIS-091	4461	4209	-44216	-69637	64576	3764	6133
SLU-SIS-092	4461	4255	-44209	-70877	64506	3764	6165
SLU-SIS-093	4586	4320	-45002	-71194	67399	3764	6300
SLU-SIS-094	4586	4321	-45014	-71228	67150	3764	6301
SLU-SIS-095	4867	4232	-44919	-68928	73096	3764	6450
SLU-SIS-096	4867	4209	-44401	-68247	73799	3764	6434
SLU-SIS-097	4596	4179	-44216	-68869	67407	3764	6212

SLU-SIS-098	4596	4202	-44209	-69513	67345	3764	6228
SLU-SIS-099	4847	4234	-45002	-69004	72860	3764	6436
SLU-SIS-100	4847	4235	-45014	-69029	72610	3764	6436
SLU-SIS-101	4867	4202	-23736	-68089	73307	3764	6430
SLU-SIS-102	-13883	-4149	-54832	67858	-208432	-6297	14489
SLU-SIS-103	-13596	-4149	-54832	67858	-202428	-6297	14215
SLU-SIS-104	-13596	-4149	-34673	67845	-202322	-6297	14215
SLU-SIS-105	-13326	-3982	-56246	63347	-196744	-6297	13908
SLU-SIS-106	-13326	-4028	-55727	64623	-196007	-6297	13921
SLU-SIS-107	-13461	-4088	-55542	64762	-199552	-6297	14068
SLU-SIS-108	-13461	-4042	-55535	63522	-199621	-6297	14055
SLU-SIS-109	-13336	-3977	-56329	63214	-196777	-6297	13916
SLU-SIS-110	-13336	-3976	-56341	63181	-197027	-6297	13916
SLU-SIS-111	-13055	-4065	-56246	65480	-191066	-6297	13673
SLU-SIS-112	-13055	-4088	-55727	66155	-190329	-6297	13680
SLU-SIS-113	-13326	-4118	-55542	65531	-196717	-6297	13948
SLU-SIS-114	-13325	-4095	-55535	64887	-196779	-6297	13940
SLU-SIS-115	-13075	-4063	-56329	65405	-191309	-6297	13692
SLU-SIS-116	-13075	-4063	-56341	65380	-191559	-6297	13692
SLU-SIS-117	-13055	-4095	-35062	66282	-190649	-6297	13682
SLU-SIS-118	-13883	-4149	-49604	68922	-210924	-6297	14489
SLU-SIS-119	-13596	-4149	-49604	68922	-204923	-6297	14215
SLU-SIS-120	-13596	-4149	-29445	68910	-204818	-6297	14215
SLU-SIS-121	-13883	-4149	-51018	68678	-210920	-6297	14489
SLU-SIS-122	-13451	-3982	-51018	64412	-201879	-6297	14028
SLU-SIS-123	-13451	-4028	-50500	65688	-201141	-6297	14042
SLU-SIS-124	-13587	-4088	-50315	65827	-204684	-6297	14189
SLU-SIS-125	-13587	-4042	-50308	64587	-204753	-6297	14175
SLU-SIS-126	-13461	-3977	-51101	64279	-201911	-6297	14037
SLU-SIS-127	-13461	-3976	-51113	64246	-202161	-6297	14037
SLU-SIS-128	-13181	-4065	-51018	66545	-196205	-6297	13793
SLU-SIS-129	-13181	-4088	-50500	67220	-195468	-6297	13800
SLU-SIS-130	-13452	-4118	-50315	66595	-201851	-6297	14068
SLU-SIS-131	-13451	-4095	-50308	65952	-201913	-6297	14061
SLU-SIS-132	-13201	-4063	-51101	66470	-196447	-6297	13812
SLU-SIS-133	-13201	-4063	-51113	66445	-196697	-6297	13812
SLU-SIS-134	-13181	-4095	-29835	67347	-195786	-6297	13802
SLU-SIS-135	-4165	-13828	-54832	227463	-61584	-10015	14442
SLU-SIS-136	-3878	-13828	-54832	227463	-55579	-10015	14362
SLU-SIS-137	-3878	-13828	-34673	227421	-55549	-10015	14362
SLU-SIS-138	-4165	-13828	-56246	227238	-61529	-10015	14442
SLU-SIS-139	-3734	-13661	-56246	222971	-52483	-10015	14162
SLU-SIS-140	-3734	-13708	-55727	224241	-51764	-10015	14207
SLU-SIS-141	-3869	-13768	-55542	224377	-55315	-10015	14301
SLU-SIS-142	-3869	-13722	-55535	223137	-55384	-10015	14257

SLU-SIS-143	-3744	-13657	-56329	222840	-52512	-10015	14161
SLU-SIS-144	-3744	-13656	-56341	222806	-52762	-10015	14160
SLU-SIS-145	-3463	-13745	-56246	225104	-46805	-10015	14174
SLU-SIS-146	-3463	-13768	-55727	225772	-46086	-10015	14197
SLU-SIS-147	-3734	-13798	-55542	225145	-52480	-10015	14294
SLU-SIS-148	-3733	-13775	-55535	224502	-52542	-10015	14272
SLU-SIS-149	-3483	-13743	-56329	225030	-47044	-10015	14177
SLU-SIS-150	-3483	-13742	-56341	225006	-47294	-10015	14177
SLU-SIS-151	-3463	-13775	-35062	225864	-46497	-10015	14203
SLU-SIS-152	-4165	-13828	-49604	228470	-64223	-10015	14442
SLU-SIS-153	-3878	-13828	-49604	228470	-58223	-10015	14362
SLU-SIS-154	-3878	-13828	-29445	228429	-58192	-10015	14362
SLU-SIS-155	-4165	-13828	-51018	228245	-64168	-10015	14442
SLU-SIS-156	-3734	-13661	-51018	223979	-55128	-10015	14162
SLU-SIS-157	-3734	-13708	-50500	225249	-54409	-10015	14207
SLU-SIS-158	-3869	-13768	-50315	225385	-57958	-10015	14301
SLU-SIS-159	-3869	-13722	-50308	224145	-58027	-10015	14257
SLU-SIS-160	-3744	-13657	-51101	223848	-55157	-10015	14161
SLU-SIS-161	-3744	-13656	-51113	223814	-55407	-10015	14160
SLU-SIS-162	-3463	-13745	-51018	226112	-49453	-10015	14174
SLU-SIS-163	-3463	-13768	-50500	226780	-48735	-10015	14197
SLU-SIS-164	-3734	-13798	-50315	226153	-55125	-10015	14294
SLU-SIS-165	-3733	-13775	-50308	225510	-55187	-10015	14272
SLU-SIS-166	-3483	-13743	-51101	226038	-49693	-10015	14177
SLU-SIS-167	-3483	-13742	-51113	226014	-49942	-10015	14177
SLU-SIS-168	-3463	-13775	-29835	226871	-49146	-10015	14203
SLU-SIS-169	-4165	-4149	-60931	66616	-58505	-3764	5878
SLU-SIS-170	-3878	-4149	-60931	66616	-52496	-3764	5679
SLU-SIS-171	-3878	-4149	-40772	66603	-52466	-3764	5679
SLU-SIS-172	-4165	-4149	-62345	66372	-58450	-3764	5878
SLU-SIS-173	-3734	-3982	-62345	62104	-49397	-3764	5458
SLU-SIS-174	-3734	-4028	-61826	63381	-48678	-3764	5492
SLU-SIS-175	-3869	-4088	-61641	63520	-52231	-3764	5629
SLU-SIS-176	-3869	-4042	-61634	62280	-52301	-3764	5595
SLU-SIS-177	-3744	-3977	-62428	61971	-49427	-3764	5462
SLU-SIS-178	-3744	-3976	-62440	61938	-49676	-3764	5461
SLU-SIS-179	-3463	-4065	-62345	64238	-43715	-3764	5340
SLU-SIS-180	-3463	-4088	-61826	64913	-42996	-3764	5358
SLU-SIS-181	-3734	-4118	-61641	64289	-49394	-3764	5559
SLU-SIS-182	-3733	-4095	-61634	63645	-49456	-3764	5541
SLU-SIS-183	-3483	-4063	-62428	64162	-43954	-3764	5351
SLU-SIS-184	-3483	-4063	-62440	64138	-44204	-3764	5351
SLU-SIS-185	-3463	-4095	-41161	65040	-43407	-3764	5363
SLU-SIS-186	-4165	-4149	-43505	70164	-67302	-3764	5878
SLU-SIS-187	-3878	-4149	-43505	70164	-61306	-3764	5679

SLU-SIS-188	-3878	-4149	-23346	70152	-61276	-3764	5679
SLU-SIS-189	-4165	-4149	-44919	69920	-67248	-3764	5878
SLU-SIS-190	-3734	-3982	-44919	65654	-58214	-3764	5458
SLU-SIS-191	-3734	-4028	-44401	66931	-57494	-3764	5492
SLU-SIS-192	-3869	-4088	-44216	67069	-61042	-3764	5629
SLU-SIS-193	-3869	-4042	-44209	65829	-61111	-3764	5595
SLU-SIS-194	-3744	-3977	-45002	65522	-58243	-3764	5462
SLU-SIS-195	-3744	-3976	-45014	65488	-58492	-3764	5461
SLU-SIS-196	-3463	-4065	-44919	67787	-52544	-3764	5340
SLU-SIS-197	-3463	-4088	-44401	68462	-51825	-3764	5358
SLU-SIS-198	-3734	-4118	-44216	67837	-58211	-3764	5559
SLU-SIS-199	-3733	-4095	-44209	67194	-58273	-3764	5541
SLU-SIS-200	-3483	-4063	-45002	67712	-52782	-3764	5351
SLU-SIS-201	-3483	-4063	-45014	67687	-53032	-3764	5351
SLU-SIS-202	-3463	-4095	-23736	68589	-52236	-3764	5363

SLE-RAR-001			-52218				
SLE-RAR-002	438	1305	-52218	-33454	9182	0	1377
SLE-RAR-003	730	783	-52218	-20073	15303	0	1071
SLE-RAR-004	438	1305	-32059	-33452	9179	0	1377
SLE-RAR-005	730	783	-32059	-20071	15298	0	1071
SLE-RAR-006	1231	759	-59287	-20545	26170	0	1446
SLE-RAR-007	1231	549	-56696	-14726	29395	0	1347
SLE-RAR-008	615	275	-55771	-14089	13235	0	673
SLE-RAR-009	616	484	-55736	-19726	12920	0	783
SLE-RAR-010	1185	779	-59705	-21150	26042	0	1418
SLE-RAR-011	1185	782	-59764	-21303	24909	0	1420
SLE-RAR-012	2461	380	-59287	-10847	51993	0	2490
SLE-RAR-013	2461	275	-56696	-7763	55209	0	2476
SLE-RAR-014	1229	138	-55771	-10596	26124	0	1237
SLE-RAR-015	1232	242	-55736	-13521	25841	0	1256
SLE-RAR-016	2370	390	-59705	-11191	50912	0	2402
SLE-RAR-017	2370	391	-59764	-11304	49779	0	2402
SLE-RAR-018	2461	244	-34007	-7114	53147	0	2473
SLE-RAR-019	1231	1542	-59287	-40623	26170	0	1973
SLE-RAR-020	1231	1332	-56696	-34802	29395	0	1813
SLE-RAR-021	615	1058	-55771	-34164	13235	0	1224
SLE-RAR-022	616	1267	-55736	-39801	12920	0	1409
SLE-RAR-023	1185	1562	-59705	-41228	26042	0	1961
SLE-RAR-024	1185	1565	-59764	-41381	24909	0	1963
SLE-RAR-025	2461	1163	-59287	-30925	51993	0	2722
SLE-RAR-026	2461	1058	-56696	-27839	55209	0	2679
SLE-RAR-027	1229	921	-55771	-30671	26124	0	1536

SLE-RAR-028	1232	1025	-55736	-33596	25841	0	1603
SLE-RAR-029	2370	1173	-59705	-31269	50912	0	2644
SLE-RAR-030	2370	1174	-59764	-31382	49779	0	2645
SLE-RAR-031	2461	1027	-34007	-27187	53147	0	2667
SLE-RAR-032	1580	759	-59287	-20545	33494	0	1752
SLE-RAR-033	1580	549	-56696	-14726	36717	0	1672
SLE-RAR-034	964	275	-55771	-14089	20556	0	1002
SLE-RAR-035	965	484	-55736	-19726	20240	0	1080
SLE-RAR-036	1534	779	-59705	-21150	33367	0	1720
SLE-RAR-037	1534	782	-59764	-21303	32234	0	1722
SLE-RAR-038	2810	380	-59287	-10847	59318	0	2836
SLE-RAR-039	2810	275	-56696	-7763	62530	0	2823
SLE-RAR-040	1578	138	-55771	-10596	33444	0	1584
SLE-RAR-041	1581	242	-55736	-13521	33161	0	1599
SLE-RAR-042	2719	390	-59705	-11191	58237	0	2747
SLE-RAR-043	2719	391	-59764	-11304	57104	0	2747
SLE-RAR-044	2810	244	-34007	-7114	60463	0	2821
SLE-RAR-045	1459	759	-59287	-20545	30967	0	1645
SLE-RAR-046	1459	549	-56696	-14726	34191	0	1559
SLE-RAR-047	843	275	-55771	-14089	18030	0	887
SLE-RAR-048	845	484	-55736	-19726	17715	0	973
SLE-RAR-049	1414	779	-59705	-21150	30840	0	1614
SLE-RAR-050	1414	782	-59764	-21303	29707	0	1615
SLE-RAR-051	2690	380	-59287	-10847	56791	0	2716
SLE-RAR-052	2690	275	-56696	-7763	60004	0	2704
SLE-RAR-053	1458	138	-55771	-10596	30919	0	1464
SLE-RAR-054	1461	242	-55736	-13521	30635	0	1481
SLE-RAR-055	2599	390	-59705	-11191	55710	0	2628
SLE-RAR-056	2599	391	-59764	-11304	54577	0	2628
SLE-RAR-057	2690	244	-34007	-7114	57939	0	2701
SLE-RAR-058	1808	1542	-59287	-40623	38291	0	2376
SLE-RAR-059	1808	1332	-56696	-34802	41512	0	2246
SLE-RAR-060	1192	1058	-55771	-34164	25350	0	1594
SLE-RAR-061	1194	1267	-55736	-39801	25035	0	1741
SLE-RAR-062	1763	1562	-59705	-41228	38165	0	2355
SLE-RAR-063	1763	1565	-59764	-41381	37031	0	2357
SLE-RAR-064	3039	1163	-59287	-30925	64115	0	3253
SLE-RAR-065	3039	1058	-56696	-27839	67325	0	3217
SLE-RAR-066	1807	921	-55771	-30671	38239	0	2028
SLE-RAR-067	1810	1025	-55736	-33596	37956	0	2080
SLE-RAR-068	2948	1173	-59705	-31269	63035	0	3172
SLE-RAR-069	2948	1174	-59764	-31382	61902	0	3173
SLE-RAR-070	3039	1027	-34007	-27187	65255	0	3207
SLE-RAR-071	1477	455	-56459	-12326	31182	0	1545
SLE-RAR-072	1477	329	-54905	-8835	33116	0	1513

SLE-RAR-073	983	220	-55060	-11271	20897	0	1008
SLE-RAR-074	986	387	-55032	-15781	20670	0	1059
SLE-RAR-075	1422	467	-56710	-12689	30534	0	1497
SLE-RAR-076	1422	469	-56745	-12780	29854	0	1497
SLE-RAR-077	1477	292	-34396	-8537	32825	0	1505
SLE-RAR-078	1477	1238	-56459	-32402	31182	0	1927
SLE-RAR-079	1477	1112	-54905	-28909	33116	0	1849
SLE-RAR-080	983	1003	-55060	-31345	20897	0	1405
SLE-RAR-081	986	1170	-55032	-35855	20670	0	1530
SLE-RAR-082	1422	1250	-56710	-32765	30534	0	1894
SLE-RAR-083	1422	1252	-56745	-32856	29854	0	1895
SLE-RAR-084	1477	1075	-34396	-28610	32825	0	1827
SLE-RAR-085	1826	455	-56459	-12326	38503	0	1882
SLE-RAR-086	1826	329	-54905	-8835	40436	0	1855
SLE-RAR-087	1332	220	-55060	-11271	28216	0	1350
SLE-RAR-088	1335	387	-55032	-15781	27990	0	1390
SLE-RAR-089	1771	467	-56710	-12689	37855	0	1832
SLE-RAR-090	1771	469	-56745	-12780	37175	0	1832
SLE-RAR-091	1826	292	-34396	-8537	40141	0	1849
SLE-RAR-092	1705	455	-56459	-12326	35978	0	1765
SLE-RAR-093	1705	329	-54905	-8835	37911	0	1737
SLE-RAR-094	1212	220	-55060	-11271	25691	0	1232
SLE-RAR-095	1214	387	-55032	-15781	25465	0	1274
SLE-RAR-096	1651	467	-56710	-12689	35329	0	1716
SLE-RAR-097	1651	469	-56745	-12780	34649	0	1716
SLE-RAR-098	1705	292	-34396	-8537	37617	0	1730
SLE-RAR-099	2054	1238	-56459	-32402	43299	0	2399
SLE-RAR-100	2054	1112	-54905	-28909	45230	0	2336
SLE-RAR-101	1561	1003	-55060	-31345	33011	0	1855
SLE-RAR-102	1563	1170	-55032	-35855	32784	0	1953
SLE-RAR-103	2000	1250	-56710	-32765	42650	0	2358
SLE-RAR-104	2000	1252	-56745	-32856	41970	0	2359
SLE-RAR-105	2054	1075	-34396	-28610	44934	0	2319

SLE-QPE-001	0	0	-52218	0	0	0	0
SLE-QPE-002	730	0	-52218	0	15303	0	730

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

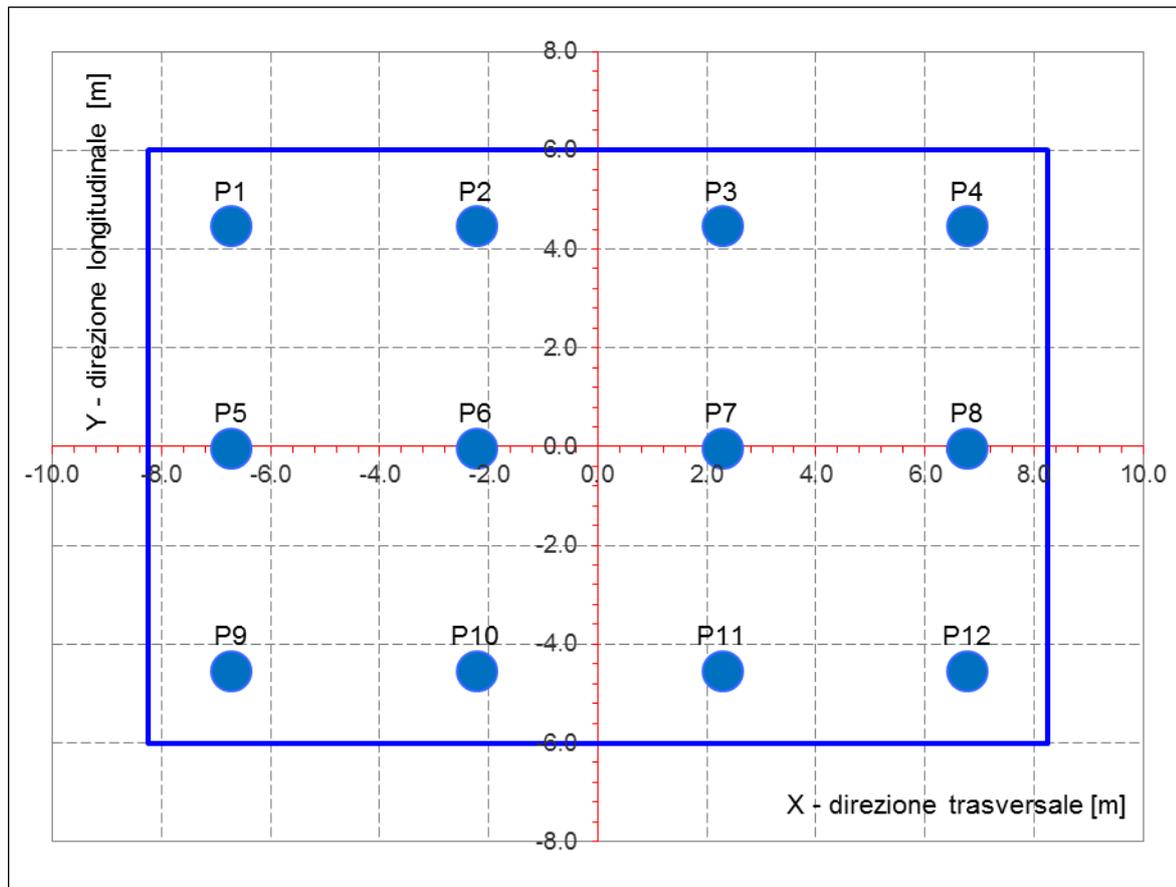
Num tot **12** Numero totale di pali

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	Wl	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)	10000
fck (Mpa)	25
E (Mpa)	31476
J (m4)	0.2485
λ (cm)	675.80

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruppo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR-001	6186	6186	0	0	0
SLU-STR-002	7684	4687	172	189	640
SLU-STR-003	7483	4888	133	146	494
SLU-STR-004	4169	1174	172	189	640
SLU-STR-005	3968	1375	133	146	494
SLU-STR-006	8765	5315	176	193	653
SLU-STR-007	8394	5060	164	180	609
SLU-STR-008	7607	5624	82	90	304
SLU-STR-009	7772	5451	95	105	353
SLU-STR-010	8830	5351	172	189	640
SLU-STR-011	8796	5399	172	190	641
SLU-STR-012	9490	4591	301	331	1119
SLU-STR-013	9206	4248	299	329	1112
SLU-STR-014	8011	5219	149	164	555
SLU-STR-015	8091	5132	152	167	564
SLU-STR-016	9508	4674	290	319	1079
SLU-STR-017	9473	4723	290	319	1079
SLU-STR-018	5281	536	299	329	1111
SLU-STR-019	9435	4645	242	266	898
SLU-STR-020	9064	4390	222	244	826
SLU-STR-021	8276	4954	151	166	561
SLU-STR-022	8441	4781	173	191	644
SLU-STR-023	9500	4682	240	264	892
SLU-STR-024	9466	4730	240	264	894
SLU-STR-025	10159	3921	330	363	1228

SLU-STR-026	9875	3579		325	358	1208
SLU-STR-027	8681	4550		188	206	697
SLU-STR-028	8760	4462		196	215	728
SLU-STR-029	10177	4004		321	353	1194
SLU-STR-030	10142	4053		321	353	1194
SLU-STR-031	5950	-133		324	356	1203
SLU-STR-032	9061	5019		213	234	790
SLU-STR-033	8690	4764		203	223	755
SLU-STR-034	7902	5329		122	134	452
SLU-STR-035	8067	5155		131	144	487
SLU-STR-036	9126	5056		209	230	776
SLU-STR-037	9092	5104		209	230	777
SLU-STR-038	9785	4295		343	377	1274
SLU-STR-039	9501	3953		341	375	1268
SLU-STR-040	8307	4924		191	211	711
SLU-STR-041	8386	4836		193	213	718
SLU-STR-042	9803	4378		332	365	1234
SLU-STR-043	9768	4427		332	365	1234
SLU-STR-044	5575	242		341	375	1267
SLU-STR-045	8966	5115		200	221	745
SLU-STR-046	8595	4860		190	209	707
SLU-STR-047	7807	5424		109	119	403
SLU-STR-048	7972	5250		119	131	442
SLU-STR-049	9030	5151		197	216	731
SLU-STR-050	8997	5199		197	217	732
SLU-STR-051	9690	4390		329	362	1224
SLU-STR-052	9406	4048		328	360	1218
SLU-STR-053	8211	5019		178	196	661
SLU-STR-054	8291	4932		180	198	669
SLU-STR-055	9708	4473		318	350	1184
SLU-STR-056	9673	4522		319	350	1184
SLU-STR-057	5480	337		327	360	1217
SLU-STR-058	9931	4150		291	320	1081
SLU-STR-059	9559	3895		275	302	1022
SLU-STR-060	8772	4459		196	215	728
SLU-STR-061	8936	4286		214	235	794
SLU-STR-062	9995	4186		288	317	1071
SLU-STR-063	9962	4234		288	317	1072
SLU-STR-064	10655	3425		395	435	1469
SLU-STR-065	10371	3084		391	430	1453
SLU-STR-066	9176	4055		247	272	920
SLU-STR-067	9255	3967		254	279	944
SLU-STR-068	10673	3508		386	424	1433

SLU-STR-069	10638	3557		386	424	1433
SLU-STR-070	6444	-627		390	429	1448

	N_{max}	N_{min}		T_{media}	T_{media_grupo}	M_{max}
	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-GEO-001	4974	4974		0	0	0
SLU-GEO-002	6273	3676		149	164	554
SLU-GEO-003	6097	3852		115	126	427
SLU-GEO-004	3969	1374		149	164	554
SLU-GEO-005	3794	1549		115	126	427
SLU-GEO-006	7198	4224		151	167	563
SLU-GEO-007	6878	4003		141	155	525
SLU-GEO-008	6199	4490		71	78	262
SLU-GEO-009	6341	4340		82	90	305
SLU-GEO-010	7254	4255		149	163	552
SLU-GEO-011	7225	4296		149	164	553
SLU-GEO-012	7821	3601		259	285	964
SLU-GEO-013	7576	3306		258	284	959
SLU-GEO-014	6547	4142		129	142	479
SLU-GEO-015	6616	4066		131	144	486
SLU-GEO-016	7836	3672		250	275	930
SLU-GEO-017	7806	3715		250	275	930
SLU-GEO-018	4921	831		258	283	958
SLU-GEO-019	7778	3643		209	230	776
SLU-GEO-020	7458	3423		192	211	714
SLU-GEO-021	6779	3910		131	144	485
SLU-GEO-022	6921	3760		150	165	557
SLU-GEO-023	7834	3675		207	228	771
SLU-GEO-024	7805	3716		208	228	772
SLU-GEO-025	8401	3021		285	314	1060
SLU-GEO-026	8156	2726		280	308	1042
SLU-GEO-027	7127	3562		162	178	602
SLU-GEO-028	7196	3486		169	186	629
SLU-GEO-029	8416	3092		277	305	1030
SLU-GEO-030	8386	3135		277	305	1030
SLU-GEO-031	5501	251		279	307	1037
SLU-GEO-032	7452	3969		183	202	682
SLU-GEO-033	7133	3749		175	193	651
SLU-GEO-034	6454	4236		105	115	390
SLU-GEO-035	6596	4086		113	124	420
SLU-GEO-036	7508	4001		180	198	669

SLU-GEO-037	7479	4042		180	198	670
SLU-GEO-038	8075	3346		295	325	1098
SLU-GEO-039	7830	3051		294	324	1093
SLU-GEO-040	6801	3888		165	182	613
SLU-GEO-041	6870	3812		167	183	619
SLU-GEO-042	8091	3418		286	315	1064
SLU-GEO-043	8061	3460		286	315	1064
SLU-GEO-044	5175	577		294	323	1092
SLU-GEO-045	7371	4050		173	190	643
SLU-GEO-046	7052	3830		164	181	610
SLU-GEO-047	6372	4317		94	103	349
SLU-GEO-048	6514	4167		103	113	382
SLU-GEO-049	7427	4082		170	187	631
SLU-GEO-050	7398	4123		170	187	632
SLU-GEO-051	7994	3428		284	312	1055
SLU-GEO-052	7749	3133		283	311	1050
SLU-GEO-053	6720	3969		153	169	570
SLU-GEO-054	6789	3893		155	171	577
SLU-GEO-055	8010	3499		275	302	1021
SLU-GEO-056	7980	3541		275	302	1021
SLU-GEO-057	5094	658		282	311	1049
SLU-GEO-058	8206	3216		251	276	934
SLU-GEO-059	7886	2996		237	261	883
SLU-GEO-060	7207	3482		169	186	629
SLU-GEO-061	7349	3333		185	203	687
SLU-GEO-062	8262	3247		249	274	925
SLU-GEO-063	8233	3288		249	274	926
SLU-GEO-064	8829	2593		341	375	1268
SLU-GEO-065	8584	2298		337	371	1253
SLU-GEO-066	7555	3134		214	235	794
SLU-GEO-067	7623	3059		219	241	815
SLU-GEO-068	8844	2664		333	366	1236
SLU-GEO-069	8814	2707		333	366	1237
SLU-GEO-070	5928	-176		336	370	1249

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruopo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-SIS-001	11966	-2828	1207	1328	4488
SLU-SIS-002	12133	-2994	1230	1353	4573
SLU-SIS-003	10450	-4671	1230	1353	4573
SLU-SIS-004	12513	-3139	1256	1381	4668

SLU-SIS-005	12461	-3173		1255	1380	4664
SLU-SIS-006	12343	-3086		1243	1367	4618
SLU-SIS-007	12368	-3112		1244	1368	4623
SLU-SIS-008	12523	-3134		1255	1381	4666
SLU-SIS-009	12517	-3127		1255	1381	4666
SLU-SIS-010	12624	-3249		1276	1403	4741
SLU-SIS-011	12584	-3297		1275	1403	4739
SLU-SIS-012	12405	-3148		1253	1378	4656
SLU-SIS-013	12417	-3161		1253	1379	4658
SLU-SIS-014	12626	-3238		1274	1401	4736
SLU-SIS-015	12621	-3230		1274	1401	4736
SLU-SIS-016	10843	-4999		1275	1402	4739
SLU-SIS-017	11425	-3158		1207	1328	4488
SLU-SIS-018	11592	-3324		1230	1353	4573
SLU-SIS-019	9908	-5001		1230	1353	4573
SLU-SIS-020	11553	-3050		1207	1328	4488
SLU-SIS-021	11899	-3396		1246	1370	4631
SLU-SIS-022	11846	-3429		1245	1369	4627
SLU-SIS-023	11729	-3343		1233	1356	4581
SLU-SIS-024	11754	-3369		1234	1357	4585
SLU-SIS-025	11908	-3391		1245	1370	4628
SLU-SIS-026	11903	-3384		1245	1370	4628
SLU-SIS-027	12009	-3506		1266	1392	4704
SLU-SIS-028	11970	-3553		1265	1391	4702
SLU-SIS-029	11790	-3404		1243	1367	4619
SLU-SIS-030	11802	-3418		1243	1368	4621
SLU-SIS-031	12011	-3494		1264	1390	4698
SLU-SIS-032	12006	-3487		1264	1390	4698
SLU-SIS-033	10228	-5255		1265	1391	4701
SLU-SIS-034	11434	-2295		1203	1324	4473
SLU-SIS-035	11601	-2462		1211	1332	4500
SLU-SIS-036	9919	-4140		1211	1332	4500
SLU-SIS-037	11561	-2186		1203	1324	4473
SLU-SIS-038	11907	-2533		1228	1350	4563
SLU-SIS-039	11855	-2567		1224	1346	4549
SLU-SIS-040	11737	-2480		1216	1337	4518
SLU-SIS-041	11762	-2506		1219	1341	4532
SLU-SIS-042	11916	-2528		1228	1350	4563
SLU-SIS-043	11911	-2521		1228	1350	4563
SLU-SIS-044	12017	-2643		1228	1351	4565
SLU-SIS-045	11978	-2690		1226	1349	4558
SLU-SIS-046	11799	-2542		1217	1338	4523
SLU-SIS-047	11811	-2555		1219	1340	4529

SLU-SIS-048	12019	-2631		1228	1351	4564
SLU-SIS-049	12014	-2624		1228	1351	4564
SLU-SIS-050	10238	-4394		1226	1348	4556
SLU-SIS-051	10895	-2628		1203	1324	4473
SLU-SIS-052	11062	-2795		1211	1332	4500
SLU-SIS-053	9380	-4473		1211	1332	4500
SLU-SIS-054	11022	-2519		1203	1324	4473
SLU-SIS-055	11368	-2865		1228	1350	4563
SLU-SIS-056	11316	-2899		1224	1346	4549
SLU-SIS-057	11199	-2813		1216	1337	4518
SLU-SIS-058	11224	-2839		1219	1341	4532
SLU-SIS-059	11377	-2861		1228	1350	4563
SLU-SIS-060	11372	-2853		1228	1350	4563
SLU-SIS-061	11478	-2975		1228	1351	4565
SLU-SIS-062	11439	-3023		1226	1349	4558
SLU-SIS-063	11260	-2874		1217	1338	4523
SLU-SIS-064	11272	-2888		1219	1340	4529
SLU-SIS-065	11481	-2964		1228	1351	4564
SLU-SIS-066	11475	-2956		1228	1351	4564
SLU-SIS-067	9699	-4727		1226	1348	4556
SLU-SIS-068	8514	1641		490	539	1821
SLU-SIS-069	8681	1474		507	558	1885
SLU-SIS-070	7000	-204		507	558	1885
SLU-SIS-071	8640	1750		490	539	1821
SLU-SIS-072	8987	1404		525	578	1953
SLU-SIS-073	8934	1370		523	575	1943
SLU-SIS-074	8817	1457		511	562	1900
SLU-SIS-075	8842	1430		514	565	1910
SLU-SIS-076	8996	1409		525	578	1951
SLU-SIS-077	8991	1416		525	578	1952
SLU-SIS-078	9097	1294		537	591	1998
SLU-SIS-079	9058	1246		536	590	1993
SLU-SIS-080	8879	1395		518	569	1924
SLU-SIS-081	8891	1382		519	571	1929
SLU-SIS-082	9099	1306		536	590	1993
SLU-SIS-083	9094	1313		536	590	1994
SLU-SIS-084	7319	-459		536	589	1992
SLU-SIS-085	6723	528		490	539	1821
SLU-SIS-086	6890	361		507	558	1885
SLU-SIS-087	5209	-1318		507	558	1885
SLU-SIS-088	6850	637		490	539	1821
SLU-SIS-089	7195	291		525	578	1953
SLU-SIS-090	7143	257		523	575	1943

SLU-SIS-091	7026	343		511	562	1900
SLU-SIS-092	7051	317		514	565	1910
SLU-SIS-093	7204	296		525	578	1951
SLU-SIS-094	7199	303		525	578	1952
SLU-SIS-095	7305	181		537	591	1998
SLU-SIS-096	7267	133		536	590	1993
SLU-SIS-097	7087	282		518	569	1924
SLU-SIS-098	7099	269		519	571	1929
SLU-SIS-099	7307	193		536	590	1993
SLU-SIS-100	7302	200		536	590	1994
SLU-SIS-101	5527	-1571		536	589	1992
SLU-SIS-102	11867	-2728		1207	1328	4488
SLU-SIS-103	11700	-2562		1185	1303	4403
SLU-SIS-104	10017	-4238		1185	1303	4403
SLU-SIS-105	11560	-2186		1159	1275	4308
SLU-SIS-106	11525	-2237		1160	1276	4312
SLU-SIS-107	11611	-2354		1172	1290	4358
SLU-SIS-108	11585	-2329		1171	1288	4353
SLU-SIS-109	11565	-2177		1160	1276	4310
SLU-SIS-110	11572	-2182		1160	1276	4310
SLU-SIS-111	11450	-2075		1139	1253	4235
SLU-SIS-112	11401	-2113		1140	1254	4237
SLU-SIS-113	11549	-2292		1162	1279	4320
SLU-SIS-114	11536	-2280		1162	1278	4318
SLU-SIS-115	11462	-2073		1141	1255	4241
SLU-SIS-116	11469	-2079		1141	1255	4241
SLU-SIS-117	9691	-3847		1140	1254	4238
SLU-SIS-118	11524	-3257		1207	1328	4488
SLU-SIS-119	11358	-3090		1185	1303	4403
SLU-SIS-120	9674	-4767		1185	1303	4403
SLU-SIS-121	11637	-3134		1207	1328	4488
SLU-SIS-122	11291	-2788		1169	1286	4345
SLU-SIS-123	11255	-2839		1170	1287	4349
SLU-SIS-124	11341	-2956		1182	1301	4395
SLU-SIS-125	11315	-2931		1181	1299	4391
SLU-SIS-126	11296	-2779		1170	1287	4348
SLU-SIS-127	11303	-2784		1170	1287	4348
SLU-SIS-128	11180	-2677		1149	1264	4272
SLU-SIS-129	11132	-2715		1150	1265	4275
SLU-SIS-130	11280	-2894		1172	1290	4357
SLU-SIS-131	11267	-2882		1172	1289	4355
SLU-SIS-132	11192	-2676		1151	1266	4278
SLU-SIS-133	11200	-2681		1151	1266	4278

SLU-SIS-134	9421	-4449		1150	1265	4275
SLU-SIS-135	11335	-2196		1203	1324	4473
SLU-SIS-136	11168	-2029		1197	1317	4449
SLU-SIS-137	9486	-3707		1197	1317	4449
SLU-SIS-138	11446	-2072		1203	1324	4473
SLU-SIS-139	11100	-1726		1180	1298	4387
SLU-SIS-140	11065	-1777		1184	1302	4401
SLU-SIS-141	11151	-1894		1192	1311	4430
SLU-SIS-142	11125	-1869		1188	1307	4416
SLU-SIS-143	11105	-1717		1180	1298	4386
SLU-SIS-144	11112	-1722		1180	1298	4386
SLU-SIS-145	10990	-1615		1181	1299	4390
SLU-SIS-146	10941	-1653		1183	1301	4397
SLU-SIS-147	11090	-1832		1191	1310	4428
SLU-SIS-148	11076	-1820		1189	1308	4421
SLU-SIS-149	11002	-1613		1181	1300	4391
SLU-SIS-150	11009	-1619		1181	1300	4391
SLU-SIS-151	9233	-3389		1184	1302	4399
SLU-SIS-152	10995	-2727		1203	1324	4473
SLU-SIS-153	10828	-2561		1197	1317	4449
SLU-SIS-154	9146	-4239		1197	1317	4449
SLU-SIS-155	11106	-2603		1203	1324	4473
SLU-SIS-156	10760	-2257		1180	1298	4387
SLU-SIS-157	10725	-2309		1184	1302	4401
SLU-SIS-158	10811	-2426		1192	1311	4430
SLU-SIS-159	10785	-2401		1188	1307	4416
SLU-SIS-160	10765	-2248		1180	1298	4386
SLU-SIS-161	10772	-2253		1180	1298	4386
SLU-SIS-162	10650	-2147		1181	1299	4390
SLU-SIS-163	10602	-2185		1183	1301	4397
SLU-SIS-164	10750	-2364		1191	1310	4428
SLU-SIS-165	10737	-2352		1189	1308	4421
SLU-SIS-166	10662	-2145		1181	1300	4391
SLU-SIS-167	10669	-2150		1181	1300	4391
SLU-SIS-168	8893	-3921		1184	1302	4399
SLU-SIS-169	8183	1972		490	539	1821
SLU-SIS-170	8016	2139		473	521	1759
SLU-SIS-171	6335	460		473	521	1759
SLU-SIS-172	8294	2097		490	539	1821
SLU-SIS-173	7948	2443		455	500	1691
SLU-SIS-174	7913	2392		458	503	1701
SLU-SIS-175	7999	2274		469	516	1743
SLU-SIS-176	7973	2299		466	513	1733

SLU-SIS-177	7952	2452		455	501	1692
SLU-SIS-178	7960	2447		455	501	1692
SLU-SIS-179	7837	2554		445	489	1654
SLU-SIS-180	7789	2515		446	491	1659
SLU-SIS-181	7937	2336		463	510	1722
SLU-SIS-182	7924	2348		462	508	1716
SLU-SIS-183	7849	2556		446	491	1658
SLU-SIS-184	7856	2550		446	491	1657
SLU-SIS-185	6081	779		447	492	1661
SLU-SIS-186	7054	197		490	539	1821
SLU-SIS-187	6888	363		473	521	1759
SLU-SIS-188	5207	-1316		473	521	1759
SLU-SIS-189	7165	321		490	539	1821
SLU-SIS-190	6819	667		455	500	1691
SLU-SIS-191	6784	616		458	503	1701
SLU-SIS-192	6871	499		469	516	1743
SLU-SIS-193	6844	524		466	513	1733
SLU-SIS-194	6824	676		455	501	1692
SLU-SIS-195	6831	671		455	501	1692
SLU-SIS-196	6709	777		445	489	1654
SLU-SIS-197	6661	739		446	491	1659
SLU-SIS-198	6809	560		463	510	1722
SLU-SIS-199	6796	572		462	508	1716
SLU-SIS-200	6721	779		446	491	1658
SLU-SIS-201	6728	774		446	491	1657
SLU-SIS-202	4953	-997		447	492	1661

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruppo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE-RAR-001	4351	4351	0	0	0
SLE-RAR-002	5350	3353	115	126	426
SLE-RAR-003	5223	3480	89	98	332
SLE-RAR-004	3670	1673	115	126	426
SLE-RAR-005	3543	1801	89	98	332
SLE-RAR-006	6124	3757	120	133	448
SLE-RAR-007	5868	3581	112	124	417
SLE-RAR-008	5328	3967	56	62	209
SLE-RAR-009	5442	3847	65	72	243
SLE-RAR-010	6169	3782	118	130	439
SLE-RAR-011	6146	3815	118	130	440
SLE-RAR-012	6626	3255	208	228	771

SLE-RAR-013	6431	3019		206	227	767
SLE-RAR-014	5609	3686		103	113	383
SLE-RAR-015	5663	3626		105	115	389
SLE-RAR-016	6638	3312		200	220	744
SLE-RAR-017	6614	3346		200	220	744
SLE-RAR-018	4468	1199		206	227	766
SLE-RAR-019	6570	3311		164	181	611
SLE-RAR-020	6315	3135		151	166	562
SLE-RAR-021	5774	3521		102	112	379
SLE-RAR-022	5888	3401		117	129	436
SLE-RAR-023	6615	3336		163	180	607
SLE-RAR-024	6592	3369		164	180	608
SLE-RAR-025	7072	2809		227	249	843
SLE-RAR-026	6877	2572		223	246	830
SLE-RAR-027	6055	3240		128	141	476
SLE-RAR-028	6109	3180		134	147	496
SLE-RAR-029	7085	2866		220	242	819
SLE-RAR-030	7060	2900		220	242	819
SLE-RAR-031	4914	753		222	244	826
SLE-RAR-032	6328	3554		146	161	543
SLE-RAR-033	6072	3378		139	153	518
SLE-RAR-034	5532	3764		83	92	310
SLE-RAR-035	5645	3644		90	99	334
SLE-RAR-036	6372	3579		143	158	533
SLE-RAR-037	6349	3612		143	158	533
SLE-RAR-038	6829	3052		236	260	878
SLE-RAR-039	6634	2815		235	259	875
SLE-RAR-040	5812	3483		132	145	491
SLE-RAR-041	5866	3423		133	147	495
SLE-RAR-042	6842	3109		229	252	851
SLE-RAR-043	6818	3143		229	252	851
SLE-RAR-044	4671	996		235	259	874
SLE-RAR-045	6257	3624		137	151	509
SLE-RAR-046	6002	3448		130	143	483
SLE-RAR-047	5461	3834		74	81	275
SLE-RAR-048	5575	3714		81	89	302
SLE-RAR-049	6302	3649		135	148	500
SLE-RAR-050	6279	3682		135	148	500
SLE-RAR-051	6759	3122		226	249	841
SLE-RAR-052	6564	2885		225	248	837
SLE-RAR-053	5742	3553		122	134	453
SLE-RAR-054	5796	3493		123	136	459
SLE-RAR-055	6772	3179		219	241	814

SLE-RAR-056	6748	3213		219	241	814
SLE-RAR-057	4601	1066		225	248	836
SLE-RAR-058	6907	2974		198	218	736
SLE-RAR-059	6651	2798		187	206	696
SLE-RAR-060	6111	3184		133	146	494
SLE-RAR-061	6225	3065		145	160	539
SLE-RAR-062	6952	2999		196	216	729
SLE-RAR-063	6929	3032		196	216	730
SLE-RAR-064	7409	2472		271	298	1008
SLE-RAR-065	7213	2236		268	295	997
SLE-RAR-066	6391	2904		169	186	628
SLE-RAR-067	6446	2844		173	191	644
SLE-RAR-068	7421	2530		264	291	983
SLE-RAR-069	7397	2563		264	291	983
SLE-RAR-070	5251	417		267	294	993
SLE-RAR-071	5845	3565		129	142	479
SLE-RAR-072	5692	3459		126	139	469
SLE-RAR-073	5419	3757		84	92	312
SLE-RAR-074	5511	3661		88	97	328
SLE-RAR-075	5856	3596		125	137	464
SLE-RAR-076	5842	3616		125	137	464
SLE-RAR-077	3968	1765		125	138	466
SLE-RAR-078	6291	3119		161	177	597
SLE-RAR-079	6138	3013		154	169	573
SLE-RAR-080	5865	3311		117	129	435
SLE-RAR-081	5957	3215		127	140	474
SLE-RAR-082	6302	3150		158	174	587
SLE-RAR-083	6288	3169		158	174	587
SLE-RAR-084	4414	1319		152	167	566
SLE-RAR-085	6048	3361		157	172	583
SLE-RAR-086	5895	3256		155	170	575
SLE-RAR-087	5623	3554		113	124	418
SLE-RAR-088	5714	3458		116	127	430
SLE-RAR-089	6059	3392		153	168	567
SLE-RAR-090	6045	3412		153	168	567
SLE-RAR-091	4171	1562		154	169	573
SLE-RAR-092	5978	3432		147	162	547
SLE-RAR-093	5825	3326		145	159	538
SLE-RAR-094	5552	3624		103	113	381
SLE-RAR-095	5644	3528		106	117	395
SLE-RAR-096	5989	3463		143	157	531
SLE-RAR-097	5975	3482		143	157	532
SLE-RAR-098	4101	1632		144	159	536

SLE-RAR-099	6628	2782		200	220	743
SLE-RAR-100	6474	2677		195	214	724
SLE-RAR-101	6202	2975		155	170	575
SLE-RAR-102	6293	2879		163	179	605
SLE-RAR-103	6639	2813		197	216	730
SLE-RAR-104	6625	2833		197	216	731
SLE-RAR-105	4750	982		193	213	718

	N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_gruppo}	M_{max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE-QPE-001	4351	4351	0	0	0
SLE-QPE-002	4777	3926	61	67	226

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.

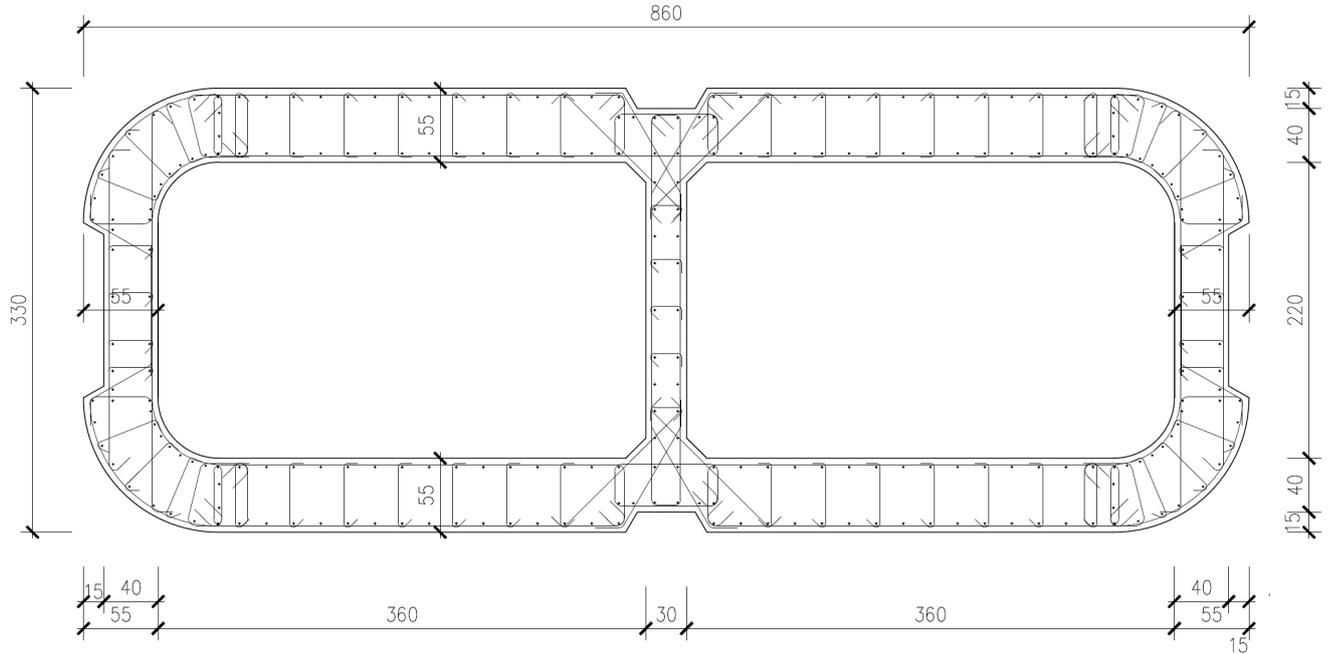


Figura 1 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

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.)	264
f_i barre (1° str.)	30
n barre (2° str.)	134
f_i barre (2° str.)	30

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	125	mm	passo	100	mm	passo	125	mm
bracci	6		bracci	16		bracci	6	

Direzione trasversale

Staffe:

Spille:

Spille:

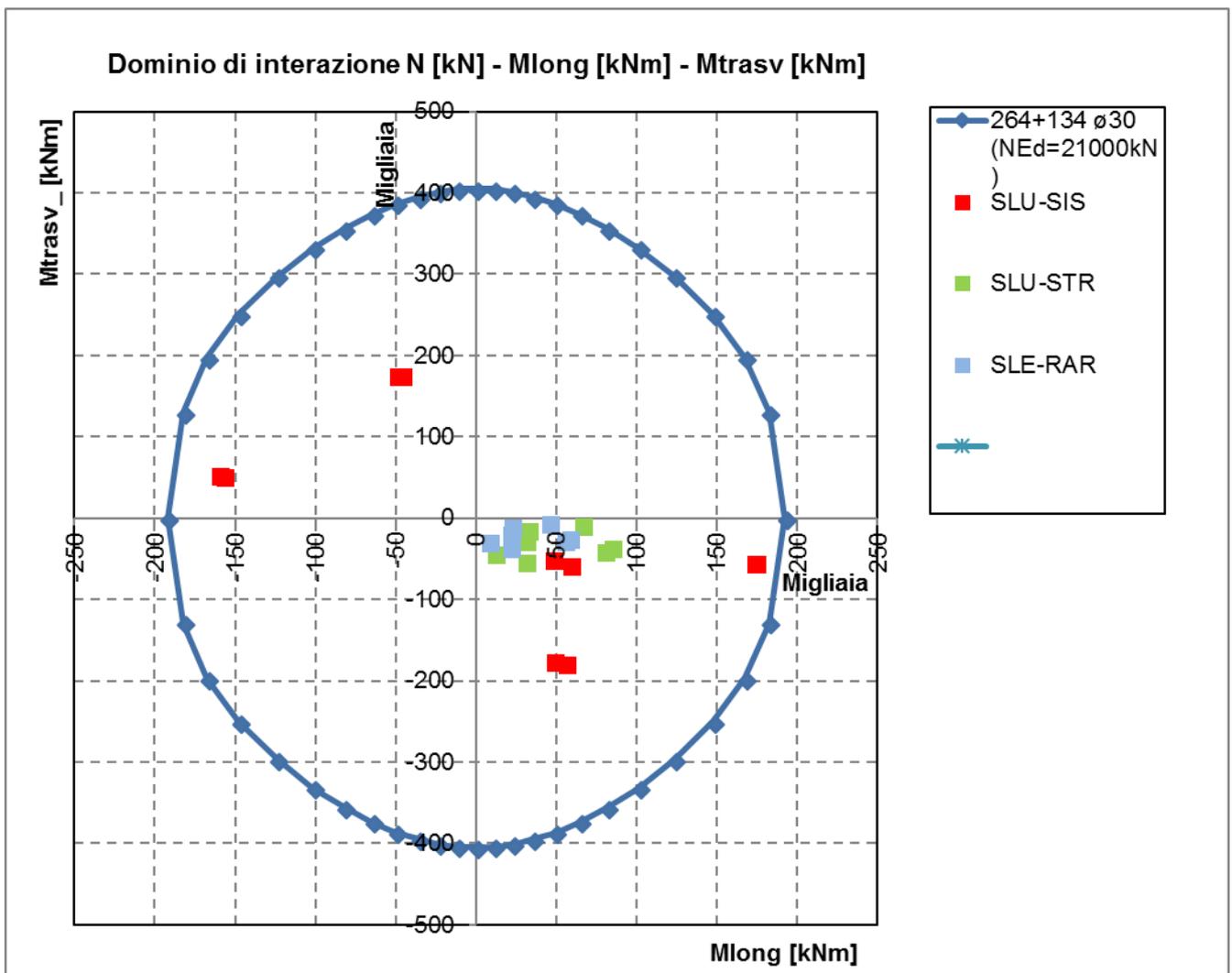
øw	16	mm	øw	8	mm	øw	16	mm
A1b	200.96	mm ²	A1b	50.24	mm ²	A1b	200.96	mm ²
passo	100	mm	passo	100	mm	passo	100	mm
bracci	4		bracci	6		bracci	2	

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_398f30_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	24,31	-143,5
3	-415	21,3	3	7,06	35	-143,5
4	-415	0,5	4	7,06	34,98	-153,5
5	-375	0,5	5	7,06	34,98	-158,5
6	-375	65	6	7,06	44,98	-158,5

Tipologia 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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio Mx-My

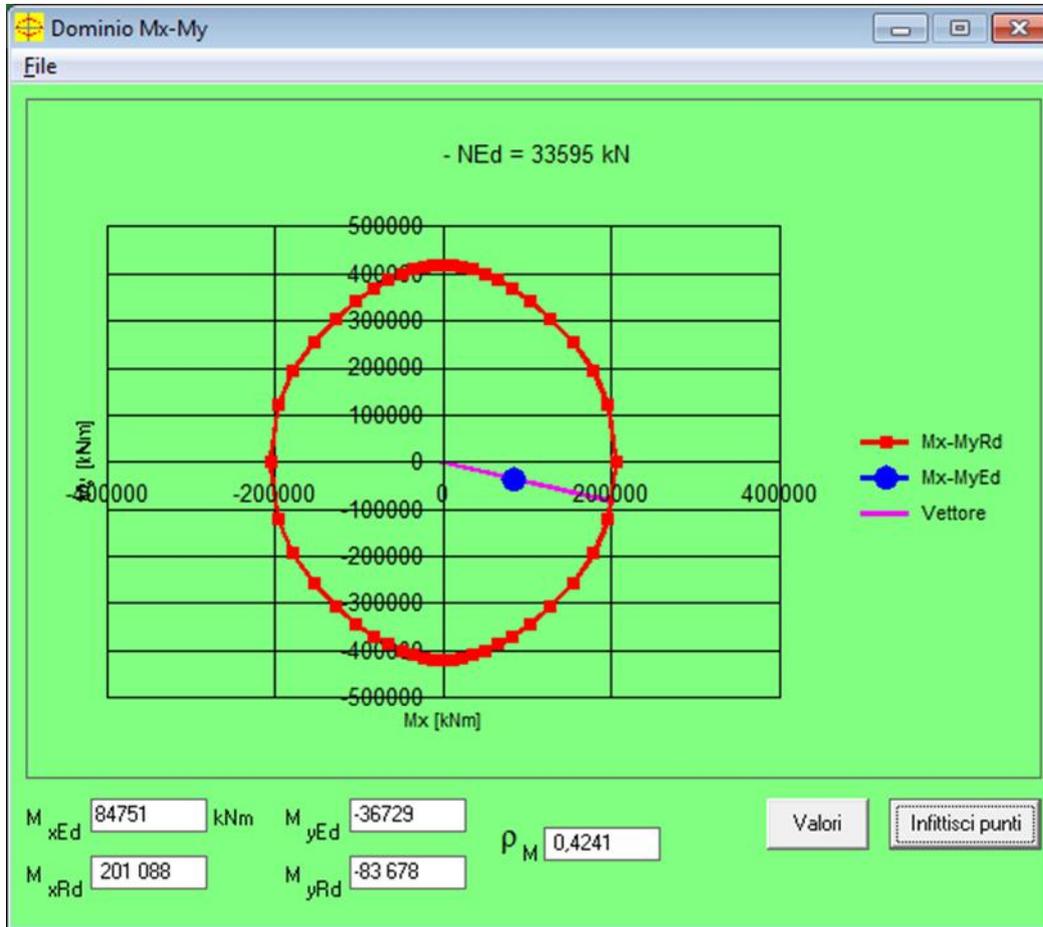
angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali: B450C 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/mm ²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3,5"/> ‰
E_s <input type="text" value="200 000"/> N/mm ²	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"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="12,25"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ_{co} <input type="text" value="0,7333"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="2,114"/>

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



roM 0.4241
FS 2.36

SLU-SIS-011

Verifica C.A. S.L.U. - File: 860x330_398fi30_STR2

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	24,31	-143,5
3	-415	21,3	3	7,06	35	-143,5
4	-415	0,5	4	7,06	34,98	-153,5
5	-375	0,5	5	7,06	34,98	-158,5
6	-375	65	6	7,06	44,98	-158,5

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

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

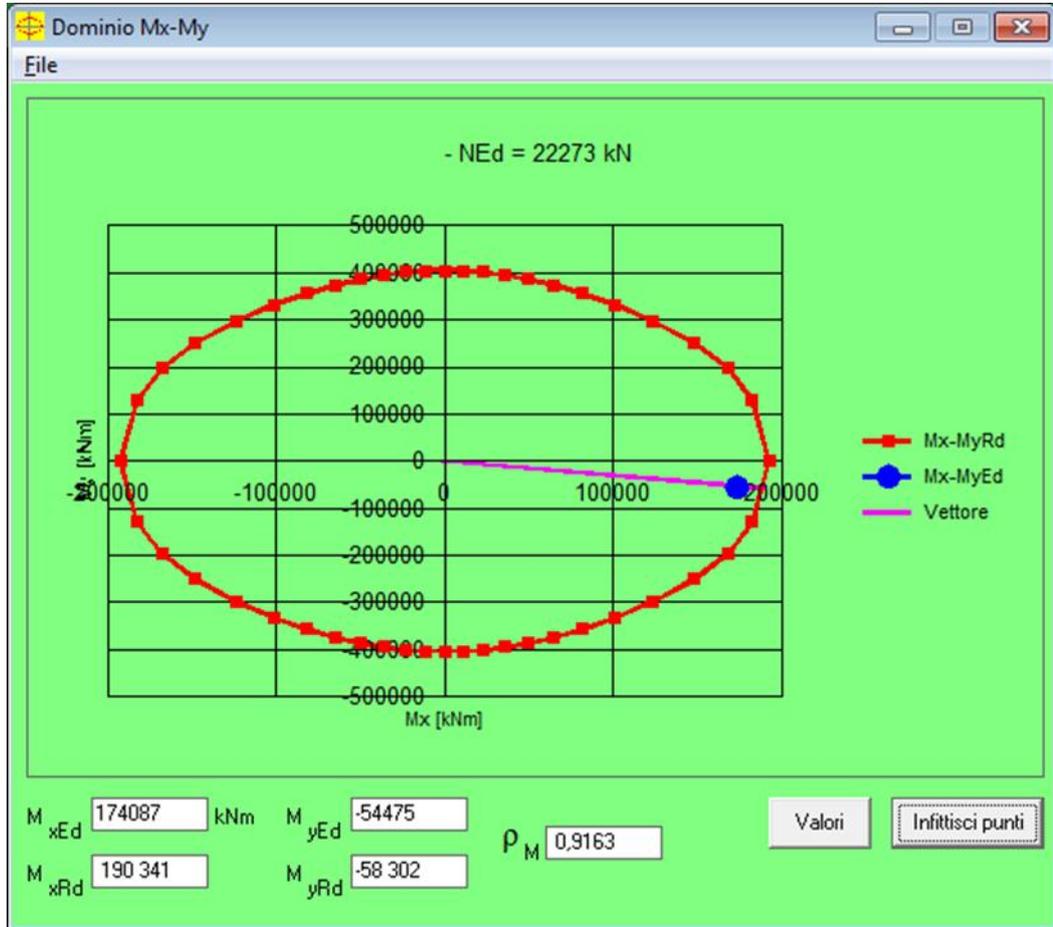
angolo asse neutro θ°

Precompresso

Materiali

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m
M_{yRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ



roM 0.9163

FS 1.09

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-064	4417	1729	-37352	-40774	80113
<i>max</i>	F2	SLU-STR-024	1730	2308	-38044	-54106	31239
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	657	1958	-27102	-44323	11818
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	1782	201	-32254	-14799	32589

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

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	9556	2702	-22791	-55031	173465
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3024	8911	-22887	-179604	55714
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-8804	-2626	-21377	52092	-157347
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2641	-8754	-21377	174796	-46344

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-010	9556	2702	-22791	-55031	173465
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3024	8911	-22887	-179604	55714
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-8804	-2626	-21377	52092	-157347
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2641	-8754	-21377	174796	-46344

MRd,1	MRd,2	Vgr,1	Vgr,2
kNm	kNm	kN	kN
61426	190963	10520	3016
334952	100142	4536	13366
80312	187735	10504	3939
347214	89372	3962	13131

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	1.04E+07	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	2.16E+07	N
	σ_{cp}	5.94	N/mm ²
	α_c	1.25	
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	2673	mm
passo delle staffe (spille)	sw	125	mm
	n° bracci	6	
angolo di inclinazione	θ	33.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.54	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	Asw / sw	9.65	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	VRsd	15544	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	VRcd	15792	kN

taglio sollecitante	VEd	10515	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Bd}	1.00	
taglio resistente	VRd	15544	kN

VEd < VRd

La verifica è soddisfatta.

FS 1.48

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	2.3E+07	N
	σ_{cp}	2.44	N/mm ²
	α_c	1.13	
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	100	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	8.04	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	VRsd	31003	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	VRcd	81421	kN

taglio sollecitante	VEd	13366	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Bd}	1.25	
taglio resistente	VRd	24802	kN

VEd < VRd

La verifica è soddisfatta.

FS **1.86**

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_398fi30_SLE1

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

Titolo: _____

N° Vertici: 88 Zoom N° barre: 398 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	24.31	-143.5
3	-415	21.3	3	7.06	35	-143.5
4	-415	0.5	4	7.06	34.98	-153.5
5	-375	0.5	5	7.06	34.98	-158.5
6	-375	65	6	7.06	44.98	-158.5

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 23791 kN
 M_{xEd} 0 58209 kNm
 M_{yEd} 0 24667

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

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

Materiali
 B450C C32/40
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -7.139 N/mm²
 σ_s 107.2 N/mm²
 ϵ_s 0.5358 ‰
 d 387.2 cm
 x 193.5 x/d 0.4998
 δ 1

Verifica
 N° iterazioni: 3
 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	10	
c2	117	mm
ϕ_2	30	mm
n2	5	1/m
d	464	mm
b_{eff}	100	mm
$\sigma_{s,max1}$	107	Mpa
$\sigma_{s,max2}$	107	Mpa
$h_{c,eff}$	177.5	mm
$A_{c,eff}$	17750	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.060	
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		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	3.13E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	336	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.105	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 Ø

1° strato di armatura longitudinale

Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm

2° strato di armatura longitudinale

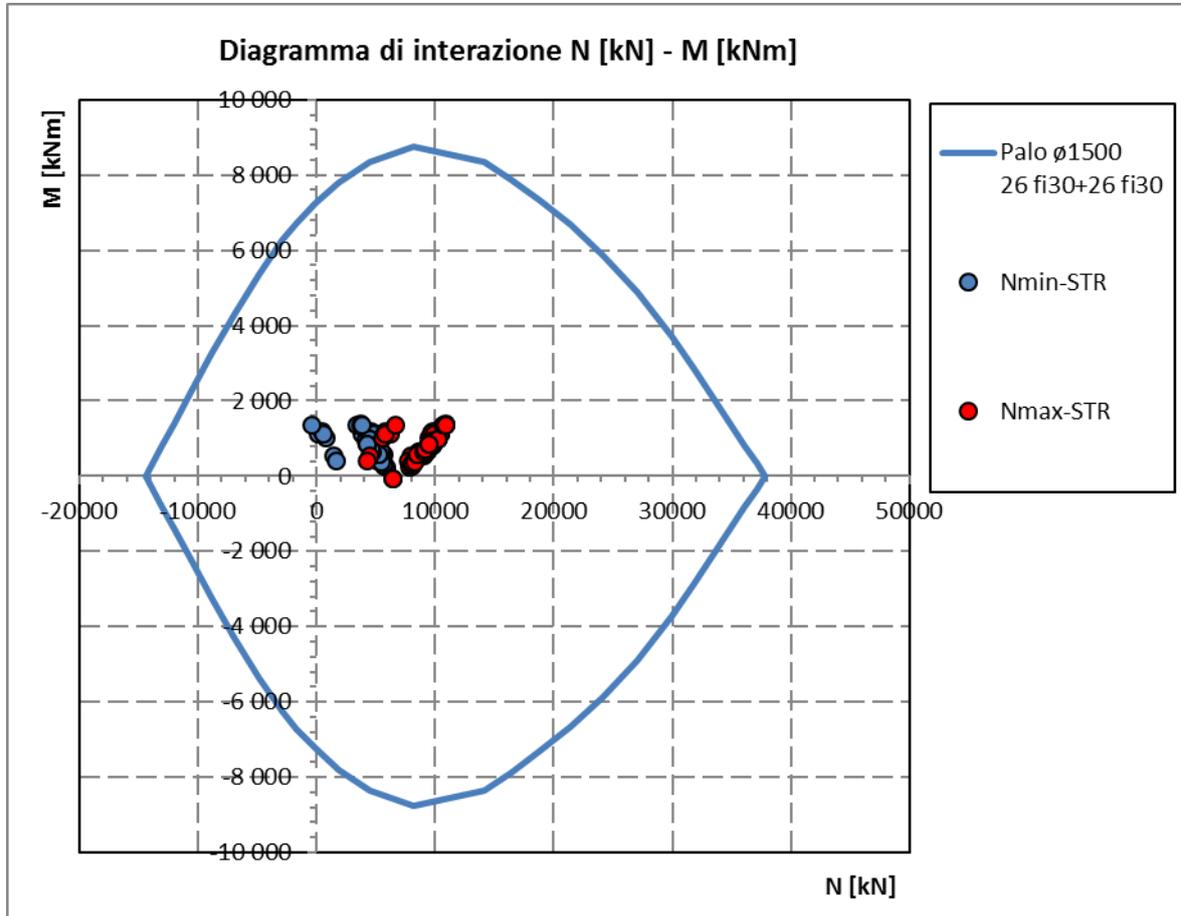
Numero barre long.	26	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	144	mm

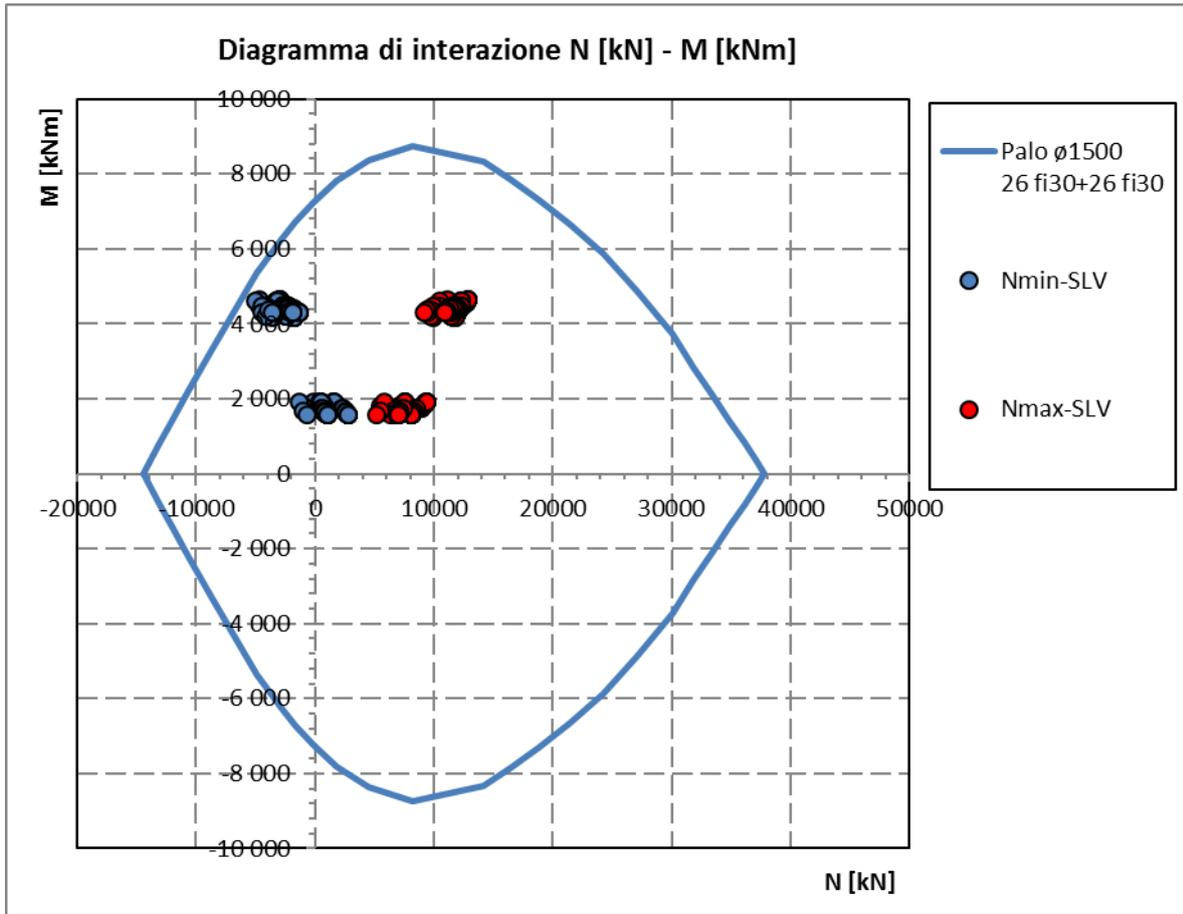
Armatura trasversale

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-STR e SLU-SLV della sezione di sommità del palo maggiormente sollecitato, espresse in forma sintetica mediante il diagramma di interazione N – M.





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	$\cot(\theta)$	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	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	1403	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-070

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_26fi30+26fi30

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

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: 52 Zoom

N°	As [mm ²]	x [mm]	y [mm]
1	707	0	661
2	707	158	642
3	707	307	585
4	707	438	495
5	707	544	375
6	707	618	234

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

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

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 417 kN
 M_{xEd}: 0 993 kNm
 M_{yEd}: 0 0

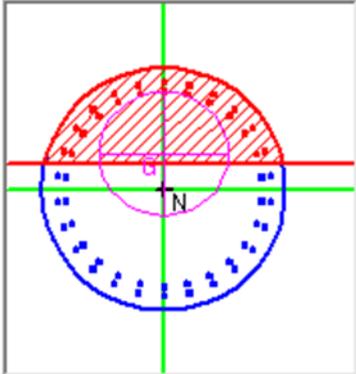
P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN: 0 yN: 0

Materiali

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	10 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3,5
E_s	200 000 N/mm ²	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/mm ²	τ_{co}	0,6
		τ_{c1}	1,829

σ_c : -3,082 N/mm²
 σ_s : 62,63 N/mm²
 ϵ_s : 0,3131 ‰
 d: 1 411 mm
 x: 599,2 x/d: 0,4247
 δ : 0,9708

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 4
 Precompresso



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	89	mm
ϕ_1	30	mm
n1	8.563	1/m
c2	144	mm
ϕ_2	30	mm
n2	8.563	1/m
d	1384	mm
beff	117	mm
x	600	mm
$\sigma_{s,max1}$	63	Mpa
$\sigma_{s,max2}$	63	Mpa
$h_{c,eff}$	291	mm
$A_{c,eff}$	34013	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.042	
kt	0.6	
k1	0.8	
k2	0.5	
k3	3.4	
k4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	1.83E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	498	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.091	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

8 VERIFICHE DEL PLINTO DI FONDAZIONE

8.1 VERIFICHE SLU E SLE A TIRANTE-PUNSTONE

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.

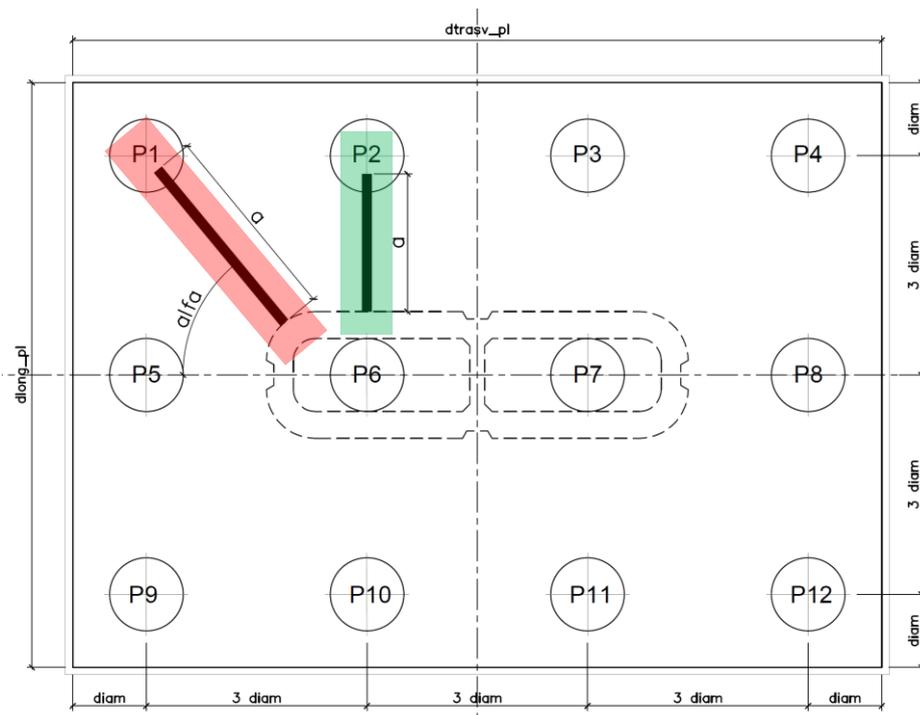


Figura 2 – Vista in pianta - Tirante-puntone longitudinale (verde) e diagonale (rosso)

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	10673	-627
SLU-GEO	8844	-176
SIS-SLV	12626	-5255
	kN	kN

	Nmax	Nmin
SLE-QP	4777	3926
SLE-RAR	7421	417
	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	10673	8305	14822	191	155	VERO	16990	8.0	VERO
SLU-GEO	8844	6476	11558	149	121	VERO	13248	6.3	VERO
SIS-SLV	12626	10258	18307	236	191	VERO	20985	9.9	FALSO
	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	-627	2995							
SLU-GEO	-176	2544							
SIS-SLV	-5255	7624	13606	267	216	VERO	15596	7.4	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	4777	2408	4298	55	45	VERO	4927	2.3	VERO
SLE-RAR	7421	5053	9018	116	94	VERO	10337	4.9	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	3926	-							
SLE-RAR	417	-							
	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	9985	-27
SLU-GEO	8249	343
SIS-SLV	11568	-4227
	kN	kN

	Nmax	Nmin
SLE-QP	4777	3926
SLE-RAR	6958	820
	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	9985	7616	8375	198	-	VERO	11320	3.2	VERO
SLU-GEO	8249	5880	6466	153	-	VERO	8740	2.5	VERO
SIS-SLV	11568	9200	10115	239	-	VERO	13673	3.9	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	-27	2396							
SLU-GEO	343	-							
SIS-SLV	-4227	6596	7252	228	-	VERO	9803	2.8	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	4777	2408	2648	62	-	VERO	3579	1.0	VERO
SLE-RAR	6958	4590	5047	119	-	VERO	6822	2.0	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	3926	-							
SLE-RAR	820	-							
									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.

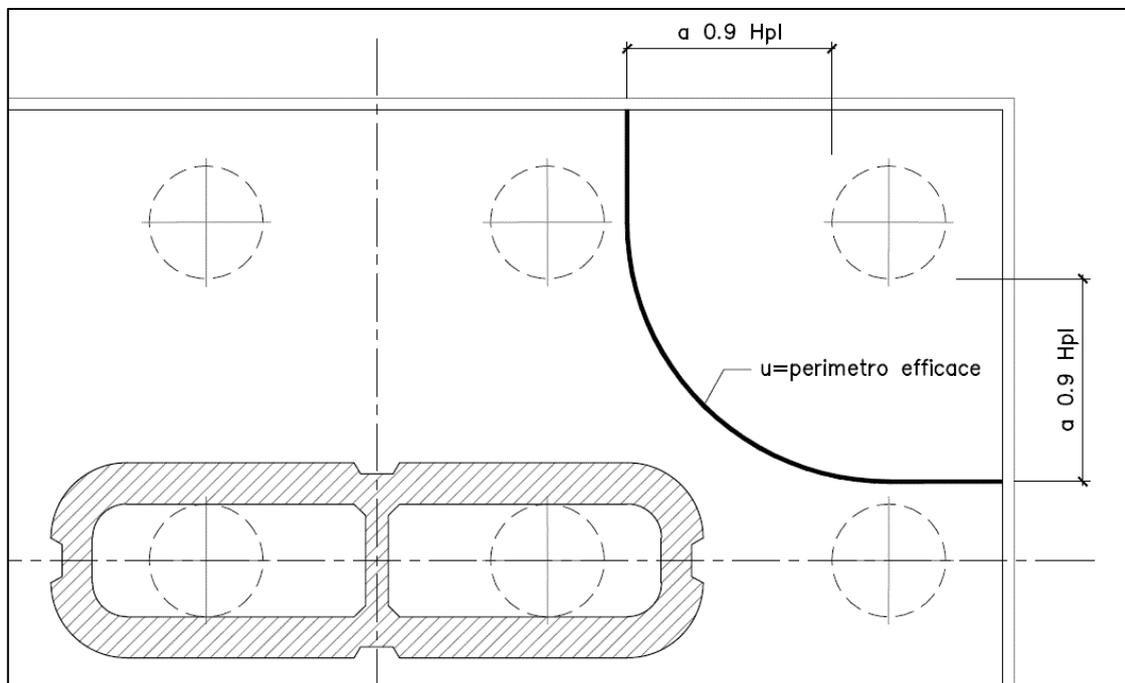


Figura 3 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

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}	10258	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	8900	mm	
altezza soletta	H	3000	mm	
altezza utile	d	2880	mm	
diametro ferro longitudinale teso	ϕ_{lon}	32	mm	
	strati	3.0		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasversale teso	ρ_{lx}	0.56%		
diametro ferro trasversale	ϕ_{tra}	32	mm	
	strati	3.0		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasv	ρ_{tx}	0.56%		
percentuale di armatura totale	ρ_l	0.56%		
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}	0.408	Mpa	
	v_{min}+k₁σ_{cp}	0.294	Mpa	
Tensione resistente taglio-punzonamento	v_{rd_c}	0.408	N/mm ²	
taglio sollecitante	VE_d	10258	kN	
	vE_d	0.400	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 LATERALE

INPUT		
Rck	35	Mpa
h	3000	mm
c1	56	mm
$\phi 1$	32	mm
n1	6.667	1/m
c2	120	mm
$\phi 2$	32	mm
n2	6.667	1/m
c3	184	mm
$\phi 3$	32	mm
n3	6.	1/m
d	2880	mm
beff	150	mm
x		mm
σ_{S_max1}	116	Mpa
σ_{S_max2}		Mpa
$h_{C,eff}$	300.0	mm
$A_{C,eff}$	45000	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.036	
kt	0.6	
k1	0.8	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	3.39E-04	-
distanza max fessure		
$S_{f,max}$	762	mm
ampiezza fessure:		
wk	0.258	mm
wlim	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

1. Armatura trasversale inferiore

INPUT		
Rck	35	Mpa
h	3000	mm
c1	88	mm
ϕ 1	32	mm
n1	6.667	1/m
c2	152	mm
ϕ 2	32	mm
n2	6.667	1/m
c3	216	mm
ϕ 3	32	mm
n3	6.667	1/m
d	2848	mm
b _{eff}	150	mm
x		mm
σ _{S,max1}	94	Mpa
σ _{S,max2}		Mpa
h _{C,eff}	380.0	mm
A _{C,eff}	57000	mm ²
ρ _{p,eff}	0.028	
k _t	0.6	
k ₁	0.8	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
ϵ _{sm} - ϵ _{cm}	2.74E-04	-
distanza max fessure		
s _{r,max}	969	mm
ampiezza fessure:		
w _k	0.266	mm
w _{lim}	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		