

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Prof. Ing.

Ing. PIETRO MAZZOLI



MARCO PETRANGELI

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

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

### PONTI E VIADOTTI DI LINEA

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

Pila P10: Relazione di calcolo

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

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

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

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

File:IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.04.0.5.005.B.docx

n. Elab.:

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>2 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	2 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	2 di 148								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
2.1	NORMATIVE.....	6
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	7
<b>3</b>	<b>MATERIALI.....</b>	<b>8</b>
3.1	CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO.....	8
3.2	CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE.....	9
3.3	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE.....	10
3.4	ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA .....	11
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>12</b>
4.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	12
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>18</b>
6.1	PERMANENTI STRUTTURALI (G1).....	18
6.1.1	PESO PROPRIO IMPALCATI.....	18
6.1.2	PESO PROPRIO PILA .....	20
6.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	21
6.2.1	BALLAST (G21).....	21
6.2.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22).....	23
6.2.3	RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO .....	24
6.3	CARICHI DA TRAFFICO .....	25
6.3.1	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1).....	34
6.3.2	AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2).....	48
6.3.3	FORZA CENTRIFUGA (Q3).....	68
6.3.4	SERPEGGIO (Q4).....	83
6.4	CARICHI VARIABILI (Q5).....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
6.4.1	AZIONI DEL VENTO (Q51).....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
6.5	AZIONI INDIRETTE (Q6).....	100
6.5.1	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61).....	100
6.6	EFFETTI D'INTERAZIONE (Q7).....	101
6.6.1	VARIAZIONI TERMICHE DELL'IMPALCATO (Q71).....	101
6.6.2	AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO .....	102
6.6.3	INFLESSIONE DELL'IMPALCATO DOVUTA AI CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO .....	102

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>3 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	3 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	3 di 148								

6.7	AZIONI SISMICHE (E) .....	103
6.7.1	SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV .....	104
7	COMBINAZIONI DI CARICO .....	107
8	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	111
8.1	MODELLO DI CALCOLO E.F. ....	111
8.2	MASSE E FORZE SISMICHE.....	111
8.3	CARICHI ELEMENTARI .....	116
8.3.1	RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO .....	116
8.4	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO .....	120
8.4.1	SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA .....	120
8.4.2	SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE.....	122
8.4.1	SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE .....	122
9	VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA.....	124
9.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	124
9.1.1	ARMATURA LONGITUDINALE .....	124
9.1.2	ARMATURA TRASVERSALE .....	125
9.1.3	VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA.....	126
9.2	VERIFICA SLU A FLESSIONE .....	129
9.3	VERIFICA SLU A TAGLIO .....	131
9.4	VERIFICA SLE TENSIONALE .....	132
9.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	132
9.6	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	132
10	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE .....	133
10.1	GEOMETRIA DELLA SEZIONE DI VERIFICA E ARMATURA.....	133
10.2	VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE .....	134
10.3	VERIFICA SLU A TAGLIO .....	136
10.4	VERIFICA SLE TENSIONALE .....	137
10.5	VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	137
11	VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE .....	138
11.1	VERIFICHE SLU .....	138
11.1.1	GEOMETRIA DEL MODELLO .....	139
11.1.2	SEZIONI DI VERIFICA .....	140
11.1.3	VERIFICHE SLU A FLESSIONE .....	142
11.2	VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO.....	144
11.3	VERIFICHE SLE TENSIONALE .....	146

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>4 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	4 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	4 di 148								

11.4 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE.....	146
12 INCIDENZE.....	148

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>5 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	5 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	5 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 la Pila P10 del *Viadotto Valle di Maddaloni\_VI04*.

Nella presente relazione sono riportati in forma sintetica i risultati della analisi delle sollecitazioni e delle verifiche strutturali del fusto pila, del plinto di fondazione e dei pali di fondazione della pila P10.

Pila	H fusto [m]	H tot [m]
<b>P10</b>	4.0	7.1

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

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

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>6 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	6 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	6 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*

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>7 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	7 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	7 di 148								

## 2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>8 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	8 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	8 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])



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>9 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	9 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	9 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])

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>10 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	10 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	10 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])

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>11 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	11 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	11 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])

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>12 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	12 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	12 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".

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>13 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	13 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	13 di 148								

## 5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il *Viadotto Valle di Maddaloni\_VI04*, a doppio binario, si estende tra le progressive km 7+724,400 e km 8+114,100, per uno sviluppo complessivo di 389,73 m, ed è realizzato con 14 campate isostatiche, di cui:

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

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

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

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

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

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

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

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

Pila	Impalcato precedente	Impalcato successivo	Fusto	Dimensioni plinto	Pali
P10	4 mista (L=43m)	4 mista (L=43m)	Ø3.8m	16.5m x 12m x 2.5m	12 ø1500

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	14 di 148

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

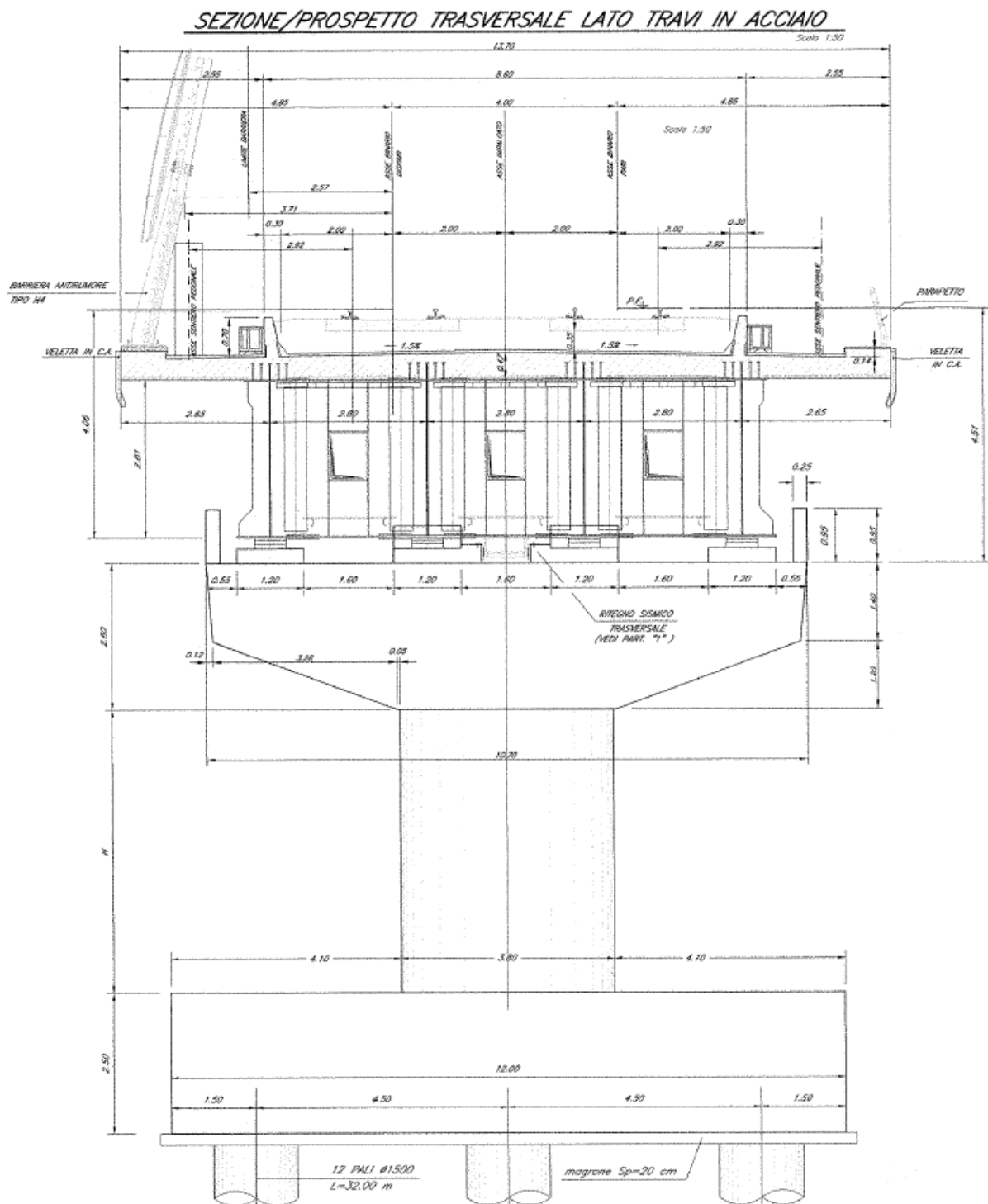


Figura 1 – Pila, prospetto frontale – Impalcato in struttura mista acciaio calcestruzzo [m]

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

VI0405 005

B

15 di 148

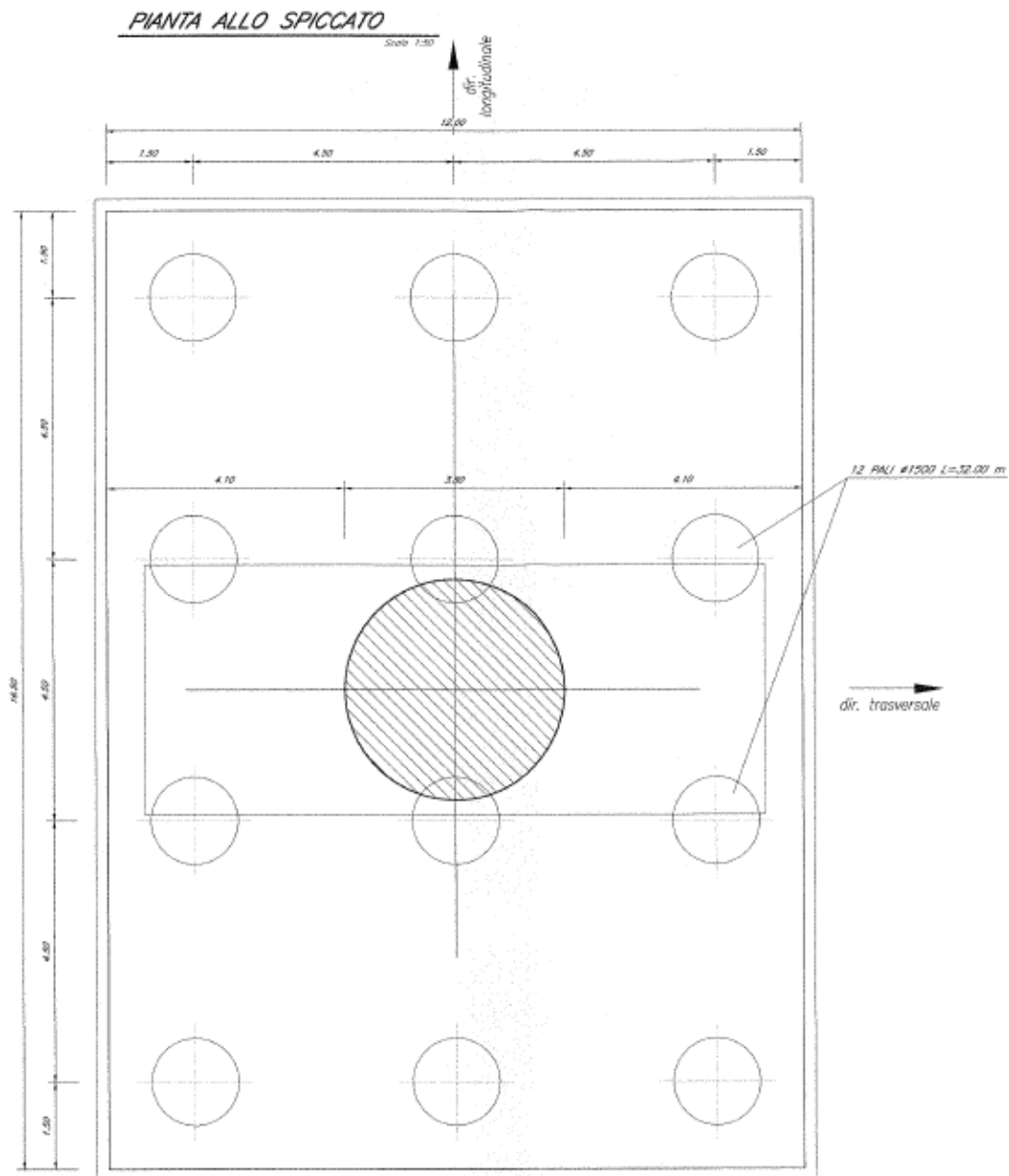


Figura 2 – Plinto di fondazione e pali, vista in pianta - Sezione del fusto pila [m]

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	16 di 148

Le seguenti figure illustrano la geometria del pulvino della pila in prospetto longitudinale.

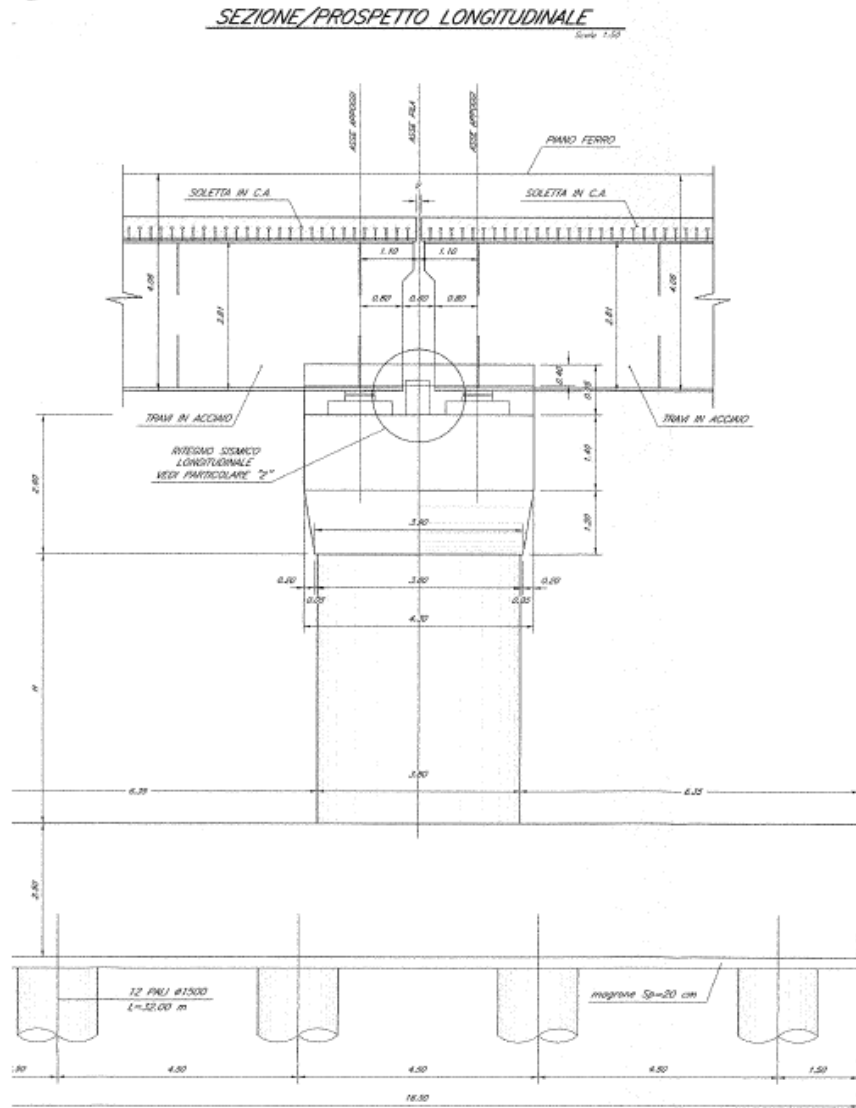


Figura 3 – Pila, prospetto longitudinale – Due impalcati CAP



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>17 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	17 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	17 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).

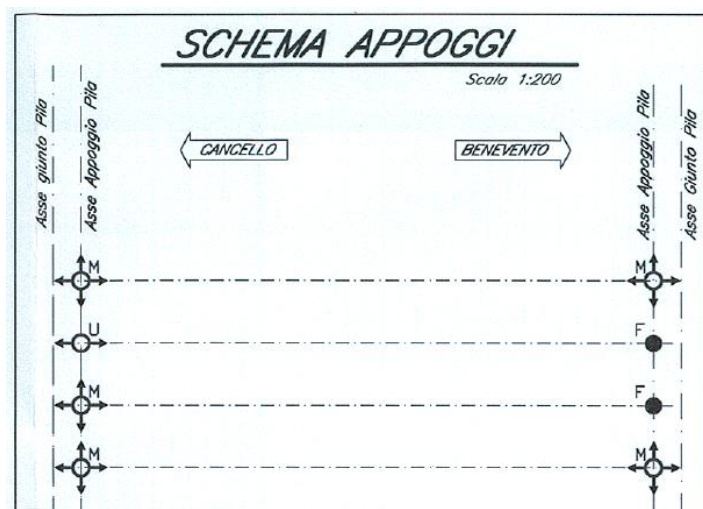
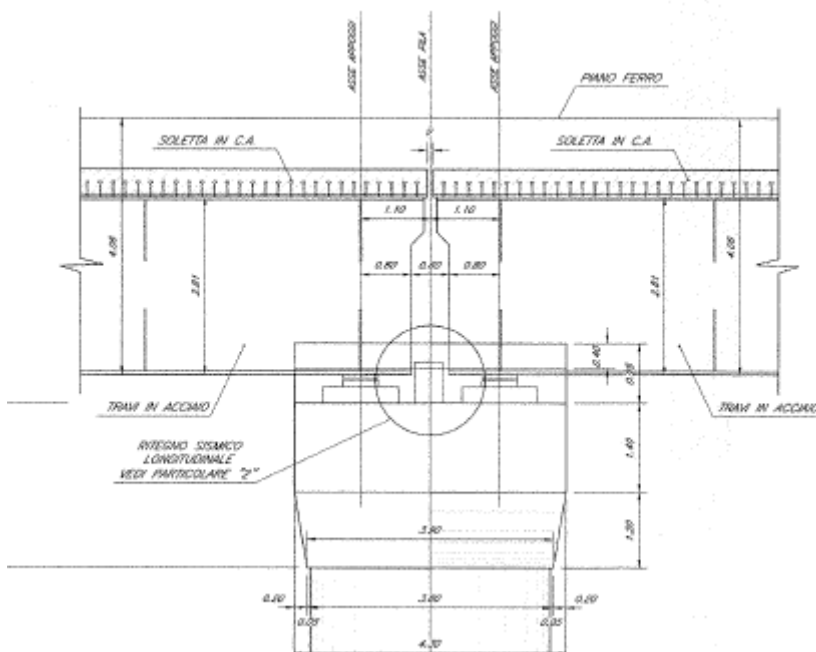


Figura 4 – Viadotto VI04 – Schema vincolare campata isostatica i-esima

Impalcato “precedente” – Fisso longitudinale

Impalcato “successivo” – Mobile longitudinale



← dir. Canello

dir. Benevento →

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>18 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	18 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	18 di 148								

## 6 ANALISI DEI CARICHI

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

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

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

### 6.1 PERMANENTI STRUTTURALI (G1)

#### 6.1.1 PESO PROPRIO IMPALCATI

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

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

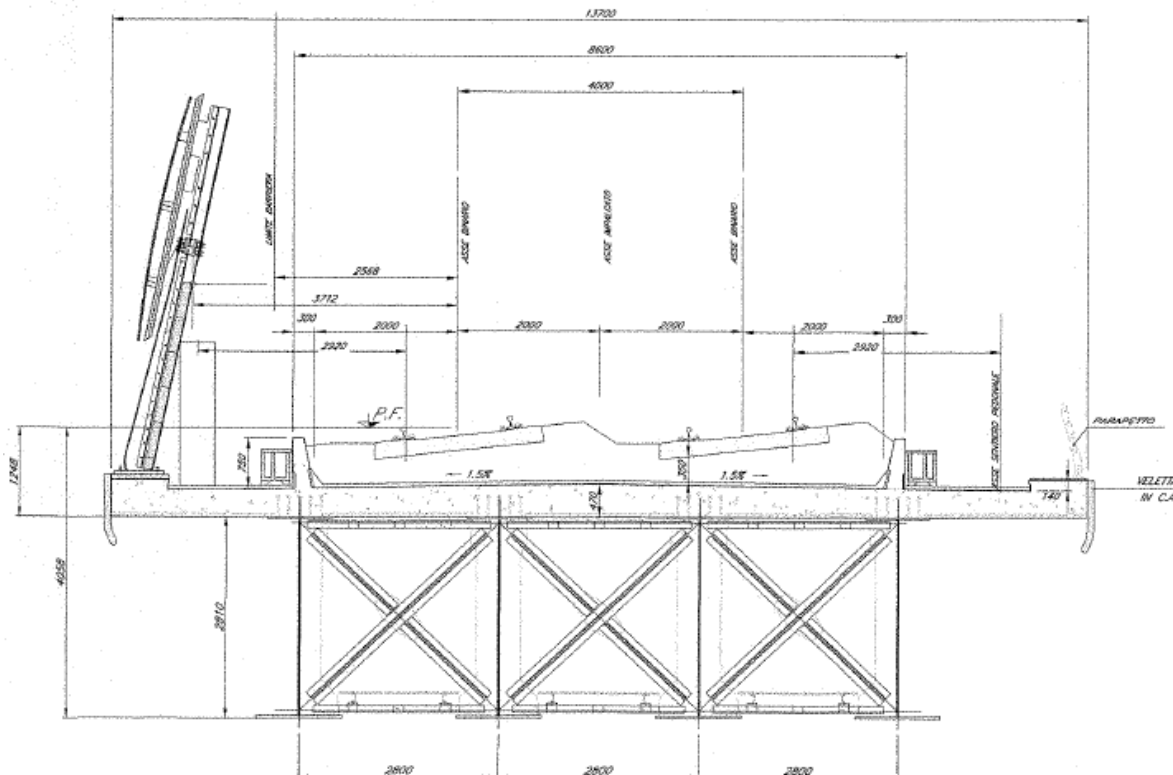


Figura 6 – Impalcato quadri trave mista (L=43m) – Sezione trasversale tipologica [m]

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>19 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	19 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	19 di 148								

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Peso proprio travi

A,1 sezione testata =	0,17 m2	0,17 m2
A,1 sezione media transizione =	0,00 m2	0,00 m2
A,1 sezione corrente =	0,14 m2	0,14 m2
L,testata =	25,80 m	25,80 m
L,zona transizione =	0,00 m	0,00 m
L,corrente =	17,00 m	17,00 m
L,tot =	42,80 m	42,80 m
V,1 trave =	6,60 m3	6,60 m3
peso unitario travi =	78,50 kN/m3	78,50 kN/m3
P,1 trave =	517,91 kN	517,91 kN

Peso proprio trasversi

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

Peso proprio totale travi e trasversi

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

Peso proprio soletta

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>20 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	20 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	20 di 148								

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

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

Peso proprio totale impalcato

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

Risultanti reazioni vincolari

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

### 6.1.2 PESO PROPRIO PILA

I carichi afferenti al peso proprio degli elementi costituenti la pila (fusto, pulvino e fondazioni) sono calcolati sulla base delle caratteristiche geometriche di ciascun elemento e considerando un peso unitario del calcestruzzo pari a 25,00 kN/m<sup>3</sup>.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>21 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	21 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	21 di 148								

## 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/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup>.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>22 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	22 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	22 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 =	43,00	43,00
P,tot ballast =	5710,40 kN	5710,40 kN

Muretti paraballast

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

Peso totale massicciata

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

Risultanti reazioni vincolari

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>23 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	23 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	23 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/m<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup>	4,00 kN/m <sup>2</sup>
B.A. lato sx =	H4	H4
B.A. lato sdx =	H4	H4
H,barriera sx (min. 4m) =	5,40 m	5,40 m
H,barriera dx (min. 4m) =	5,40 m	5,40 m
L impalcato =	43,00 m	43,00 m
P,tot barriere =	1857,60 kN	1857,60 kN
 <u>Peso cordoli, muretti paraballast, velette</u>		
A,cordoli =	0,36 m <sup>2</sup>	0,36 m <sup>2</sup>
A,veletta =	0,19 m <sup>2</sup>	0,19 m <sup>2</sup>
P,tot arredi =	588,24 kN	588,24 kN
 <u>Peso canalette portacavi</u>		
P,canalette =	5,00 kN/m	5,00 kN/m
P,tot canalette =	215,00 kN	215,00 kN
 <u>Permanenti non strutturali totali</u>		
Permanenti tot =	2660,84 kN	2660,84 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>24 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	24 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	24 di 148								

### Risultanti reazioni vincolari

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

### **6.2.3 RIEMPIMENTO PILA E TERRENO DI RICOPRIMENTO**

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

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

#### Peso terreno di ricoprimento

Area ingombro pila:

Diam. Ø	3.8 m
Area	11.3 m <sup>2</sup>

Peso terreno:

<b>Terreno ricoprimento</b>	
dlong	16.5 m
dtrasv	12 m
hterr	1.8 m
gterr	20 kN/m <sup>3</sup>
Aterr	187 m <sup>2</sup>
Wterr	6720 kN

#### Peso riempimento pila

Assente.

#### Permanenti non strutturali pila totali

Pari a Wterr.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>25 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	25 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	25 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.

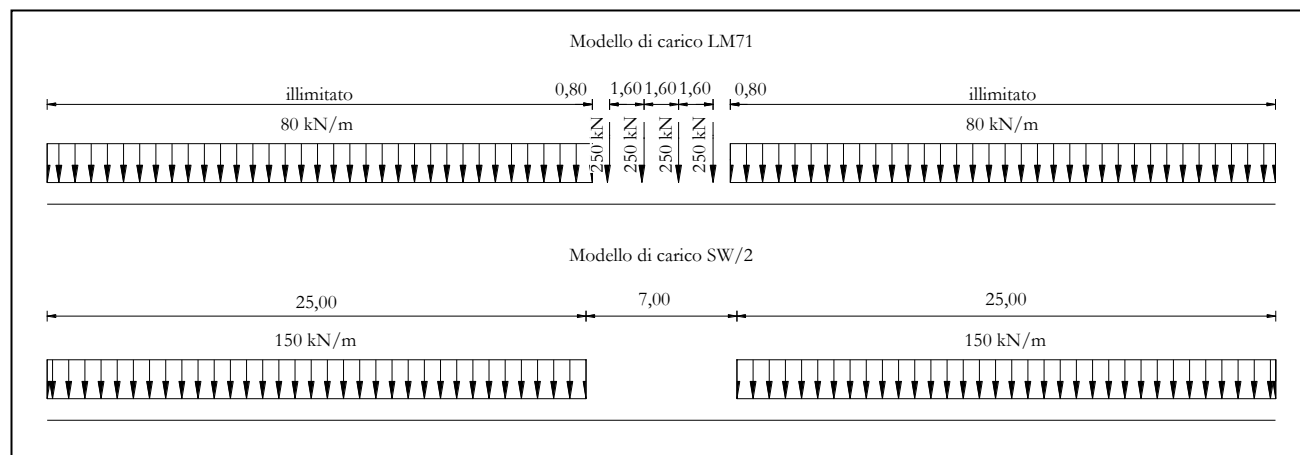


Figura 7 – Modelli di carico teorici LM71 e SW/2

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

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

## Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	26 di 148

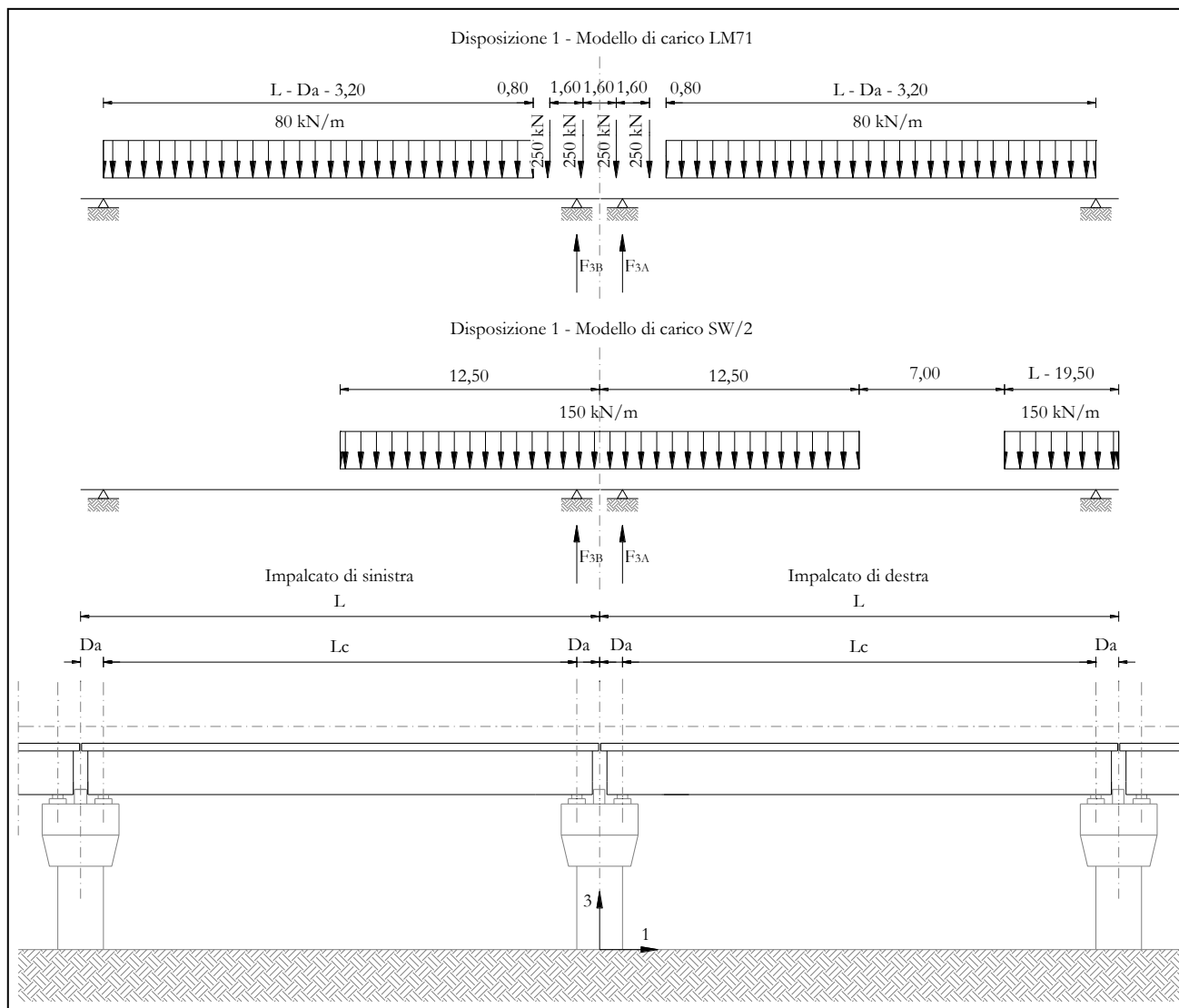


Figura 8 – Disposizione di carico 1

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	27 di 148

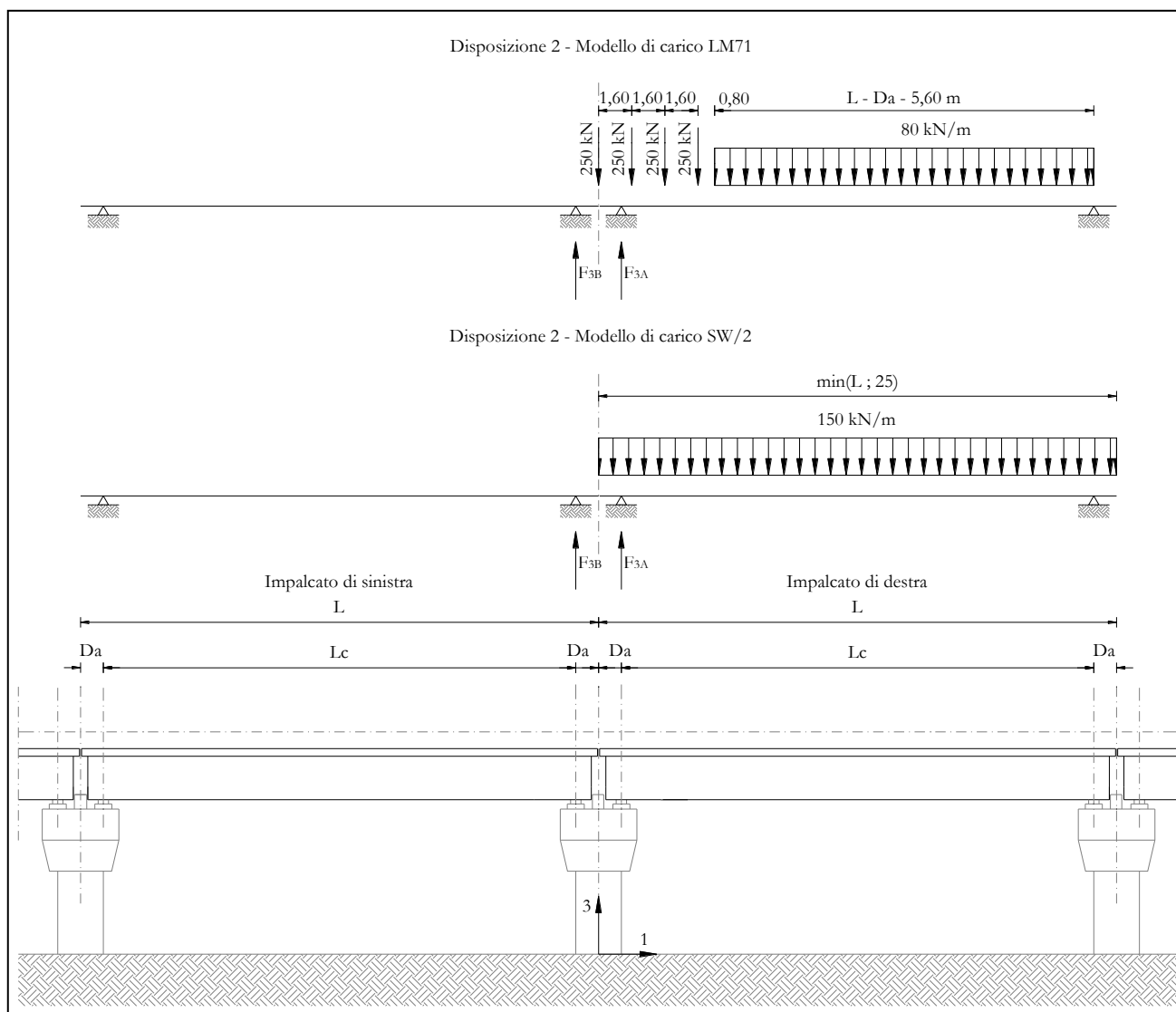


Figura 9 – Disposizione di carico 2

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	28 di 148

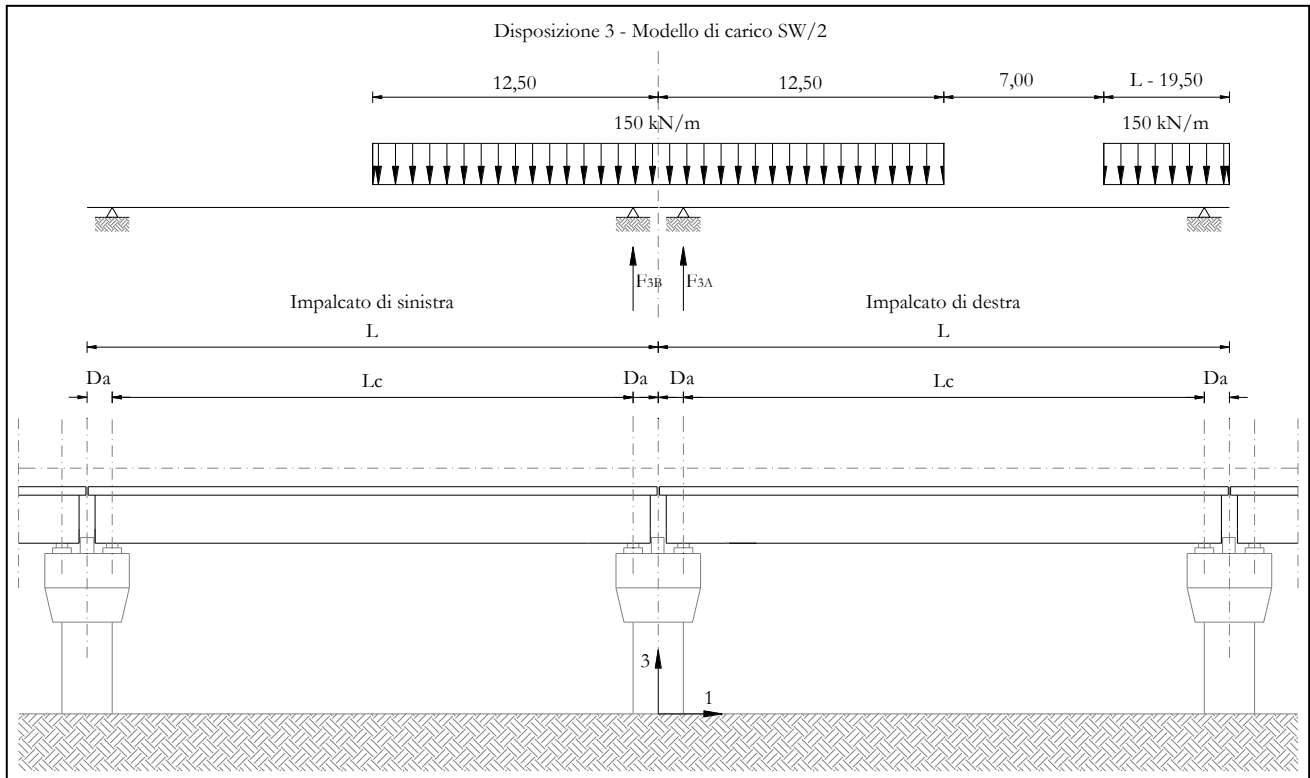


Figura 10 – Disposizione di carico 3

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	29 di 148

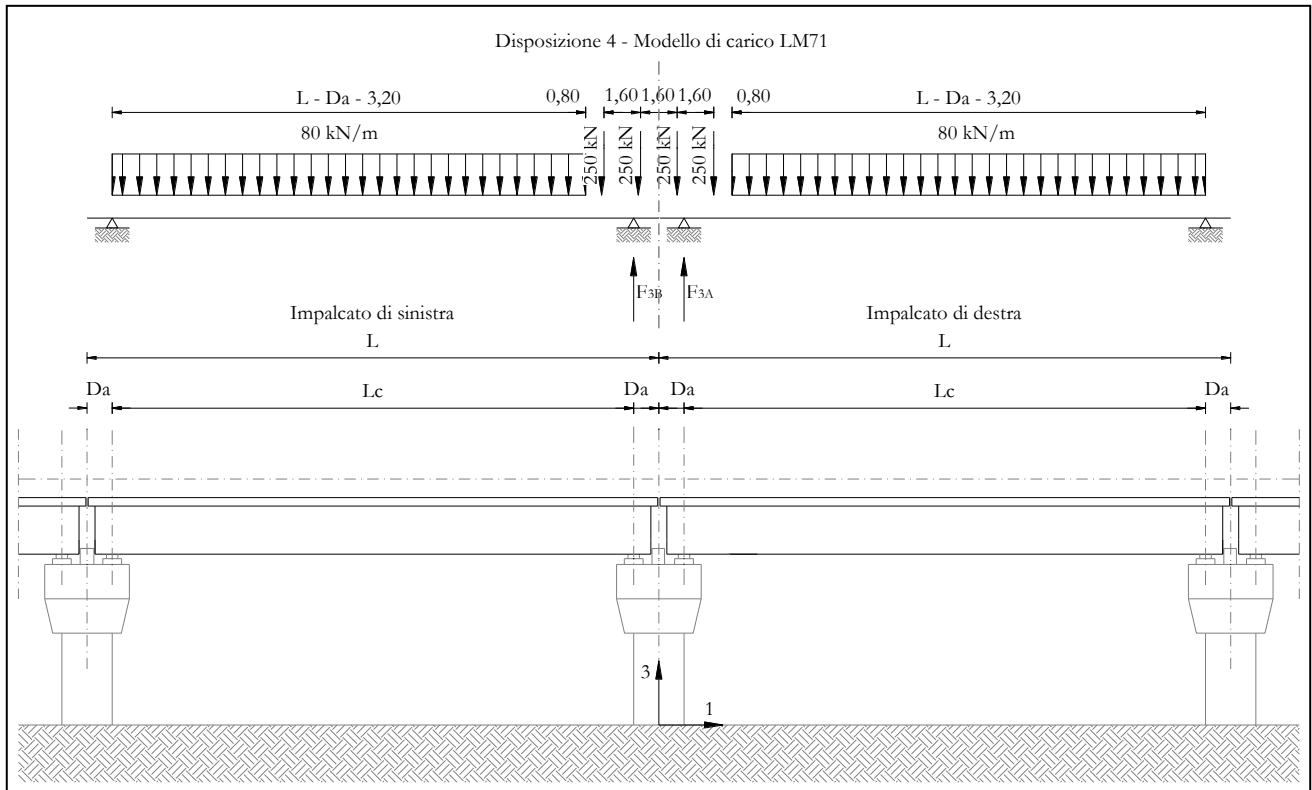


Figura 11 – Disposizione di carico 4

Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	30 di 148

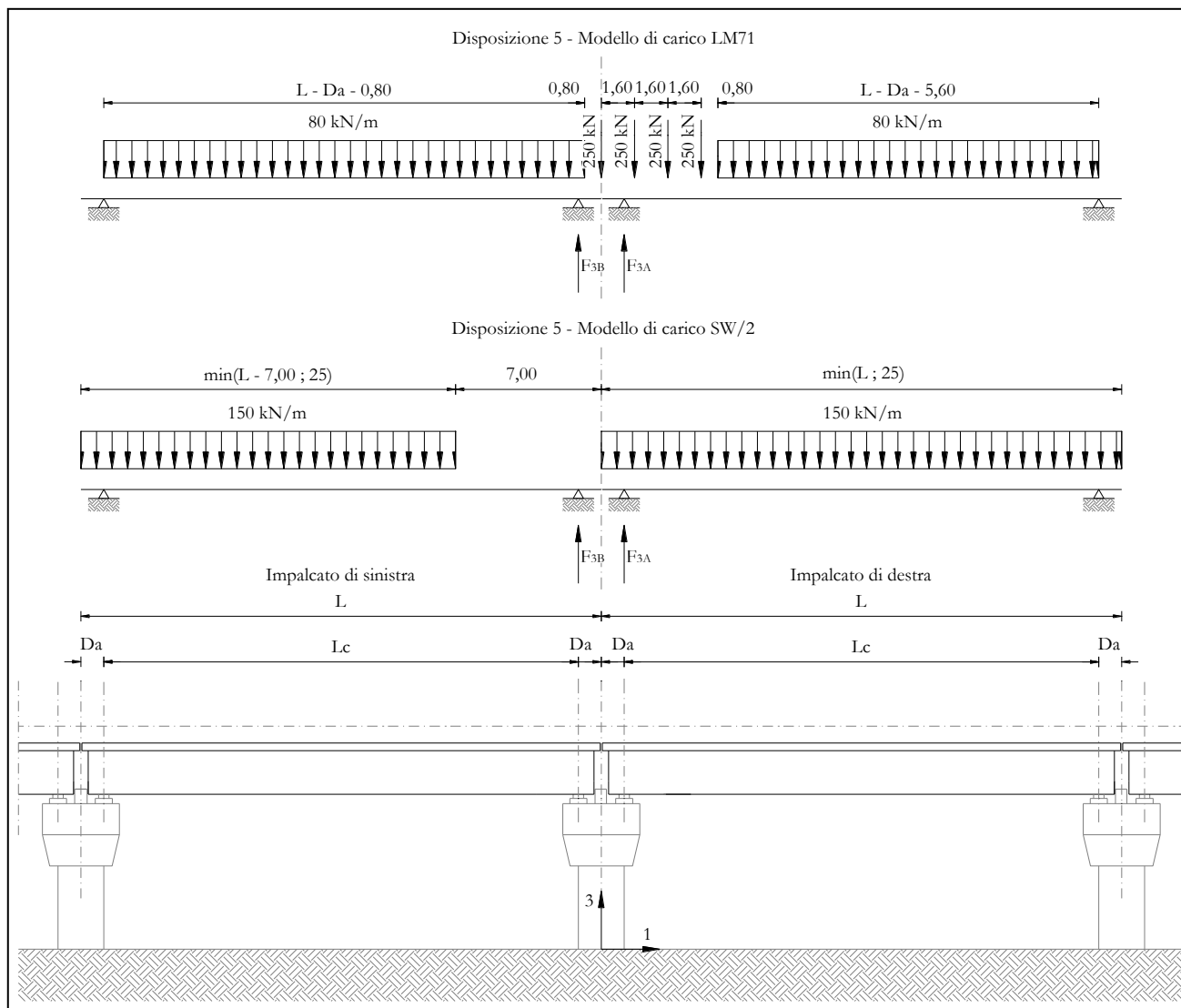


Figura 12 – Disposizione di carico 5

## Pila P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	31 di 148

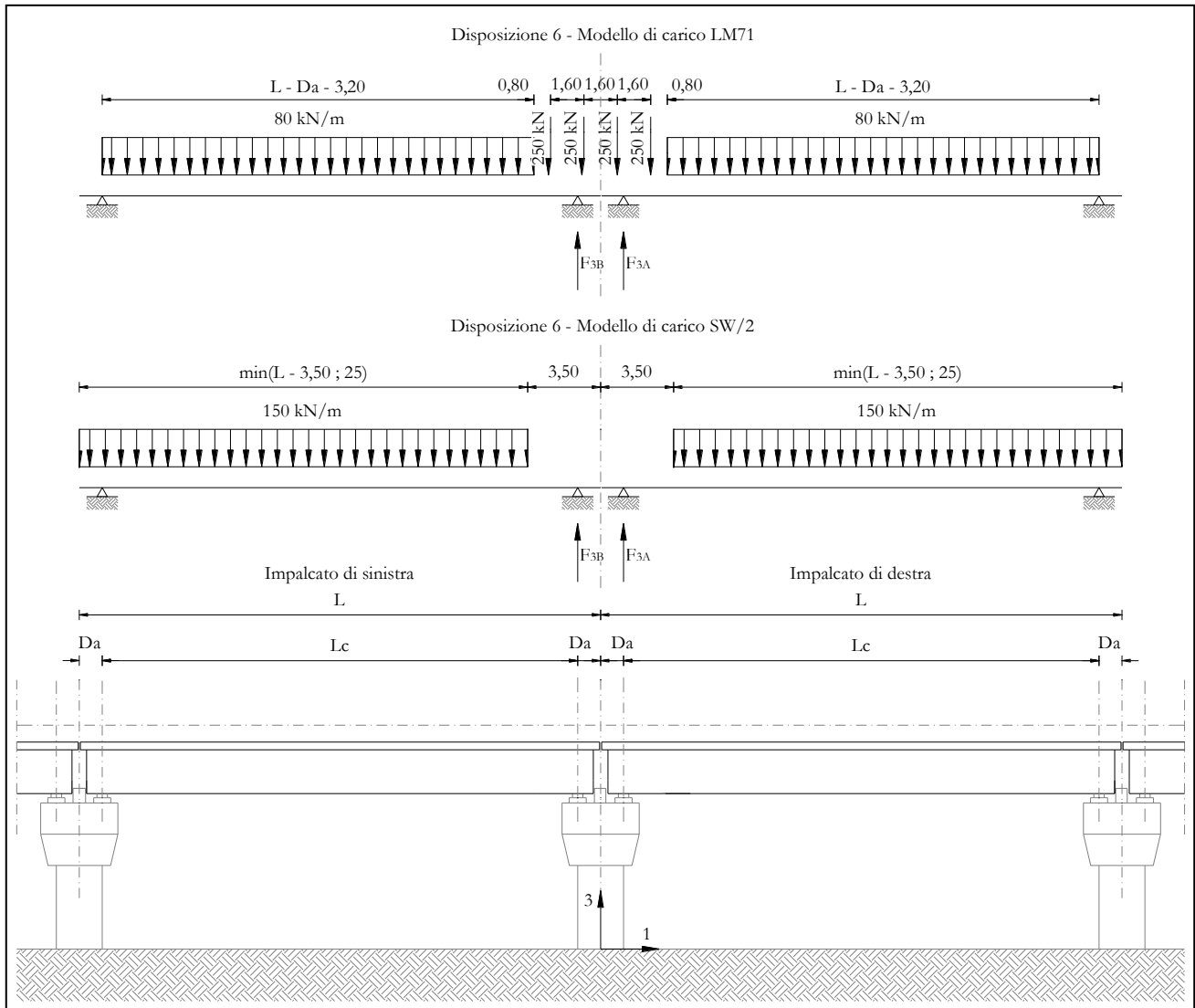


Figura 13 – Disposizione di carico 6

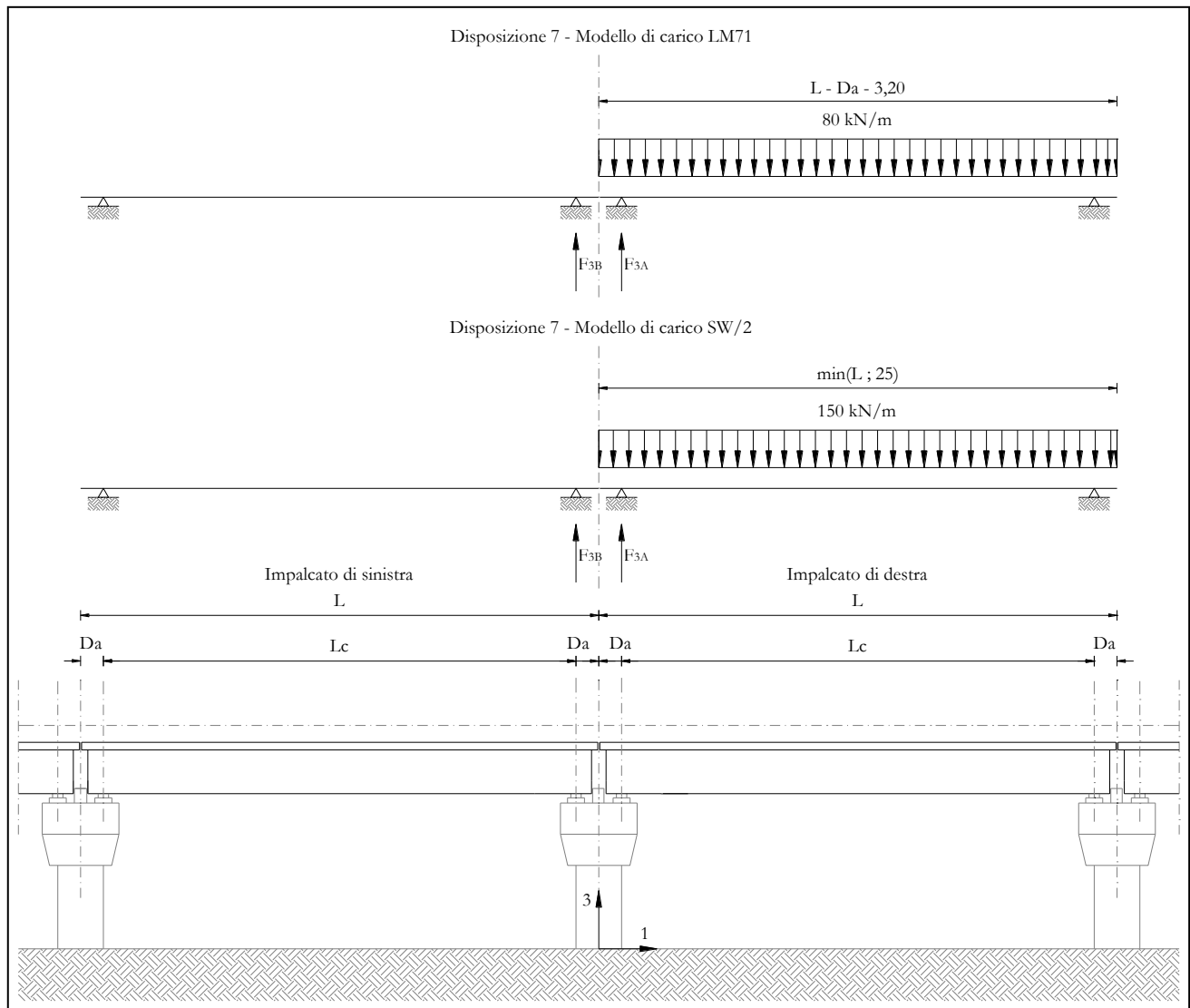


Figura 14 – Disposizione di carico 7

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

Modello di carico	Coefficiente $\alpha$
LM71	1,10
SW/2	1,00



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>33 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	33 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	33 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  $\Phi$  si assumono pari a  $\Phi_2$  o  $\Phi_3$  in dipendenza dal livello di manutenzione della linea. In particolare si assumerà:

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

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

I pila	10.2	m4	inerzia pila
A pila	11.3	m2	area sez. pila
r_pila	0.95	m	raggio inerzia
H pila	7.05	m	altezza max
$\lambda$ pila	14.8	< 30	snellezza

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

Valori adottati:

$\Phi$ elevazione =	1	1
$\Phi$ fondazioni =	1	1

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1 CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO (Q1)

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

#### 6.3.1.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q11)

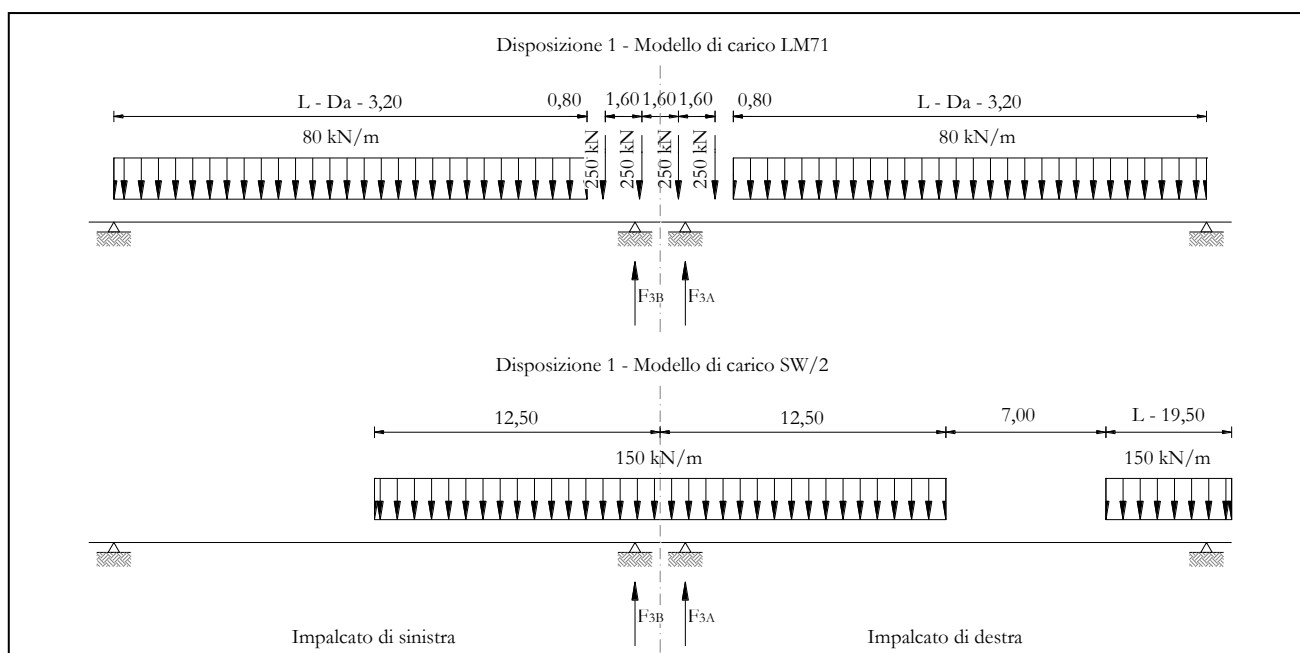


Figura 15 – Disposizione di carico 1

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	1962,20 kN	1962,20 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	2,08 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	1638,33 kN	2558,46 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	-2,00 m	2,00 m

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>35 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	35 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	35 di 148								

Coeff. di amplificazione dinamica

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

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

$$F3 = \quad \quad \quad 3796,74 \text{ kN} \quad \quad \quad 4716,87 \text{ kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$\begin{aligned}
 F1 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F2 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 F3 &= \quad \quad \quad 3797 \text{ kN} \quad \quad \quad 4717 \text{ kN} \\
 M1 &= \quad \quad \quad 1213 \text{ kNm} \quad \quad \quad 973 \text{ kNm} \\
 M2 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\
 M3 &= \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0
 \end{aligned}$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q12)

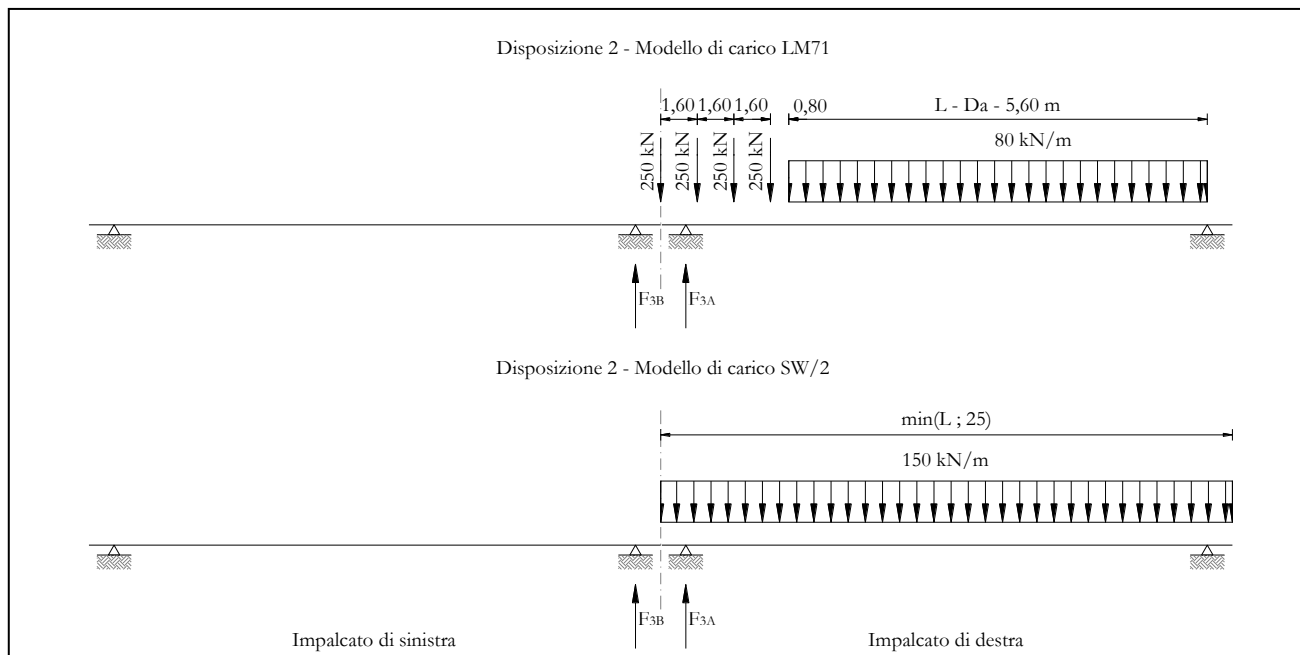


Figura 16 – Disposizione di carico 2

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	0,00 kN	2259,99 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	0,00 kN	2880,15 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	2,00 m	2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>37 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	37 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	37 di 148								

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

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

$$F3 = 0,00 \text{ kN} \quad 5366,14 \text{ kN}$$

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	0	0
F3 =	0 kN	5366 kN
M1 =	0 kNm	987 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q13)

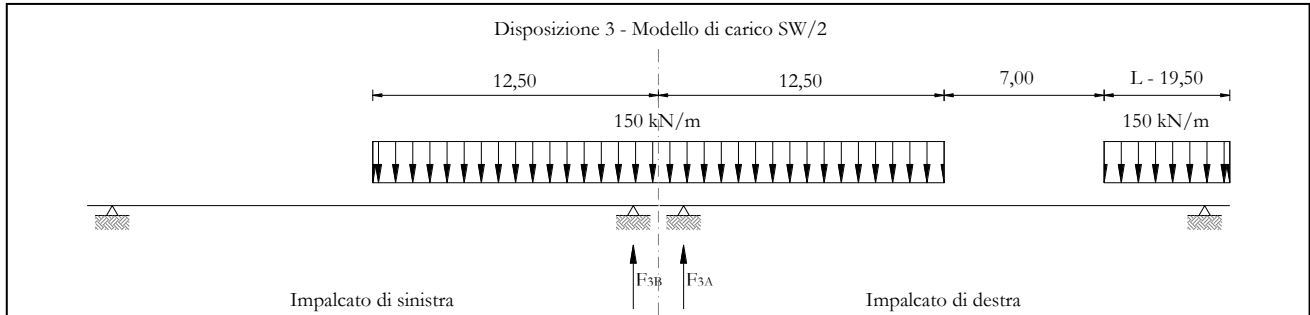


Figura 17 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX  
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX  
Reazioni vincolari A

#### Modello di carico LM71

F3 =	0,00 kN	0,00 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	1638,33 kN	2558,46 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	2,00 m	2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi$ =	1,00	1,00
-------------	------	------

#### Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	1638,33 kN	2558,46 kN
------	------------	------------

#### Risultanti reazioni vincolari

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

Ghella



ITINERA

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

**Pila P10: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	39 di 148

F2 =	0	0
F3 =	1638 kN	2558 kN
M1 =	3277 kNm	5117 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>40 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	40 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	40 di 148								

### 6.3.1.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q14)

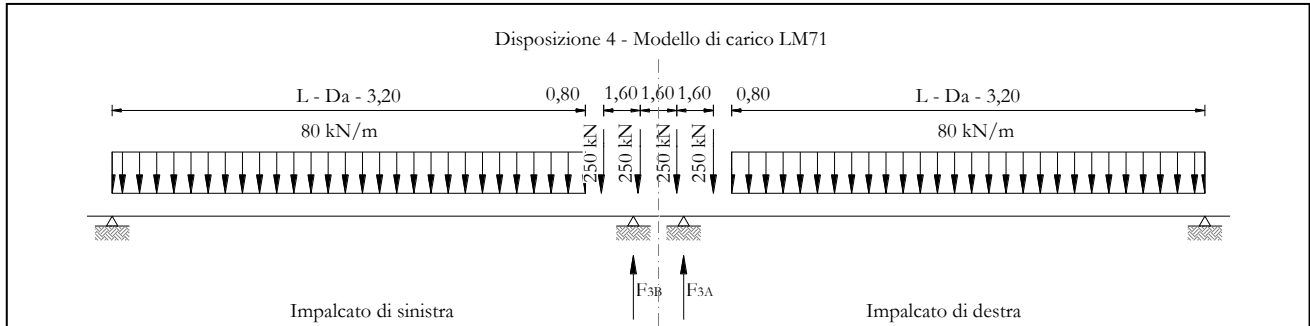


Figura 18 – Disposizione di carico 4

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	1962,20 kN	1962,20 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	2,08 m	2,08 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	0,00 kN	0,00 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	-2,00 m	-2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi$ =	1,00	1,00
-------------	------	------

#### Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	2158,42 kN	2158,42 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	41 di 148

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q15)

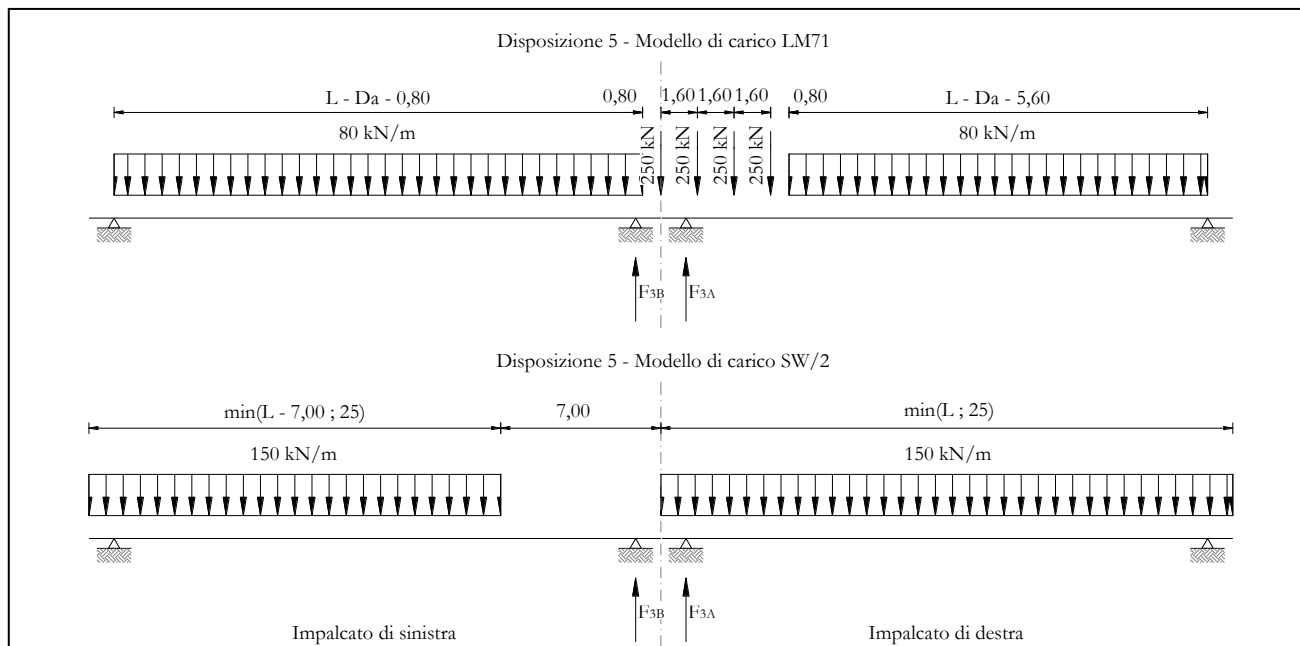


Figura 19 – Disposizione di carico 5

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	1656,09 kN	2259,99 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	2058,82 kN	2702,21 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	2,00 m	2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi$ =	1,00	1,00
-------------	------	------



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q16)

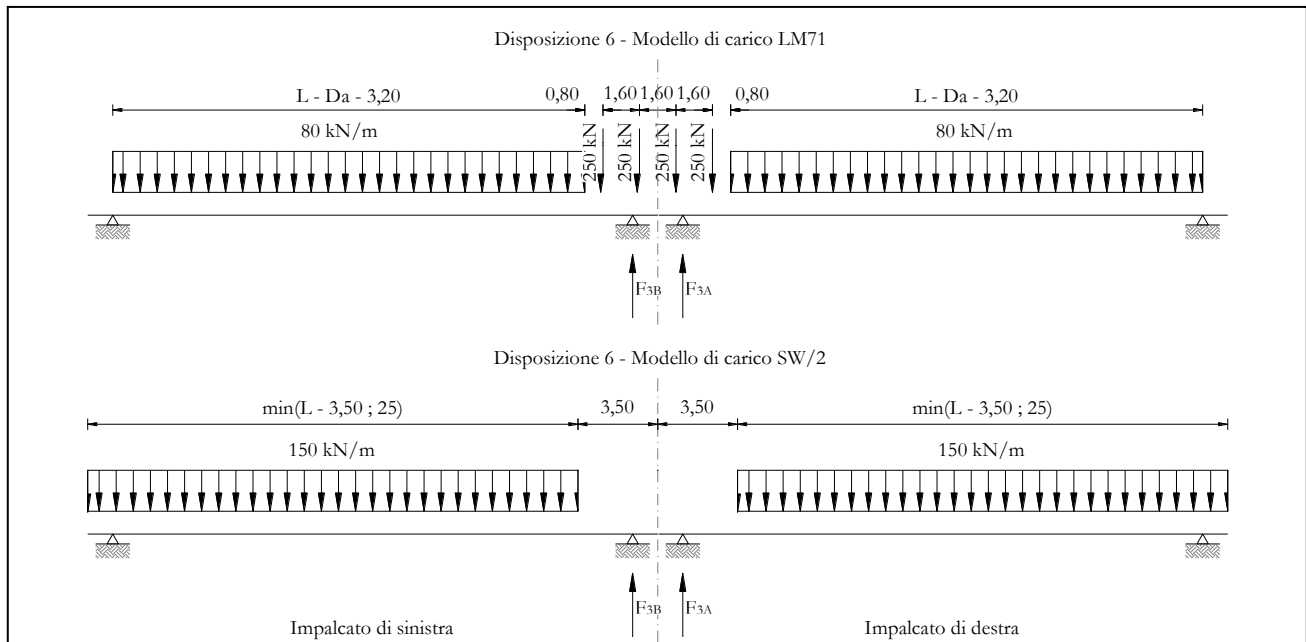


Figura 20 – Disposizione di carico 6

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	1962,20 kN	1962,20 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	2380,51 kN	2530,42 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	2,00 m	2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi$ =	1,00	1,00
-------------	------	------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>45 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	45 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	45 di 148								

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 = 4538,93 kN 4688,84 kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0  
F2 = 0 0  
F3 = 4539 kN 4689 kN  
M1 = 617 kNm 917 kNm  
M2 = 0 0  
M3 = 0 0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.1.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q17)

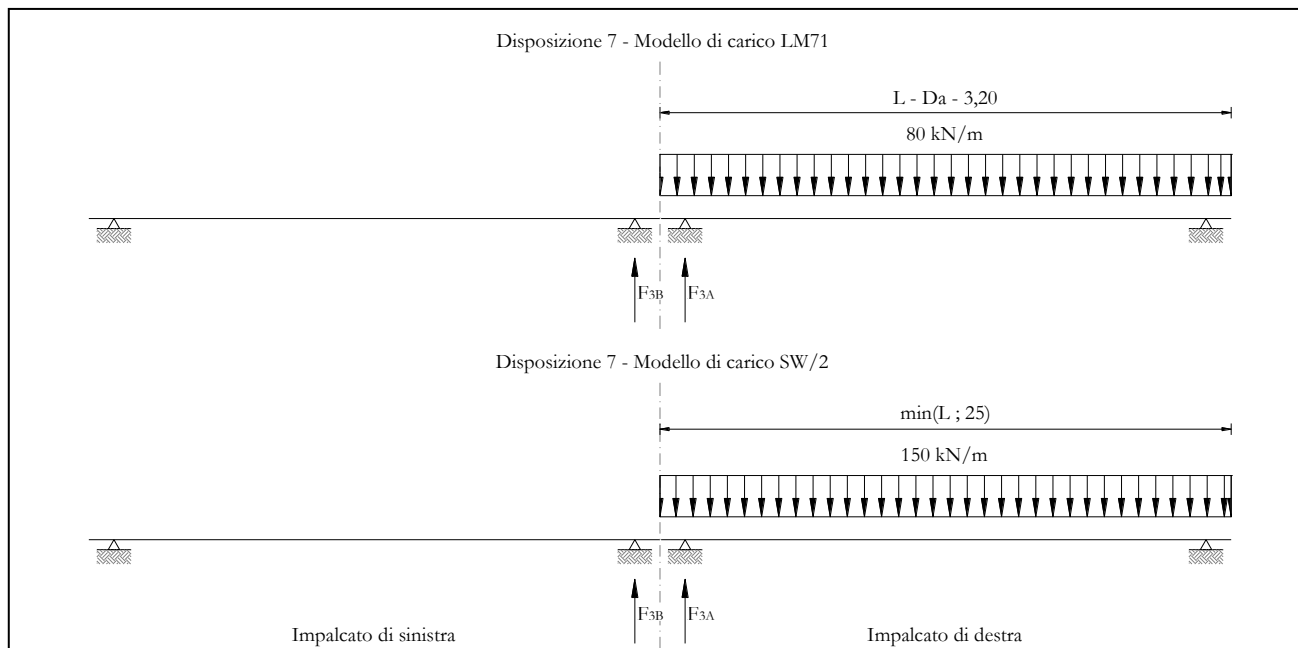


Figura 21 – Disposizione di carico 7

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

#### Modello di carico LM71

F3 =	0,00 kN	1721,19 kN
$\alpha$ =	1,10	1,10
eccentricità =	-1,92 m	-1,92 m

#### Modello di carico SW/2

F3 =	0,00 kN	2880,15 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
eccentricità =	2,00 m	2,00 m

#### Coeff. di amplificazione dinamica

$\varphi$ =	1,00	1,00
-------------	------	------



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>48 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	48 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	48 di 148								

### 6.3.2 AZIONI DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q2)

Le 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  $\alpha$  e non devono essere moltiplicati per  $\Phi$ .

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  $\alpha_h$  che tiene conto del rapporto di rigidezza tra le pile del viadotto. Per la determinazione dei coefficienti si rimanda al §6.6.2 della presente relazione.

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



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.2.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q21)

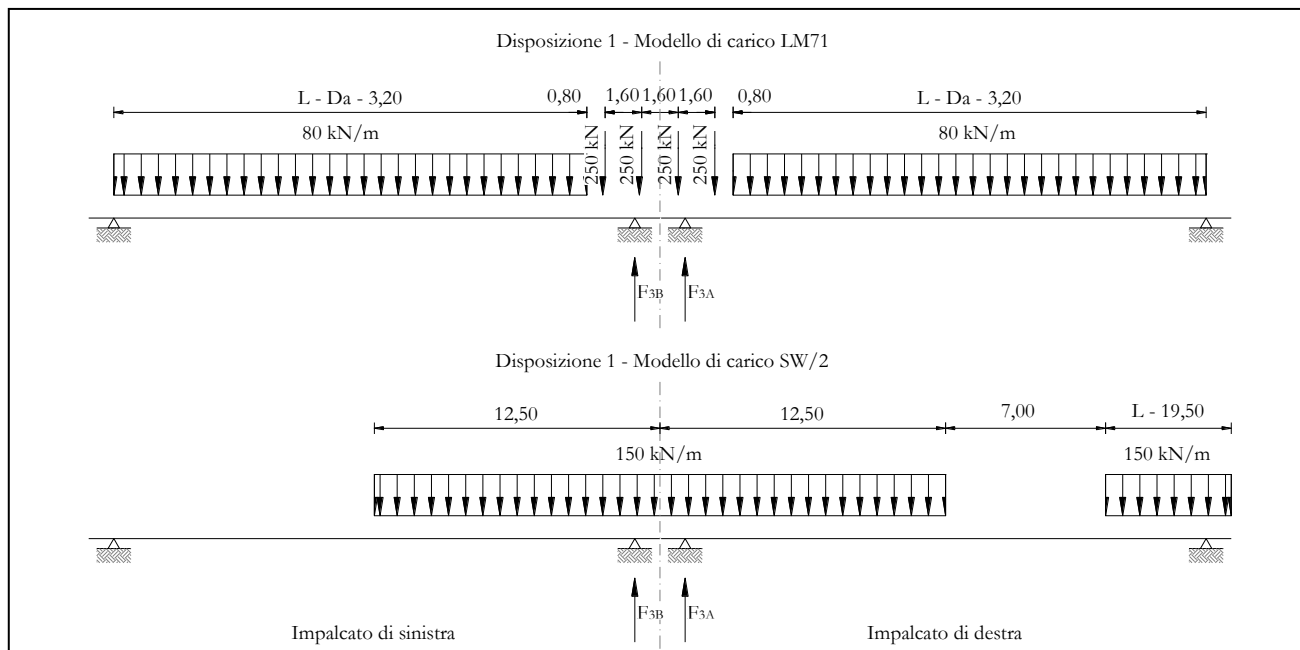


Figura 22 – Disposizione di carico 1

	<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
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	43,00 m	43,00 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
$\alpha$ =	1,00	1,00
L caricata =	12,50 m	36,00 m
F avv (max 1000 kN) =	412,50 kN	1000,00 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>50 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	50 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	50 di 148								

F1 = 412,50 kN 1000,00 kN

Frenatura LM71

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

$\alpha$  = 1,10 1,10

L caricata = 43,00 m 43,00 m

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

F1 = 946,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 12,50 m 36,00 m

F fren = 437,50 kN 1260,00 kN

F1 = 437,50 kN 1260,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 1975,60 kN 2870,00 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2870 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	51 di 148

F2 =

0

0

F3 =

196 kN

-285 kN

M1 =

0

0

M2 =

0

0

M3 =

0

0

## 6.3.2.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q22)

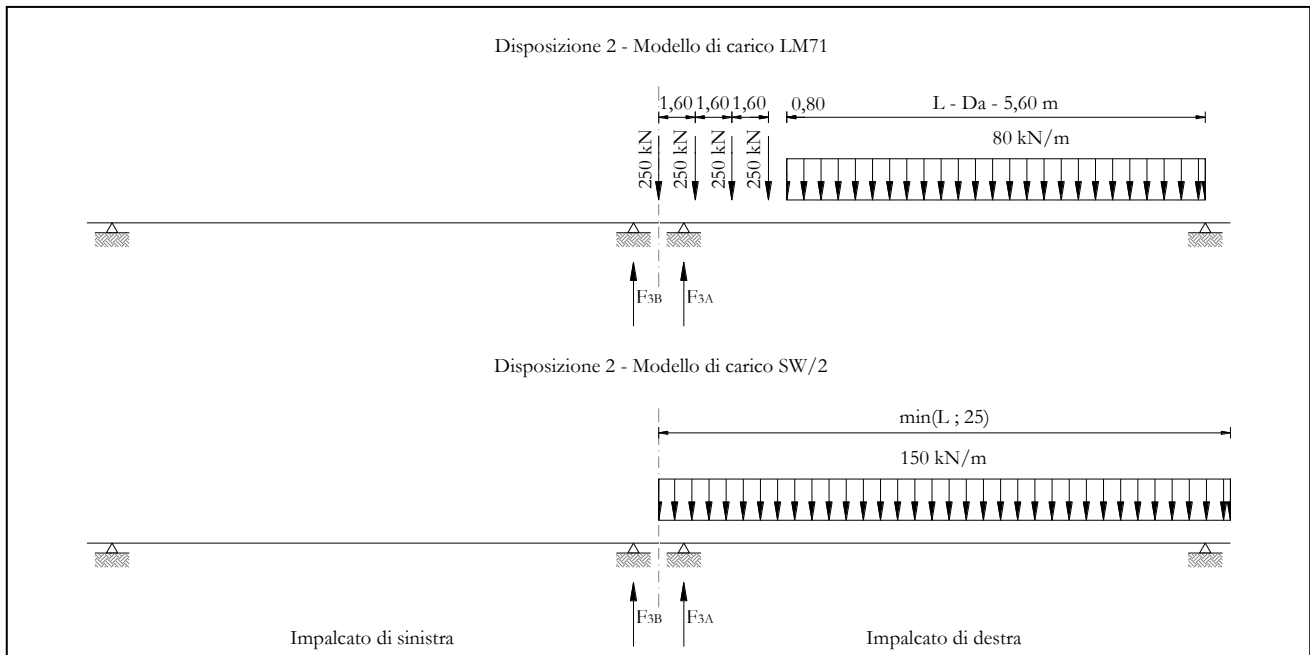


Figura 23 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX  
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX  
Reazioni vincolari A

Avviamento LM71

f avv =	33,00 kN/m	33,00 kN/m
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	0,00 m	43,00 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
$\alpha$ =	1,00	1,00
L caricata =	0,00 m	36,00 m
F avv (max 1000 kN) =	0,00 kN	1000,00 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>53 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	53 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	53 di 148								

F1 = 0,00 kN 1000,00 kN

Frenatura LM71

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

$\alpha$  = 1,10 1,10

L caricata = 0,00 m 43,00 m

F fren (max 6000 kN) = 0,00 kN 860,00 kN

F1 = 0,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 36,00 m

F fren = 0,00 kN 1260,00 kN

F1 = 0,00 kN 1260,00 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 2870,00 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2870 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	54 di 148

F2 =

0

0

F3 =

0 kN

-285 kN

M1 =

0

0

M2 =

0

0

M3 =

0

0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.2.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q23)

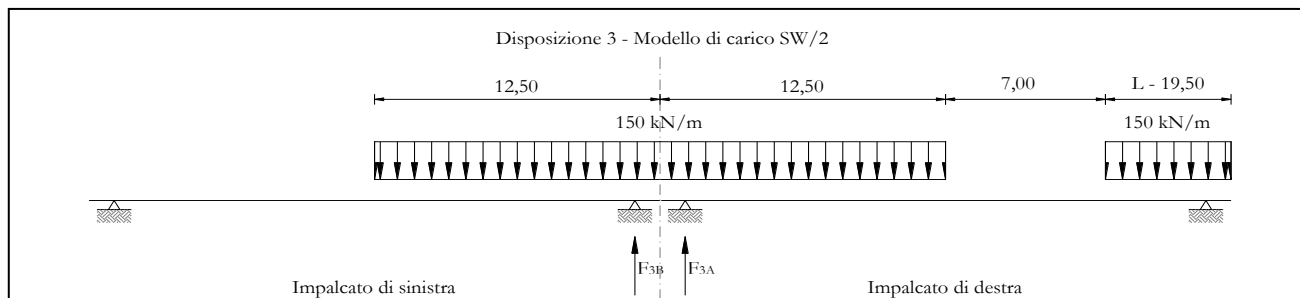


Figura 24 – Disposizione di carico 3

	<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
$\alpha$ =	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
$\alpha$ =	1,00	1,00
L caricata =	12,50 m	36,00 m
F avv (max 1000 kN) =	412,50 kN	1000,00 kN
F1 =	412,50 kN	1000,00 kN

#### Frenatura LM71

f fren =	20,00 kN/m	20,00 kN/m
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	0,00 m	0,00 m

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>56 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	56 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	56 di 148								

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 12,50 m 36,00 m

F fren = 437,50 kN 1260,00 kN

F1 = 437,50 kN 1260,00 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 1638,00 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -1638 kN

F2 = 0 0

F3 = 57 kN -163 kN

M1 = 0 0

M2 = 0 0

M3 = 0 0



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>57 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	57 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	57 di 148								

### 6.3.2.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q24)

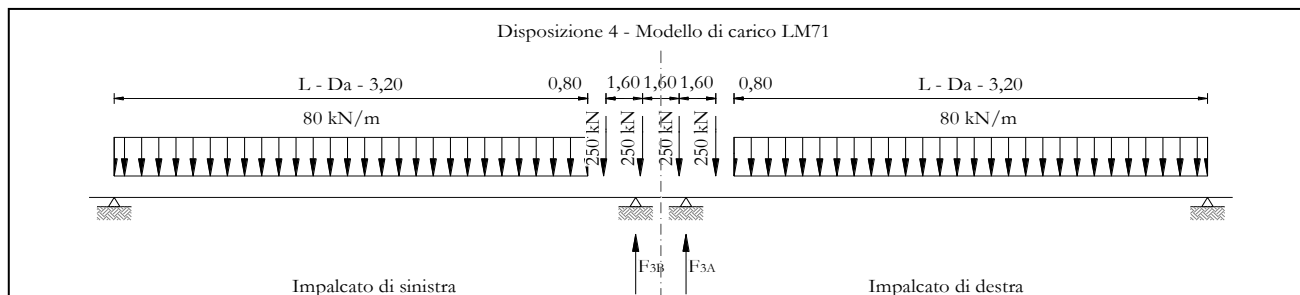


Figura 25 – Disposizione di carico 4

<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
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	43,00 m	43,00 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
$\alpha$ =	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
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	43,00 m	43,00 m

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>58 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	58 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	58 di 148								

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

F1 = 946,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 0,00 m

F fren = 0,00 kN 0,00 kN

F1 = 0,00 kN 0,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 1513,60 kN 1513,60 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -1514 kN

F2 = 0 0

F3 = 151 kN -151 kN

M1 = 0 0

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>59 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	59 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	59 di 148								

### 6.3.2.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q25)

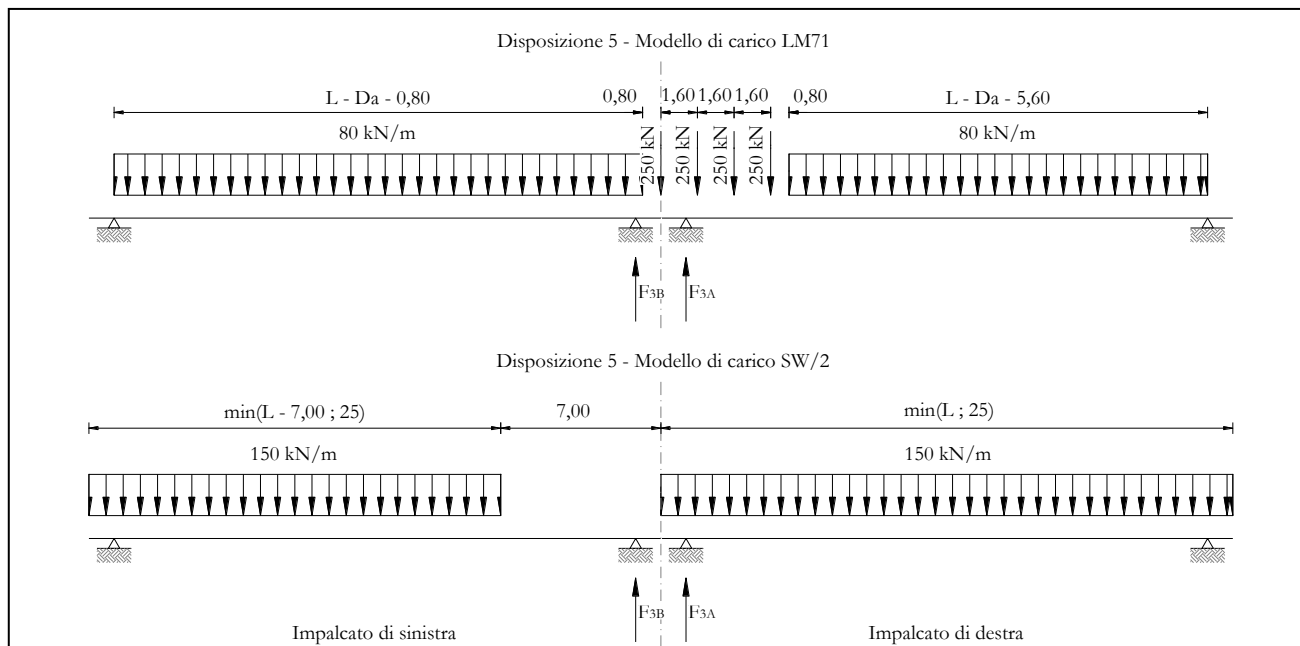


Figura 26 – Disposizione di carico 5

<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
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	43,00 m	43,00 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
$\alpha$ =	1,00	1,00
L caricata =	25,00 m	25,00 m
F avv (max 1000 kN) =	825,00 kN	825,00 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>60 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	60 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	60 di 148								

F1 = 825,00 kN 825,00 kN

Frenatura LM71

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

$\alpha$  = 1,10 1,10

L caricata = 43,00 m 43,00 m

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

F1 = 946,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 25,00 m 25,00 m

F fren = 875,00 kN 875,00 kN

F1 = 875,00 kN 875,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 2437,60 kN 2437,60 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2438 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	61 di 148

F2 =

0

0

F3 =

242 kN

-242 kN

M1 =

0

0

M2 =

0

0

M3 =

0

0

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>62 di 148</b>

### 6.3.2.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q26)

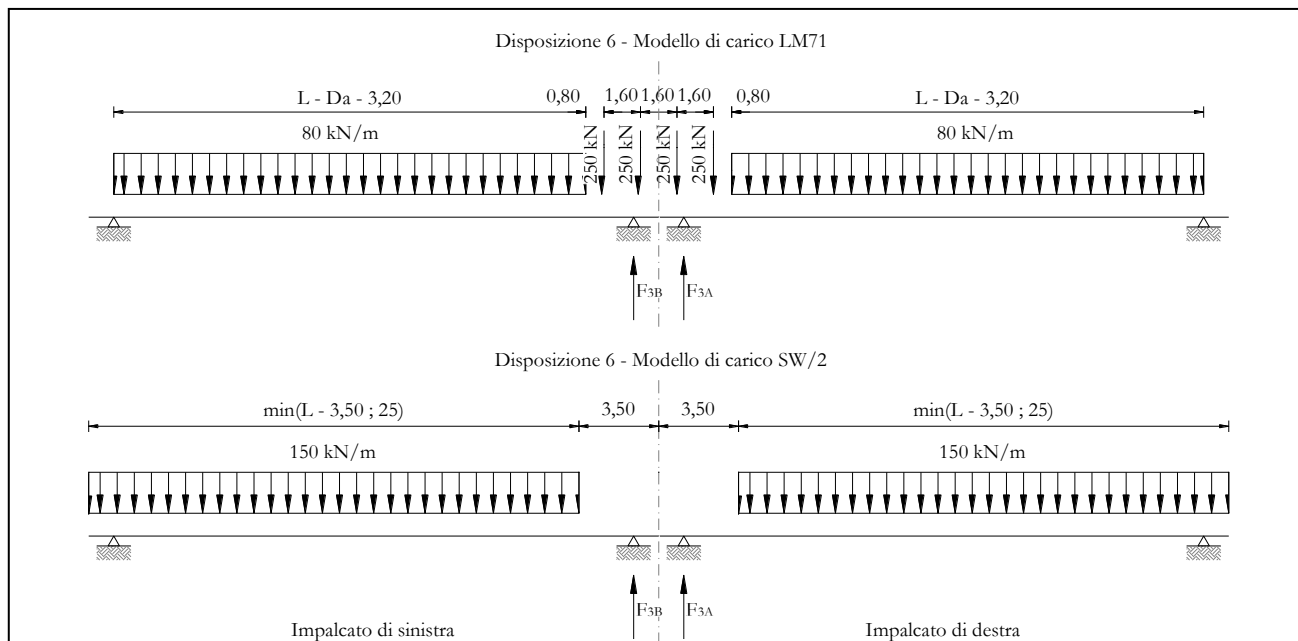


Figura 27 – Disposizione di carico 6

<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 =	43,00 m	43,00 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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>63 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	63 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	63 di 148								

F1 = 825,00 kN 825,00 kN

Frenatura LM71

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

$\alpha$  = 1,10 1,10

L caricata = 43,00 m 43,00 m

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

F1 = 946,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 25,00 m 25,00 m

F fren = 875,00 kN 875,00 kN

F1 = 875,00 kN 875,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 2437,60 kN 2437,60 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2438 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	64 di 148

F2 =

0

0

F3 =

242 kN

-242 kN

M1 =

0

0

M2 =

0

0

M3 =

0

0



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.2.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q27)

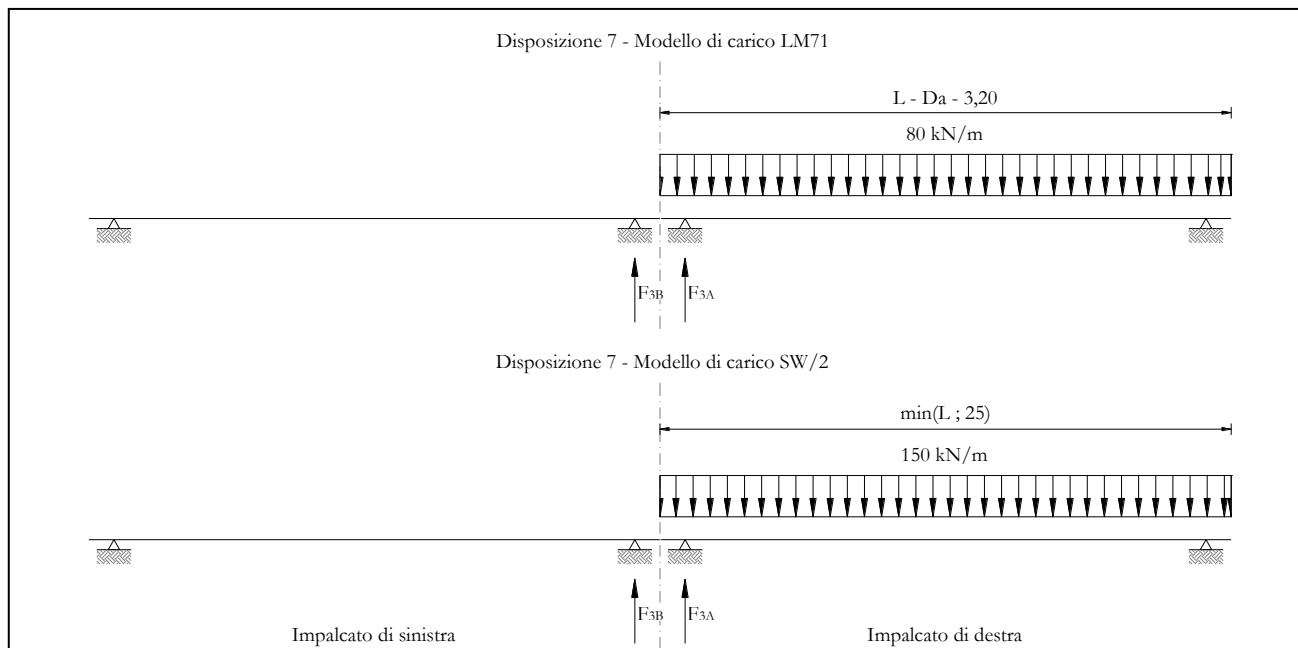


Figura 28 – Disposizione di carico 7

	<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
$\alpha$ =	1,10	1,10
L caricata =	0,00 m	43,00 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
$\alpha$ =	1,00	1,00
L caricata =	0,00 m	36,00 m
F avv (max 1000 kN) =	0,00 kN	1000,00 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>66 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	66 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	66 di 148								

F1 = 0,00 kN 1000,00 kN

Frenatura LM71

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

$\alpha$  = 1,10 1,10

L caricata = 43,00 m 43,00 m

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

F1 = 946,00 kN 946,00 kN

Frenatura SW/2

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

$\alpha$  = 1,00 1,00

L caricata = 0,00 m 36,00 m

F fren = 0,00 kN 1260,00 kN

F1 = 0,00 kN 1260,00 kN

ahp interazione semplificata

ahp frenatura per LM71 = 1,60 1,60

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

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

Forza totale di avviamento e frenatura

F1 = 1513,60 kN 2870,00 kN

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

tipologia vincolo = UL F

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN -2870 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 P10: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	67 di 148

F2 =

0

0

F3 =

151 kN

-285 kN

M1 =

0

0

M2 =

0

0

M3 =

0

0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>68 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	68 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	68 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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q31)

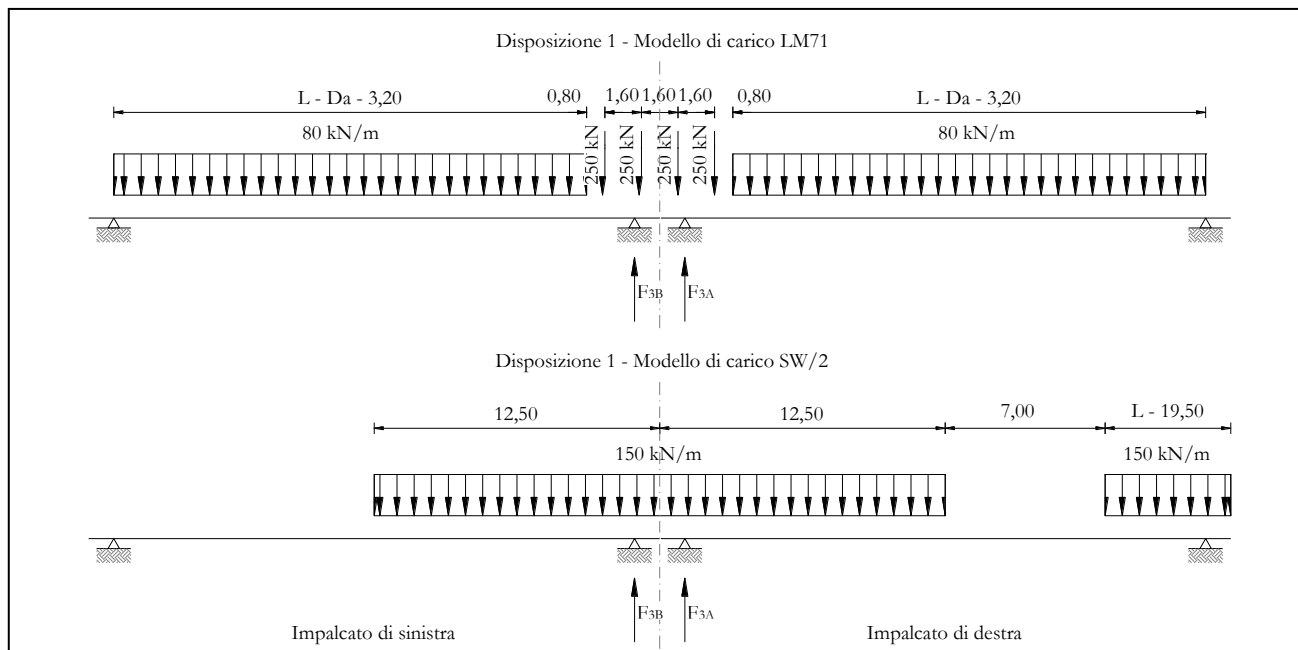


Figura 29 – Disposizione di carico 1

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

#### Centrifuga LM71

v = v<sub>max</sub>

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L <sub>f</sub> =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Q <sub>v</sub> =	1962,20 kN	1962,20 kN
Q <sub>h</sub> =	212,33 kN	212,33 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q <sub>v</sub> =	2158,42 kN	2158,42 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>70 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	70 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	70 di 148								

$$Q_h = 143,96 \text{ kN} \quad 143,96 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 212,33 \text{ kN} \quad 212,33 \text{ kN}$$

Centrifuga SW/2

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

$$\text{Raggio minimo} = 1700,00 \text{ m} \quad 1700,00 \text{ m}$$

$$\text{Velocità (100 km/h)} = 100,00 \text{ km/h} \quad 100,00 \text{ km/h}$$

$$f(1) = 1,00 \quad 1,00$$

$$Q_v = 1638,33 \text{ kN} \quad 2558,46 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 75,88 \text{ kN} \quad 118,50 \text{ kN}$$

Forza centrifuga sull'appoggio

$$F_2 = 288,21 \text{ kN} \quad 330,83 \text{ kN}$$

$$h \text{ rispetto a intradosso imp.} = 5,86 \text{ m} \quad 5,86 \text{ m}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = 0 \quad 0$$

$$F_2 = -288 \text{ kN} \quad -331 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0 \quad 0$$

$$M_1 = 1688 \text{ kNm} \quad 1938 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 0 \quad 0$$

$$M_3 = 0 \quad 0$$

## 6.3.3.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q32)

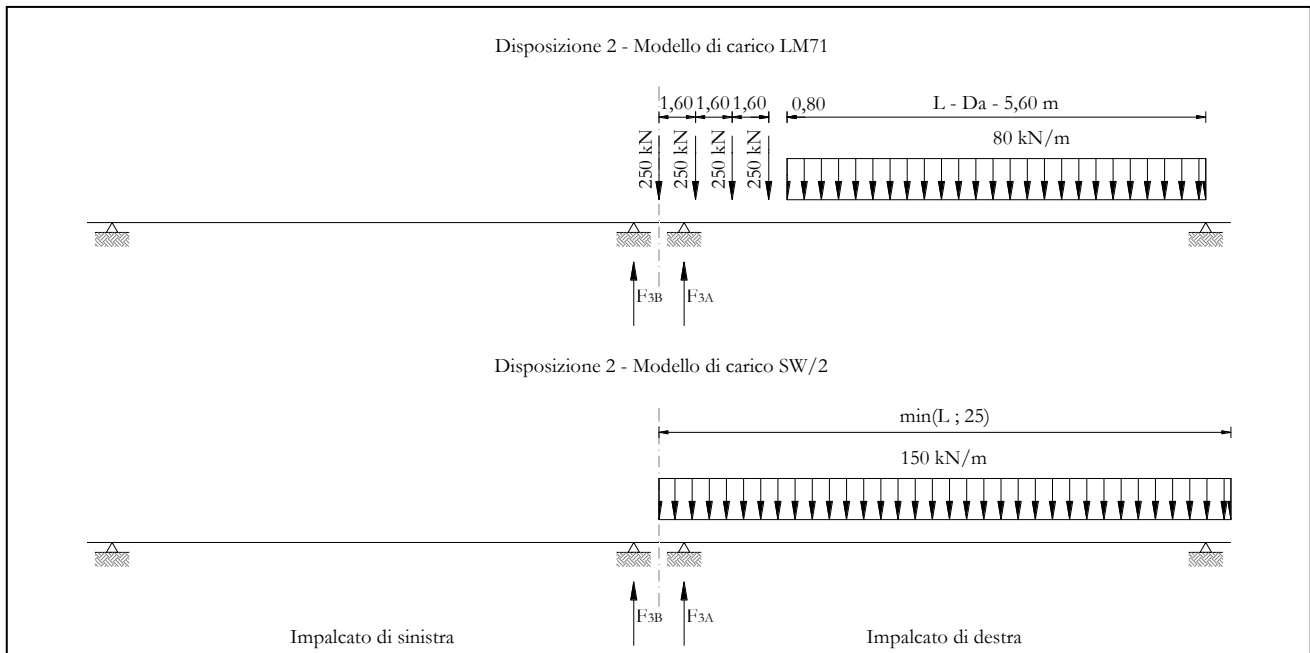


Figura 30 – Disposizione di carico 2

IMPALCATO-SX  
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX  
Reazioni vincolari A

Centrifuga LM71v = v<sub>max</sub>

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L <sub>f</sub> =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Q <sub>v</sub> =	0,00 kN	2259,99 kN
Q <sub>h</sub> =	0,00 kN	244,55 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q <sub>v</sub> =	0,00 kN	2485,99 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>72 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	72 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	72 di 148								

Qh = 0,00 kN 165,81 kN

Qh,max = 0,00 kN 244,55 kN

Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

Raggio minimo = 1700,00 m 1700,00 m

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

f = 1,00 1,00

Qv = 0,00 kN 2880,15 kN

Qh,max = 0,00 kN 133,40 kN

Forza centrifuga sull appoggio

F2 = 0,00 kN 377,95 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = 0 kN -378 kN

F3 = 0 0

M1 = 0 kNm 2214 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q33)

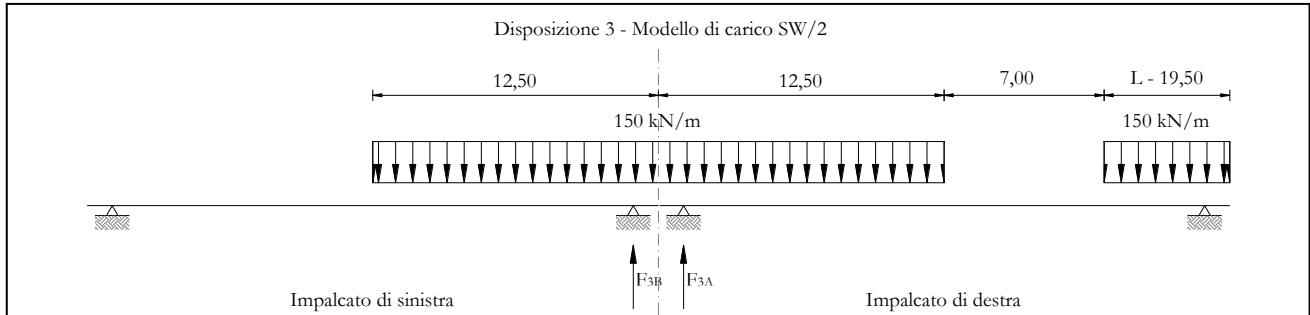


Figura 31 – Disposizione di carico 3

IMPALCATO-SX  
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX  
Reazioni vincolari A

#### Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

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

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

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

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

#### Centrifuga SW/2

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>74 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	74 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	74 di 148								

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

f = 1,00 1,00

Qv = 1638,33 kN 2558,46 kN

Qh,max = 75,88 kN 118,50 kN

Forza centrifuga sull'appoggio

F2 = 75,88 kN 118,50 kN

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

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 0

F2 = -76 kN -119 kN

F3 = 0 0

M1 = 445 kNm 694 kNm

M2 = 0 0

M3 = 0 0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q34)

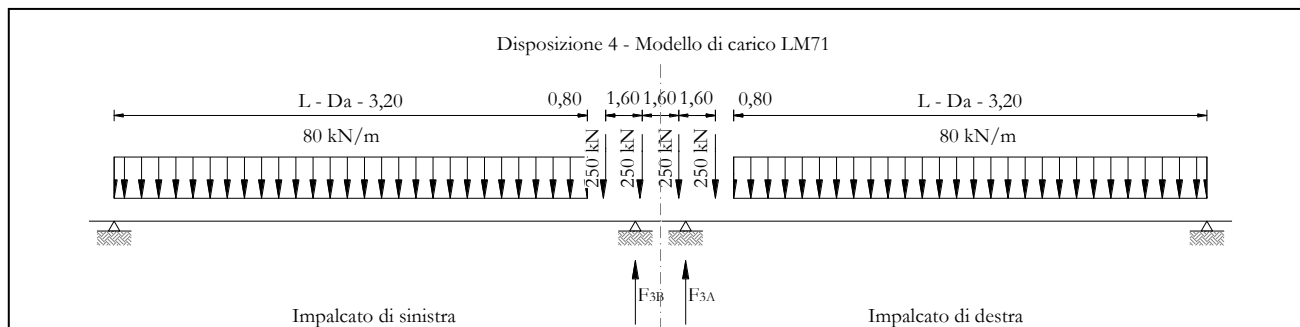


Figura 32 – Disposizione di carico 4

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

#### Centrifuga LM71

v = v<sub>max</sub>

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L <sub>f</sub> =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Q <sub>v</sub> =	1962,20 kN	1962,20 kN
Q <sub>h</sub> =	212,33 kN	212,33 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q <sub>v</sub> =	2158,42 kN	2158,42 kN
Q <sub>h</sub> =	143,96 kN	143,96 kN

Q <sub>h,max</sub> =	212,33 kN	212,33 kN
----------------------	-----------	-----------

#### Centrifuga SW/2

v max = 100 km/h

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>76 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	76 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	76 di 148								

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

Forza centrifuga sull'appoggio

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

Risultanti reazioni vincolari

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q35)

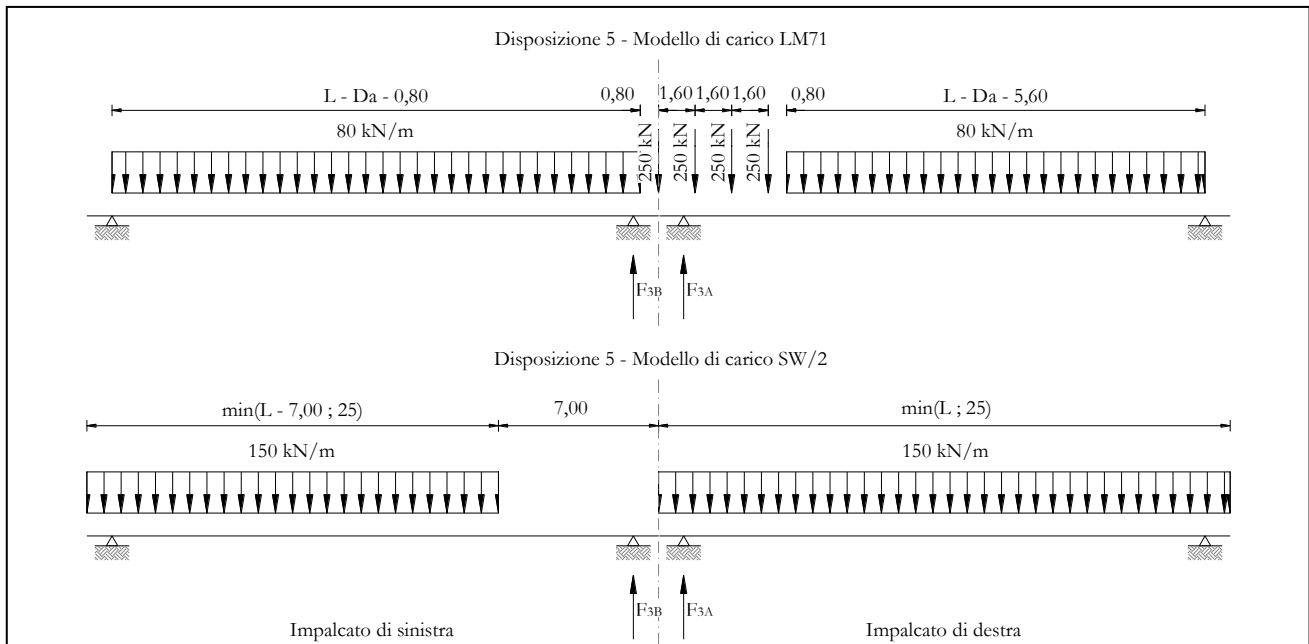


Figura 33 – Disposizione di carico 5

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

#### Centrifuga LM71

$v = v_{max}$

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
Lf =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Qv =	1656,09 kN	2259,99 kN
Qh =	179,20 kN	244,55 kN

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

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Qv =	1821,70 kN	2485,99 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>78 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	78 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	78 di 148								

$$Q_h = 121,50 \text{ kN} \quad 165,81 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 179,20 \text{ kN} \quad 244,55 \text{ kN}$$

Centrifuga SW/2

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

$$\text{Raggio minimo} = 1700,00 \text{ m} \quad 1700,00 \text{ m}$$

$$\text{Velocità (100 km/h)} = 100,00 \text{ km/h} \quad 100,00 \text{ km/h}$$

$$f = 1,00 \quad 1,00$$

$$Q_v = 2058,82 \text{ kN} \quad 2702,21 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 95,36 \text{ kN} \quad 125,16 \text{ kN}$$

Forza centrifuga sull'appoggio

$$F_2 = 274,56 \text{ kN} \quad 369,71 \text{ kN}$$

$$h \text{ rispetto a intradosso imp.} = 5,86 \text{ m} \quad 5,86 \text{ m}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = 0 \quad 0$$

$$F_2 = -275 \text{ kN} \quad -370 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0 \quad 0$$

$$M_1 = 1608 \text{ kNm} \quad 2166 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 0 \quad 0$$

$$M_3 = 0 \quad 0$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q36)

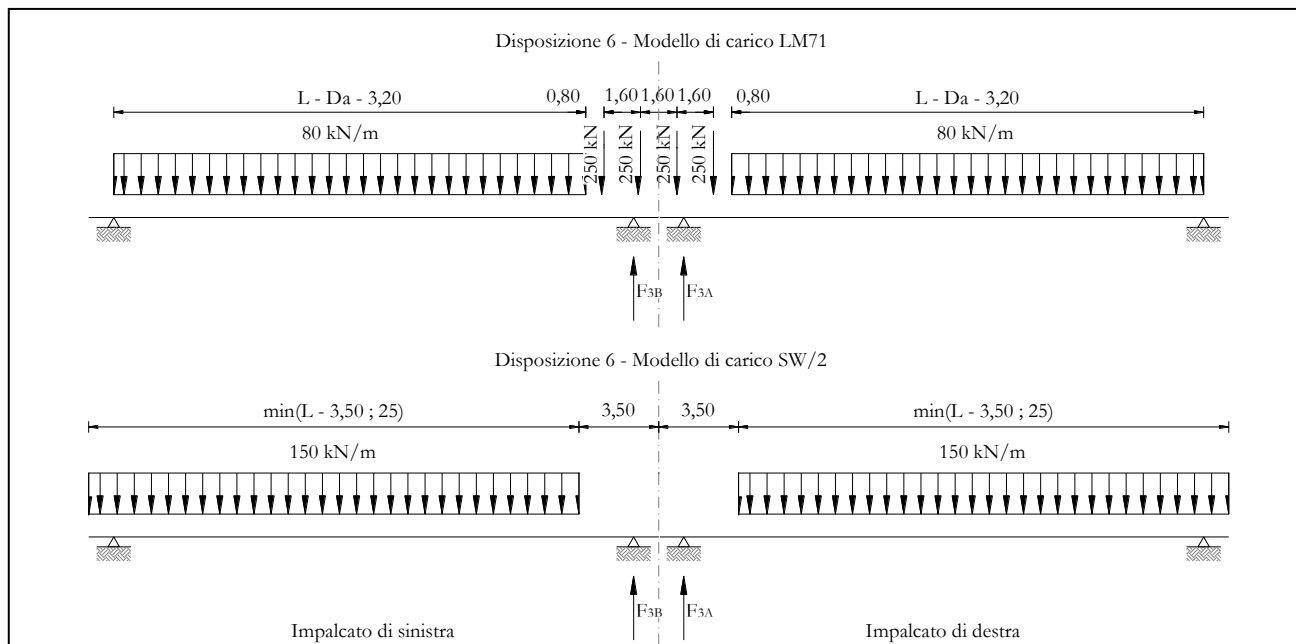


Figura 34 – Disposizione di carico 6

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

#### Centrifuga LM71

v = v<sub>max</sub>

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L <sub>f</sub> =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Q <sub>v</sub> =	1962,20 kN	1962,20 kN
Q <sub>h</sub> =	212,33 kN	212,33 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q <sub>v</sub> =	2158,42 kN	2158,42 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>80 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	80 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	80 di 148								

$$Q_h = 143,96 \text{ kN} \quad 143,96 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 212,33 \text{ kN} \quad 212,33 \text{ kN}$$

Centrifuga SW/2

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

$$\text{Raggio minimo} = 1700,00 \text{ m} \quad 1700,00 \text{ m}$$

$$\text{Velocità (100 km/h)} = 100,00 \text{ km/h} \quad 100,00 \text{ km/h}$$

$$f = 1,00 \quad 1,00$$

$$Q_v = 2380,51 \text{ kN} \quad 2530,42 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 110,26 \text{ kN} \quad 117,20 \text{ kN}$$

Forza centrifuga sull'appoggio

$$F_2 = 322,59 \text{ kN} \quad 329,53 \text{ kN}$$

$$h \text{ rispetto a intradosso imp.} = 5,86 \text{ m} \quad 5,86 \text{ m}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = 0 \quad 0$$

$$F_2 = -323 \text{ kN} \quad -330 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0 \quad 0$$

$$M_1 = 1890 \text{ kNm} \quad 1930 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 0 \quad 0$$

$$M_3 = 0 \quad 0$$



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>

### 6.3.3.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q37)

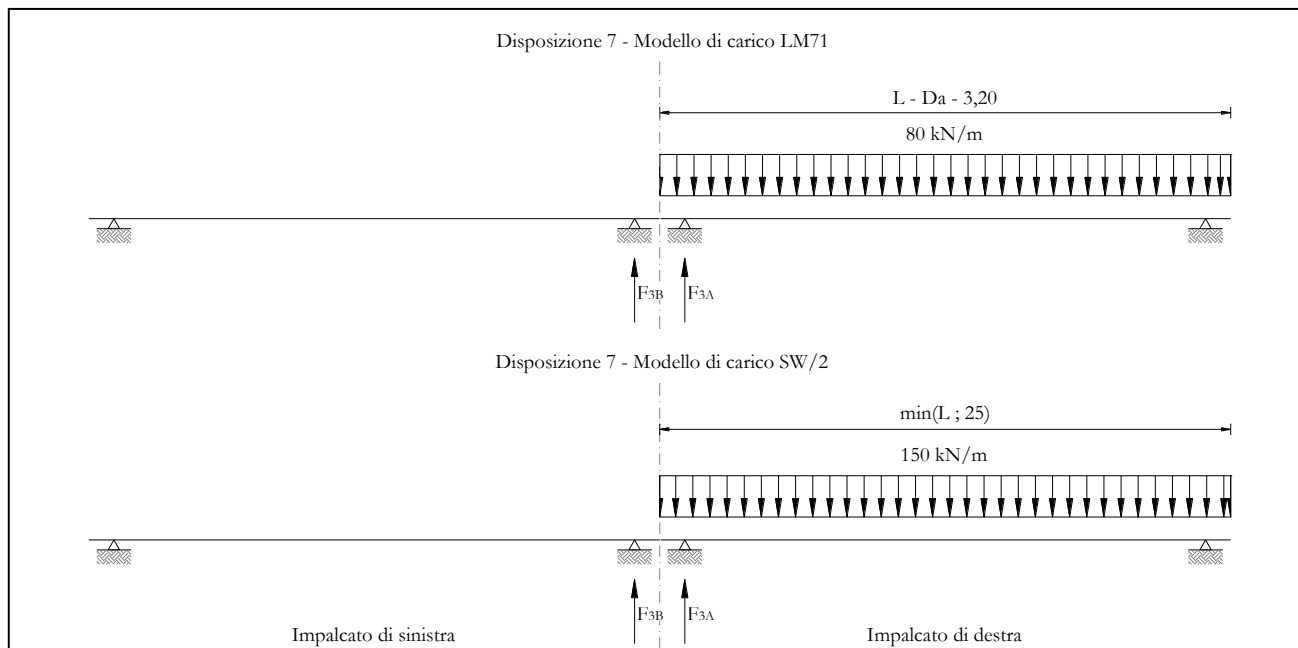


Figura 35 – Disposizione di carico 7

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

#### Centrifuga LM71

v = v<sub>max</sub>

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità massima =	180,00 km/h	180,00 km/h
L <sub>f</sub> =	43,00 m	43,00 m
f =	0,72	0,72
Q <sub>v</sub> =	0,00 kN	1721,19 kN
Q <sub>h</sub> =	0,00 kN	186,25 kN

v = 120 km/h

Raggio minimo =	1700,00 m	1700,00 m
Velocità (120 km/h) =	120,00 km/h	120,00 km/h
f (1) =	1,00	1,00
Q <sub>v</sub> =	0,00 kN	1893,30 kN

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>82 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	82 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	82 di 148								

$$Q_h = 0,00 \text{ kN} \quad 126,28 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 0,00 \text{ kN} \quad 186,25 \text{ kN}$$

Centrifuga SW/2

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

$$\text{Raggio minimo} = 1700,00 \text{ m} \quad 1700,00 \text{ m}$$

$$\text{Velocità (100 km/h)} = 100,00 \text{ km/h} \quad 100,00 \text{ km/h}$$

$$f = 1,00 \quad 1,00$$

$$Q_v = 0,00 \text{ kN} \quad 2880,15 \text{ kN}$$

$$Q_{h,max} = 0,00 \text{ kN} \quad 133,40 \text{ kN}$$

Forza centrifuga sull'appoggio

$$F_2 = 0,00 \text{ kN} \quad 319,65 \text{ kN}$$

$$h \text{ rispetto a intradosso imp.} = 5,86 \text{ m} \quad 5,86 \text{ m}$$

Risultanti reazioni vincolari

$$F_1 = 0 \quad 0$$

$$F_2 = 0 \text{ kN} \quad -320 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0 \quad 0$$

$$M_1 = 0 \text{ kNm} \quad 1873 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 0 \quad 0$$

$$M_3 = 0 \quad 0$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>83 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	83 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	83 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  $\alpha$  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
$\alpha$ =	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha$ =	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	0	0
M1 =	426 kNm	426 kNm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>84 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	84 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	84 di 148								

M2 =

0

0

M3 =

0

0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>85 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	85 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	85 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. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	0 kN	-210 kN
F3 =	0	0
M1 =	0 kNm	852 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>86 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	86 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	86 di 148								

### 6.3.4.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q43)

IMPALCATO-SX  
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX  
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. =	4,06 m	4,06 m

#### Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0	0
F2 =	-50 kN	-50 kN
F3 =	0	0
M1 =	203 kNm	203 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>87 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	87 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	87 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
<u>Serpeggio LM71</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	0,00 kN	0,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	110,00 kN	110,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	-55 kN	-55 kN
F3 =	0	0
M1 =	223 kNm	223 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>88 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	88 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	88 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
<u>Serpeggio LM71</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	0	0
M1 =	426 kNm	426 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>89 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	89 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	89 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
<u>Serpeggio LM71</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	-105 kN	-105 kN
F3 =	0	0
M1 =	426 kNm	426 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>90 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	90 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	90 di 148								

### 6.3.4.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q47)

	<u>IMPALCATO-SX</u>	<u>IMPALCATO-DX</u>
	Reazioni vincolari B	Reazioni vincolari A
<u>Serpeggio LM71</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,10	1,10
<u>Serpeggio SW/2</u>		
Forza serpeggio =	100,00 kN	100,00 kN
$\alpha =$	1,00	1,00
<u>Forza totale serpeggio</u>		
F2 =	210,00 kN	210,00 kN
h rispetto a intradosso imp. =	4,06 m	4,06 m
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>		
F1 =	0	0
F2 =	0 kN	-210 kN
F3 =	0	0
M1 =	0 kNm	852 kNm
M2 =	0	0
M3 =	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>91 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	91 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	91 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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>92 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	92 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	92 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  
 $\rho$             densità dell'aria, convenzionalmente posta pari a 1,25 kg/m<sup>3</sup>

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

##### Parametri dipendenti dal sito

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

##### Altitudine del sito

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

##### Tempo di ritorno

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

##### Pressione di riferimento

$q_b$ =	492.08	N/m <sup>2</sup>
---------	--------	------------------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>93 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	93 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	93 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. = 6,85 m  
H imp. fino a p.f. = 4,06 m  
H b.a. su p.f. = 4,67 m  
H min b.a. su p.f. = 3,35 m  
H treno su p.f. = 4,00 m  
  
 $z$  di riferimento = 15,58 m

#### Coefficiente di esposizione

$c_e$  = 2,64

## 6.4.1.3 COEFFICIENTE DI FORMA DELL'IMPALCATO

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

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

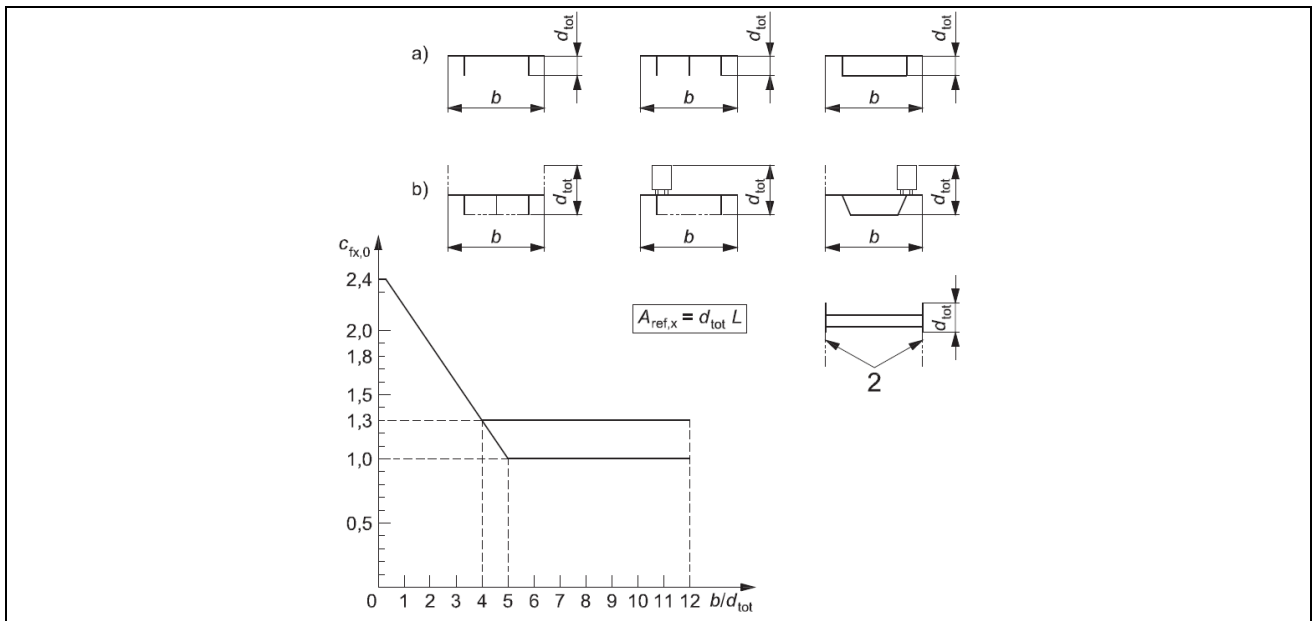


Figura 36 – Correlazione tra il rapporto  $b/d_{tot}$  e coefficiente di forma  $c_{fx,0}$  (figura 8.3 EC1-4)

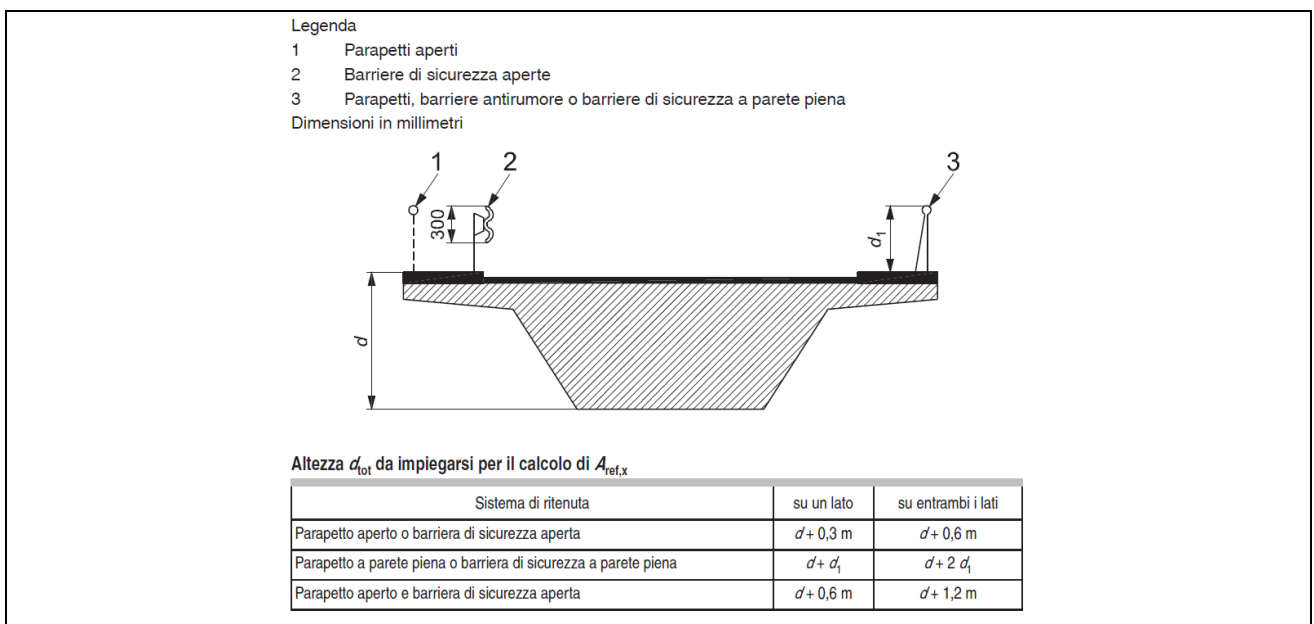


Figura 37 – Criteri per la determinazione dell'area di riferimento (figura 8.5 EC1-4)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>95 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	95 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	95 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 =	8,73	m	7,95	m
b/dtot =	1,57		1,57	
cp =	2,03		2,03	

Coefficiente di forma

cp,max = 2,03

Area di riferimento

H impalcato da intrad. a p.f. =	4,06	m	4,06	m
H barriera su p.f. sx =	4,67	m	4,67	m
H barriera su p.f. dx =	4,67	m	4,67	m
H b.a. min su p.f. =	3,35	m	3,35	m
H treno su p.f. =	4,00	m	4,00	m
dtot2 =	13,40	m	13,40	m
L impalcato =	43,00	m	43,00	m
Arif =	576,11	m <sup>2</sup>	576,11	m <sup>2</sup>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>96 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	96 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	96 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 =	492,08	N/m <sup>2</sup>	492,08	N/m <sup>2</sup>
ce =	2,64		2,64	
cp =	2,03		2,03	
cd =	1,00		1,00	
qb = qb · ce · cp · cd =	2,64	kN/m <sup>2</sup>	2,64	kN/m <sup>2</sup>
<u>Area di riferimento</u>				
Arif =	576,11	m <sup>2</sup>	576,11	m <sup>2</sup>
H rispetto a intrad. imp. =	6,39	m	6,39	m
<u>Risultante totale forza del vento</u>				
Fvh =	1519,19	kN	1519,19	kN
Mvt =	9712,21	kNm	9712,21	kNm
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>				
F1 =	0		0	
F2 =	-760	kN	-760	kN
F3 =	0		0	
M1 =	4856	kNm	4856	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0405 005</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>97 di 148</b>

#### 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;

$\psi_\lambda$  è il fattore di effetto di estremità, posto cautelativamente pari a 1.

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

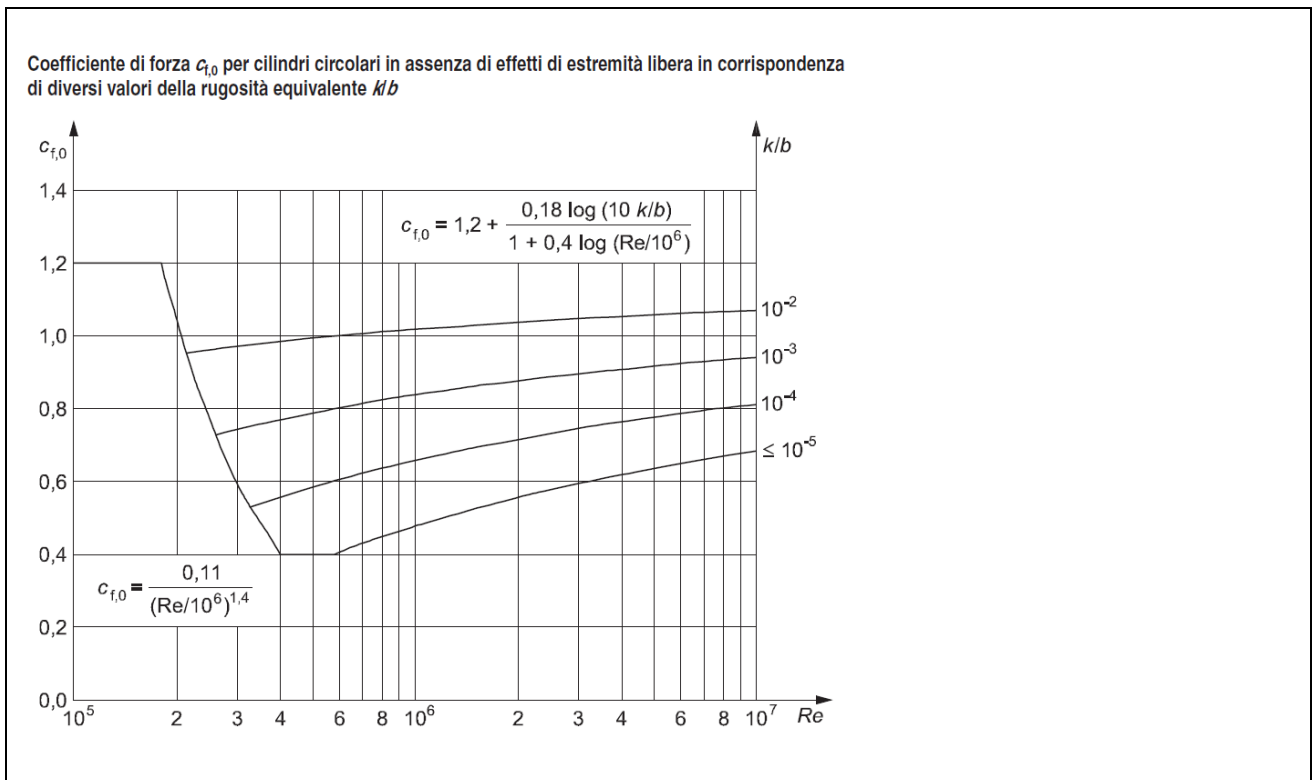


Figura 38 – Correlazione tra numero di Reynolds, la rugosità equivalente e coefficiente di forma  $c_{f,0}$  (figura 7.28 EC1-4)

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>98 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	98 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	98 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;

$\psi_r$  è il fattore riduttivo per sezioni con spigoli arrotondati;

$\psi_\lambda$  è il fattore di effetto di estremità, posto cautelativamente pari a 1.

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

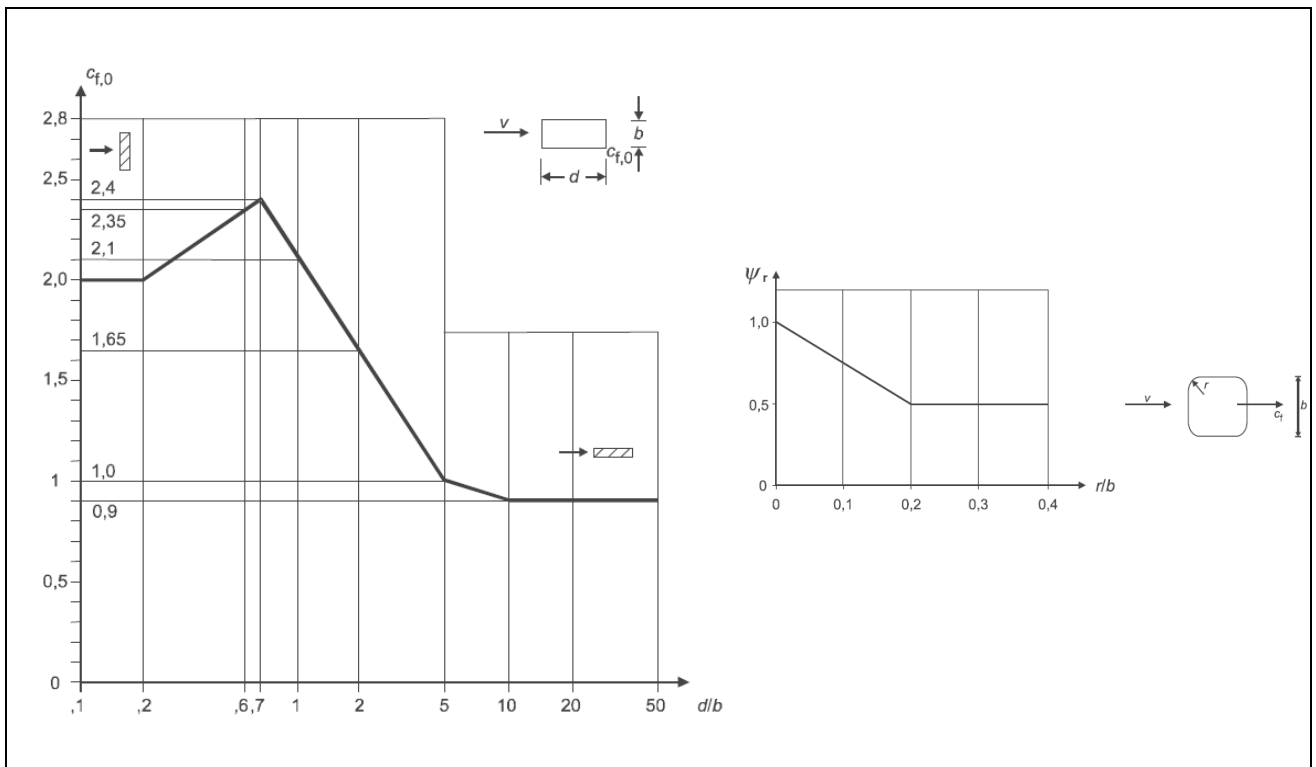


Figura 39 – Correlazione tra dimensioni in sezione dell'elemento e il coefficiente di forma  $c_{f,0}$  (figura 7.23 EC1-4) e correlazione tra il raggio di arrotondamento dello spigolo e il fattore riduttivo  $\psi_r$  (figura 7.24 EC1-4)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>99 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	99 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	99 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 =	Circolare	
Dimensione proiettata nel piano b =	3,80	m
d =	3,80	m
d/b =	1,00	
cf,0 =	1,20	
r =	0,00	m
r/b =	0,00	
$\psi_r$ =	1,00	
$\psi_\lambda$ =	1,00	

#### Coefficiente di forma

$$c_p = c_f = c_{f,0} \cdot \psi_r \cdot \psi_\lambda = 1,20$$

#### Azione del vento sulla pila:

##### Pressione del vento

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

##### Risultante totale forza del vento

b =	3,80	m
f <sub>vh</sub> =	5,93	kN/m

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>100 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	100 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	100 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

$V_G = F_3 (G_1+G_2) =$	8655,00	kN	8655,00	kN
$V_Q = F_3 (Q_{1max}) =$	5366,14	kN	5366,14	kN

#### Forza d'attrito risultante per il singolo impalcato

$f =$	0,06		0,06	
$F_1 =$	425,83	kN	425,83	kN

#### Risultante azione parassita nei vincoli

$F_{1max} =$	425,83	kN		
--------------	--------	----	--	--

#### Risultanti reazioni vincolari

$F_1 =$	0	kN	-426	kN
$F_2 =$	0		0	
$F_3 =$	0		0	
$M_1 =$	0		0	
$M_2 =$	0		0	
$M_3 =$	0		0	

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>101 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	101 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	101 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  $\alpha_{ts1}$  0,70 nel caso di  $\Delta t = 30$  °C (valore massimo)

$\alpha_{ts2}$  1,00 (rigidezza massima della spalla)

$\alpha_{ts3}$  0,80 nel caso di viadotto con un numero di campate  $\geq 3$

L luce della campata

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

n numero di binari

$\beta$  0,40 nel caso dell'ultima pila

$\beta$  0,20 nel caso della penultima e della prima pila

$\beta$  0,00 nel caso delle pile intermedie

Cautelativamente si pone  $\beta$  pari al suo valore massimo, ossia 0,4.

#### IMPALCATO-SX

#### IMPALCATO-DX

#### Reazione per variazioni termiche dell'impalcato

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>102 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	102 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	102 di 148								

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

Forza risultante

F1 = 481,60 kN 0 kN

Risultanti reazioni vincolari

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

**6.6.2 AZIONI DI FRENATURA E AVVIAMENTO**

Gli effetti di interazione relativi alle azioni di frenatura e avviamento si tengono conto applicando ai valori della risultante un coefficiente  $\alpha_n$  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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>103 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	103 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	103 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"
<b>Pile in cemento armato</b>		
Pile verticali inflesse	1,5	3,5 $\lambda$
Elementi di sostegno inclinati inflessi	1,2	2,1 $\lambda$
<b>Pile in acciaio:</b>		
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
<b>Spalle rigidamente connesse con l'impalcato</b>		
In generale	1,5	1,5
Strutture che si muovono col terreno <sup>7</sup>	1,0	1,0
<b>Archi</b>	1,2	2,0

<sup>7</sup> 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]

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>104 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	104 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	104 di 148								

### 6.7.1 SPETTRI DI PROGETTO ALLO SLV

Coordinate geografiche della pila:

PILA	Latitudine	Longitudine
	[°]	[°]
<b>P10</b>	41.07986	14.420671

Strategia di progettazione

Vita nominale $V_N$ =	<b>100</b>	anni
Coefficiente d'uso $C_U$ =	<b>2</b>	
Vita di riferimento $V_R$ =	<b>200</b>	anni
Categoria di sottosuolo =	<b>B</b>	
Categoria topografica =	<b>T1</b>	

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 :

0.07

Fattore di struttura $q$ =	1,50	
Smorzamento $\xi$ =	5,00	%



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>105 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	105 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	105 di 148								

### 6.7.1.1 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO ORIZZONTALE

Tr	1898	anni
ag	0.221	g
Fo	2.592	
S	1.171	
TB	0.193	sec
TC	0.578	sec
TD	2.483	sec

### 6.7.1.2 PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPETTRO VERTICALE

Tr	1898	anni
agv	0.140	g
Fo	2.592	
S	1.000	
TB	0.050	sec
TC	0.150	sec
TD	1.000	sec

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>106 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	106 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	106 di 148								

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

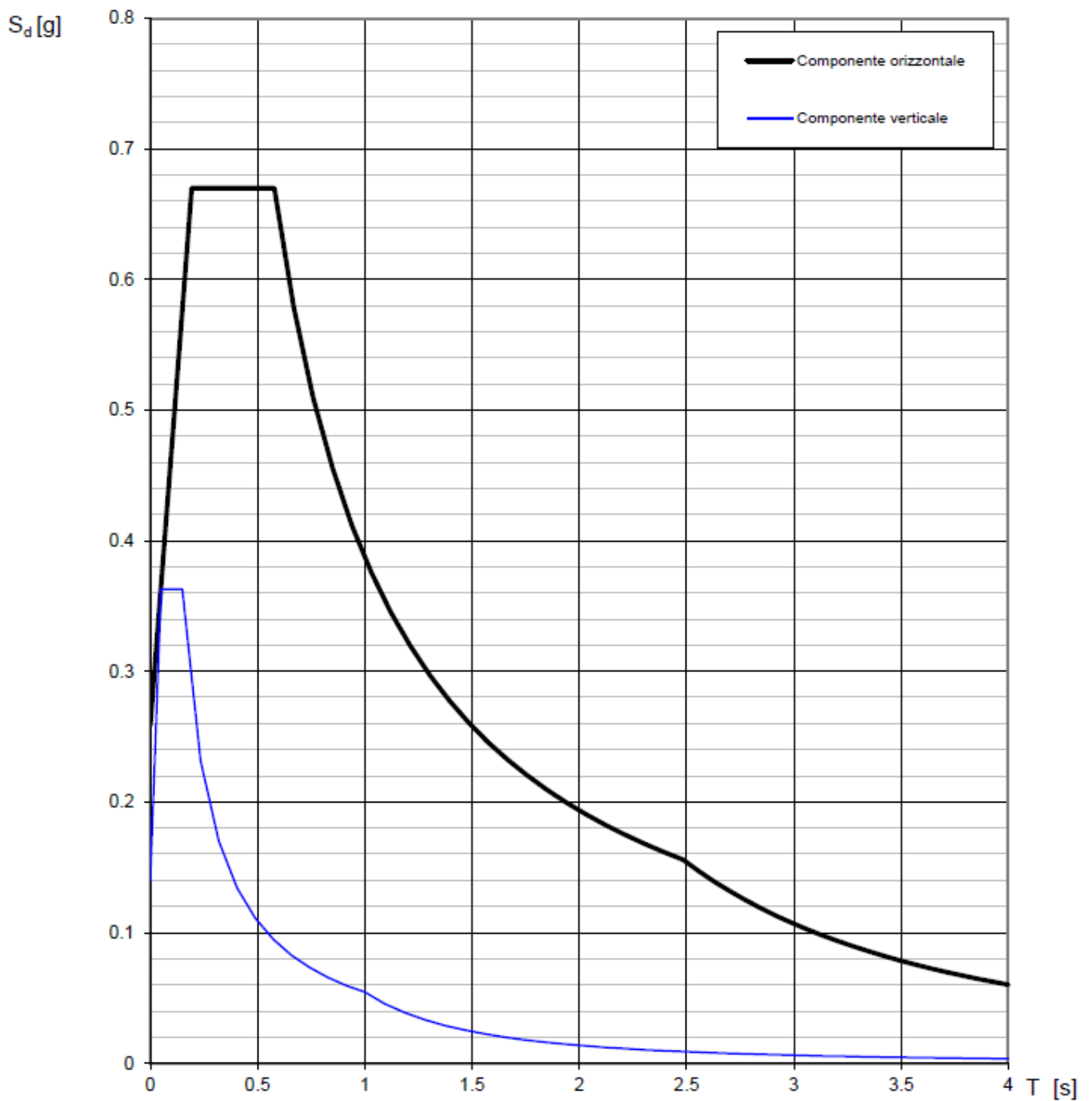


Figura 40 – Spettro elastico di progetto allo SLV – Componente orizzontale e verticale

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>107 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	107 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	107 di 148								

## 7 COMBINAZIONI DI CARICO

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

	<b>C.C.E.</b>	<b>Descrizione</b>
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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0405 005	REV. B

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

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

Azione dominante  
 (1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi ( $\Phi, \alpha$ , 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 <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	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 <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	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 <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>109 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	109 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	109 di 148								

Azioni		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
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	$\sigma_1$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$\sigma_2$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
	$\sigma_3$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$\sigma_4$	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	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  $\Psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

	Azioni	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 <sup>(3)</sup>	(1)	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 <sup>(3)</sup>	-	-
	Centrifuga	(2) (3)	(2)	(2)
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 <sup>(3)</sup>	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  $\Psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\Psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 4 – Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>110 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	110 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	110 di 148								

Si riporta un quadro sintetico delle combinazioni prese in considerazione:

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>111 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	111 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	111 di 148								

## 8 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

### 8.1 MODELLO DI CALCOLO E.F.

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

### 8.2 MASSE E FORZE SISMICHE

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

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

Nel presente caso tale requisito non risulta soddisfatto.

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

Nel caso in esame si ha che:

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>112 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	112 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	112 di 148								

### Masse sismiche afferenti agli impalcati

Massa impalcato =	17310	kN	17310	kN
Carico max traffico LM71 =	4391	kN	4391	kN
Carico max traffico SW/2 =	5400	kN	5400	kN
Carico max traffico LM71+SW/2 =	9791	kN	9791	kN
Massa traffico (psi=0.2) =	1958	kN	1958	kN
Massa impalcato (perm+treni) =	19268	kN	19268	kN
tipologia vincolo =	UL		F	
Massa imp. longitudinale =	0	kN	19268	kN
Massa imp. trasversale =	9634	kN	9634	kN
Massa imp. totale longitudinale =	19268	kN		
Massa imp. totale trasversale =	19268	kN		

### Masse sismiche afferenti alla pila

Massa pulvino =	2513	kN
Massa fusto =	1134	kN
Massa efficace pila (M*) =	2711	kN

### Requisito analisi statica lineare

Massa efficace pila (M*) =	2711	kN
1/5 M impalcato (min[trasv;long]) =	3854	kN

$M^* < 1/5 M_{imp}$ . Il requisito per l'analisi statica lineare è soddisfatto.

### Massa totale

M tot longitudinale =	21980	kN
M tot trasversale =	21980	kN
M tot verticale =	21980	kN



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>113 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	113 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	113 di 148								

### Analisi statica lineare

Ac	11.34	m <sup>2</sup>
H1	4.00	m
H2	2.60	m
H3	0.45	m
Hpila	7.05	m
yg_imp	2.82	m
Ecm	33643	N*/mm <sup>2</sup>
	33643000	kN/m <sup>2</sup>

### Dir. longitudinale

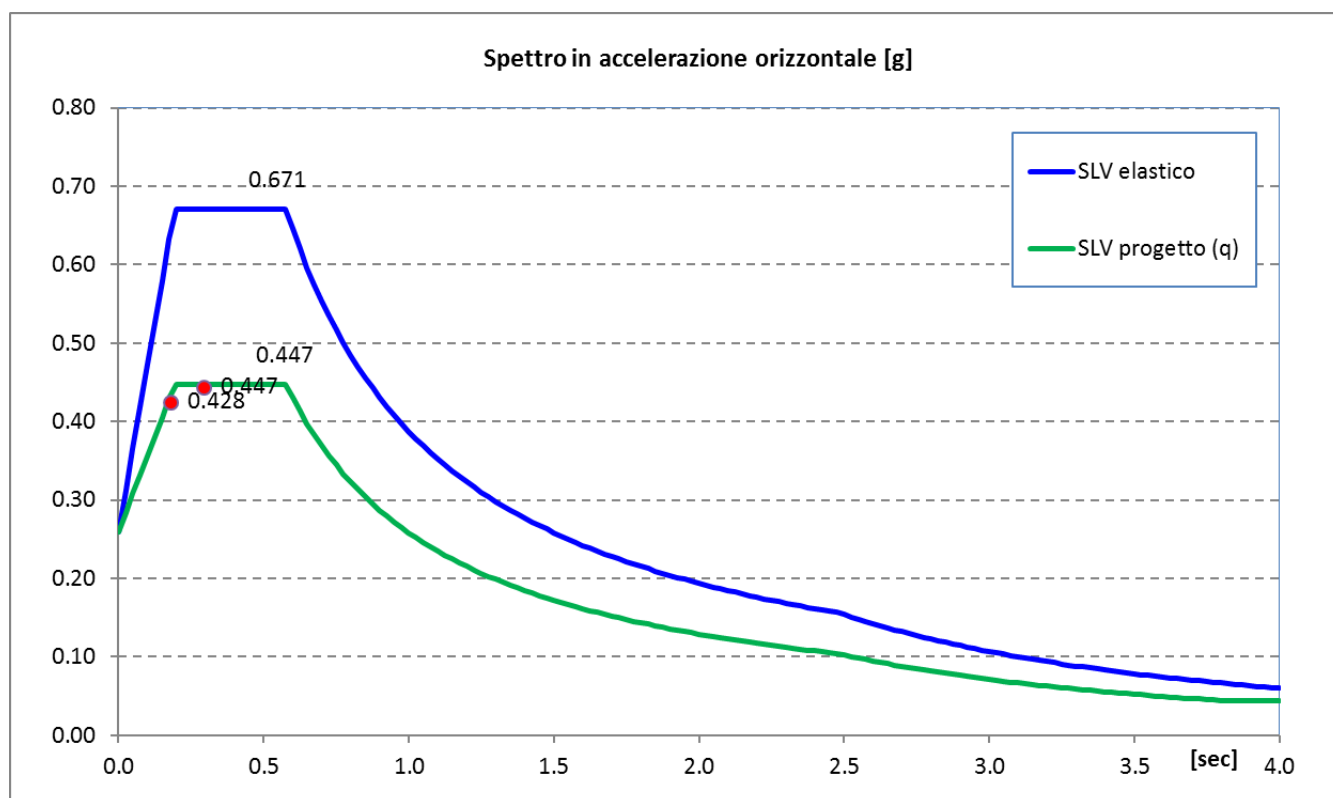
l <sub>long</sub>	10.2	m <sup>4</sup>
W <sub>long</sub>	21980	kN/m
M <sub>long</sub>	2241	ton
L <sub>vlong</sub>	7.05	m
K <sub>long</sub>	2.95E+03	MN/m
<b>T<sub>long</sub></b>	<b>0.173</b>	<b>sec</b>
S <sub>dlong</sub>	0.428	g
<b>F<sub>long</sub></b>	<b>9412</b>	<b>kN</b>

### Dir. trasversale

l <sub>trasv</sub>	10.2	mm <sup>4</sup>
W <sub>trasv</sub>	21980	ton
M <sub>trasv</sub>	2241	ton
L <sub>vtrasv</sub>	9.87	m
K <sub>trasv</sub>	1.07E+03	MN/m
<b>T<sub>long</sub></b>	<b>0.287</b>	<b>sec</b>
S <sub>dtrasv</sub>	0.447	g
<b>F<sub>trasv</sub></b>	<b>9829</b>	<b>kN</b>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>114 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	114 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	114 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.



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>115 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	115 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	115 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 =	43.0	m	43.0	m	
Sisma long (X): $e_y = 0,03 \cdot b =$	0.411	m	0.411	m	
Sisma trasv (Y): $e_x = 0,03 \cdot L =$	1.29	m	1.29	m	



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI0405 005</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">117 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	117 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	117 di 148								

Q4 - Serpeggio							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-203	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-223	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-426	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	760	0	-4856	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							
<b>E1</b>	<b>Sisma x</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>E2</b>	<b>Sisma y</b>	<b>0</b>	<b>4915</b>	<b>0</b>	<b>-13859</b>	<b>0</b>	<b>6340</b>
<b>E3</b>	<b>Sisma z</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3496</b>	<b>-1437</b>	<b>4510</b>	<b>0</b>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO IF1N          01 E ZZ      CL            VI0405 005    B          118 di 148

8.3.1.2 SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

<b>IMPALCATO MISTO ACCIAIO-CLS DA 43 m</b>							
<b>SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI</b>							
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<b>G - Permanenti</b>							
G1	Pesi propri	0	0	-4315	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-3009	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-1330	0	0	0
<b>Q1 - Variabili verticali</b>							
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-4717	-973	0	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-5366	-987	0	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-2558	-5117	0	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-2158	-4490	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-5188	-631	0	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-4689	-917	0	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-4773	-2125	0	0
<b>Q2 - Avviamento e frenatura</b>							
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2870	0	0	0	0	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2870	0	0	0	0	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1638	0	0	0	0	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1514	0	0	0	0	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2438	0	0	0	0	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2438	0	0	0	0	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2870	0	0	0	0	0
<b>Q3 - Centrifuga</b>							
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	331	0	-1938	0	0
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	378	0	-2214	0	0
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	119	0	-694	0	0
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	212	0	-1244	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	370	0	-2166	0	0
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	330	0	-1930	0	0
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	320	0	-1873	0	0
<b>Q4 - Serpeggio</b>							
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-852	0	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>119 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	119 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	119 di 148								

Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	50	0	-203	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	55	0	-223	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	105	0	-426	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	105	0	-426	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-852	0	0
Q5 - Variabili							
Q51	Vento	0	760	0	-4856	0	0
Q6 - Azioni indirette							
Q61	Attrito su vincoli	426	0	0	0	0	0
Q7 - Effetti d'interazione							
Q71	Variazioni termiche	482	0	0	0	0	0
E - Azioni sismiche							
<b>E1</b>	<b>Sisma x</b>	<b>9412</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3868</b>
<b>E2</b>	<b>Sisma y</b>	<b>0</b>	<b>4915</b>	<b>0</b>	<b>-13859</b>	<b>0</b>	<b>6340</b>
<b>E3</b>	<b>Sisma z</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3496</b>	<b>-1437</b>	<b>4510</b>	<b>0</b>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>120 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	120 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	120 di 148								

## 8.4 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

### 8.4.1 SOLLECITAZIONI ALLA BASE DEL FUSTO PILA

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

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

#### 8.4.1.1 SOLLECITAZIONI FLETTENTI IN ZONA CRITICA

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

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

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

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

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

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

Per il caso in esame si ha:

$dEe\_long$	3.2 mm	$dEe\_trasv$	9.2 mm
$\mu_d\_long$	2.67	$\mu_d\_trasv$	2.01
$dEd\_long$	<b>8.5 mm</b>	$dEd\_trasv$	<b>18.4 mm</b>

#### 8.4.1.2 SOLLECITAZIONI FLETTENTI FUORI DALLA ZONA CRITICA

Il §7.9.5.1 [1] definisce il fattore di "sovreresistenza"  $\gamma_{Rd}$  che viene calcolato mediante l'espressione:

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

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

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



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>121 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	121 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	121 di 148								

Nel caso in esame il fattore  $\gamma_{Rd}$  assume il valore:

Dir. Longitudinale:

qlong	1.50
NEd	24874 kN
fck	32 Mpa
vk	0.07
f	1.002
$\gamma_{Rd}$	1.00

Dir. Trasversale:

qtrasv	1.50
NEd	24874 kN
fck	32 Mpa
vk	0.07
f	1.002
$\gamma_{Rd}$	1.00

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

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

Nelle sezioni comprese nella zona critica deve risultare:

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

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

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

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

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

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

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

#### 8.4.1.3 SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>122 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	122 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	122 di 148								

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  $\gamma_{Bd}$  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.

## 8.4.2 SOLLECITAZIONI ALL'INTRADOSSO DEL PLINTO DI FONDAZIONE

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

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

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

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

## 8.4.1 SOLLECITAZIONI DISTRIBUITE IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE

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

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

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

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>123 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	123 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	123 di 148								

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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>124 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	124 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	124 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.

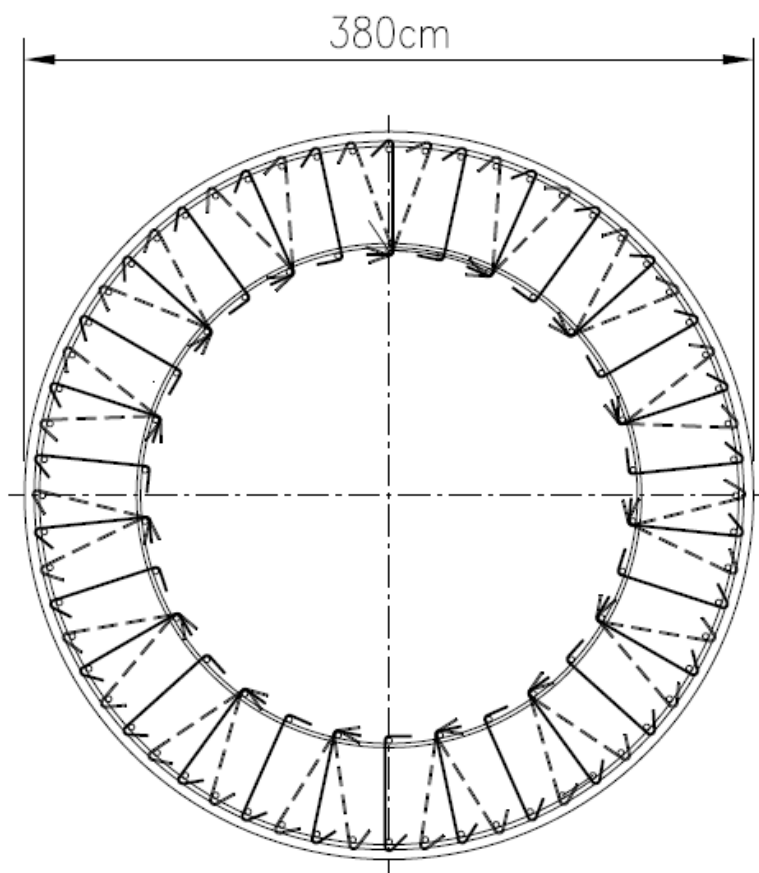


Figura 41 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

#### 9.1.1 ARMATURA LONGITUDINALE

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

n barre (1° str.)	138	
$f_i$ barre (1° str.)	32	mm
n barre (2° str.)	60	
$f_i$ barre (2° str.)	32	mm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>125 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	125 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	125 di 148								

### 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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>126 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	126 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	126 di 148								

### Spille

Diametro spille $\phi w2 =$	8 mm
Passo spille =	150 mm
numero spille =	120
Lunghezza	100 mm

### 9.1.3 VERIFICA DELL'ARMATURA MINIMA

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

#### Armatura minima longitudinale:

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

#### Armatura minima trasversale nelle zone critiche:

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

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

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

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

La percentuale meccanica è definita dalle espressioni:

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>127 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	127 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	127 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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>128 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	128 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	128 di 148								

### Verifica armatura minima longitudinale

$p_{min} = 0.6 \%$   
 $A_c = 11341149 \text{ mm}^2$   
 $A_{s,min} = 68047 \text{ mm}^2$   
 Armatura long. tot  $A_{sd,tot} = 159241 \text{ mm}^2$   
 $\rho = 1.40 \%$  *requisito soddisfatto*

### Verifica armatura minima trasversale secondo §2.2.6 [3]

$a_g = 0,221 \text{ g}$   
 $\zeta = 0.04$   
 $1,4 \zeta = 0.056$   
 $\omega_{wd,c \text{ min}} = 0.056$

$A_c = 11.341 \text{ m}^2$   
 $A_{cc} = 10.53 \text{ m}^2$   
 $V_{sc} = 0.0254 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $V_{cc} = 1.5791 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $\rho_w = 0.0161$   
 $f_{yd} = 391.3 \text{ MPa}$   
 $f_{cd} = 18.81 \text{ MPa}$

$\omega_{wd,c} = 0.3343$  *requisito soddisfatto*

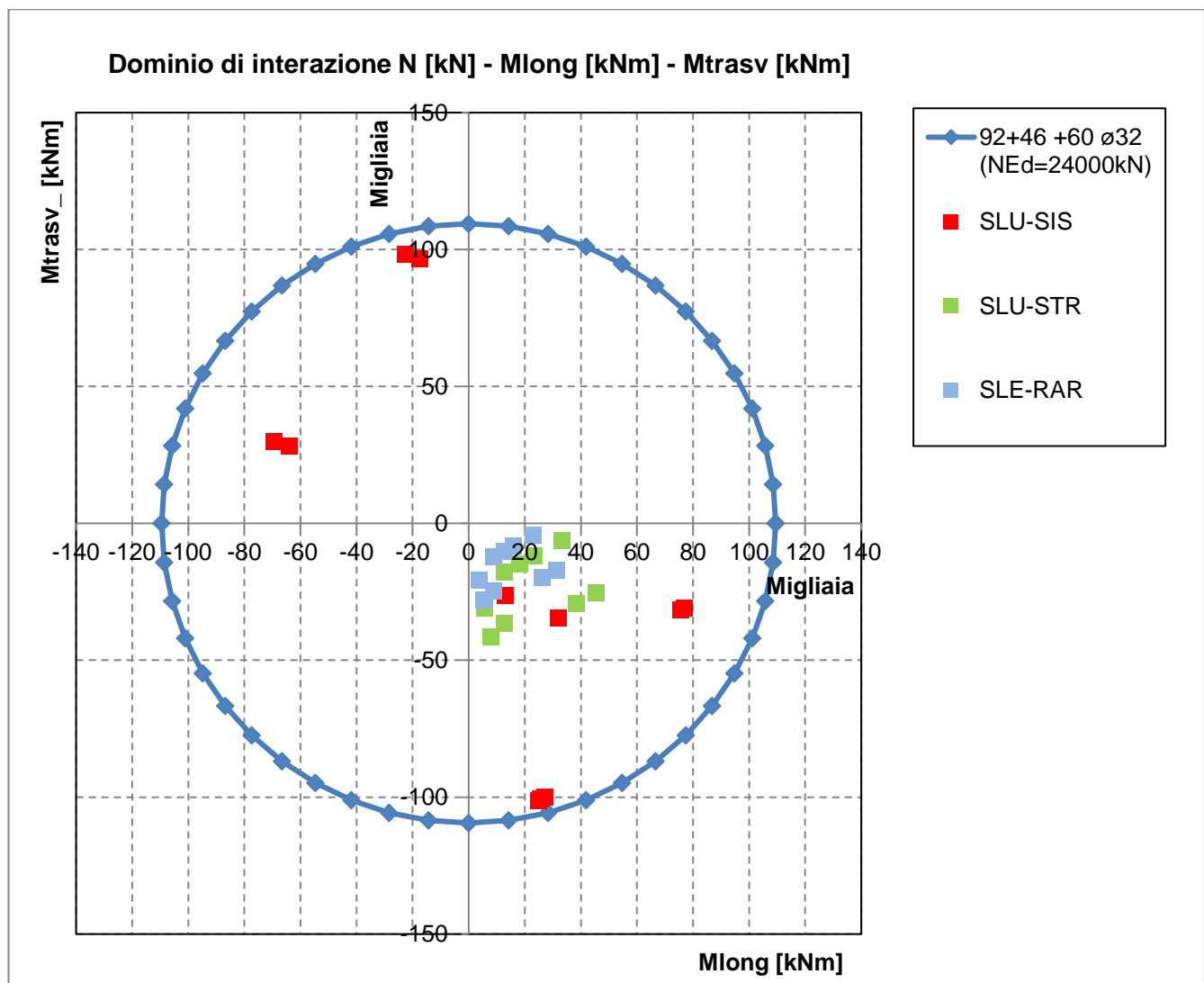
L'armatura longitudinale di calcolo e l'armatura trasversale di calcolo rispettano le quantità minime indicate dalla normativa.



## 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:

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>130 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	130 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	130 di 148								

Il valore minimo del fattore di sicurezza FS è pari a

**FS**      **1.05**

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.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>131 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	131 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	131 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<sub>w</sub> larghezza minima della sezione

A<sub>sw</sub> 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<sub>cd</sub>' resistenza a compressione ridotta (pari a 0,5 f<sub>cd</sub>)

α<sub>c</sub> 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<sub>Bd</sub> 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<sub>Rd</sub> / V<sub>Ed</sub> è pari a

**FS 1.11**

La verifica è soddisfatta in quanto FS > 1.

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>132 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	132 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	132 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.

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

$$\sigma_s = 83 \text{ MPa}$$

La verifica è soddisfatta.

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

## 9.5 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

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

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

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

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

## 9.6 VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>133 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	133 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	133 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 <math>10 \varnothing</math></u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	34	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	144	mm
<i>Armatura trasversale</i>		
Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	200	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm
<u>VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.</u>		
$\rho_{min} =$	1.00%	
$A_c =$	1767146	mm <sup>2</sup>
$A_{s,min} =$	17671	mm <sup>2</sup>
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	40998	mm <sup>2</sup>
$\rho_l =$	2.32%	
	ok	

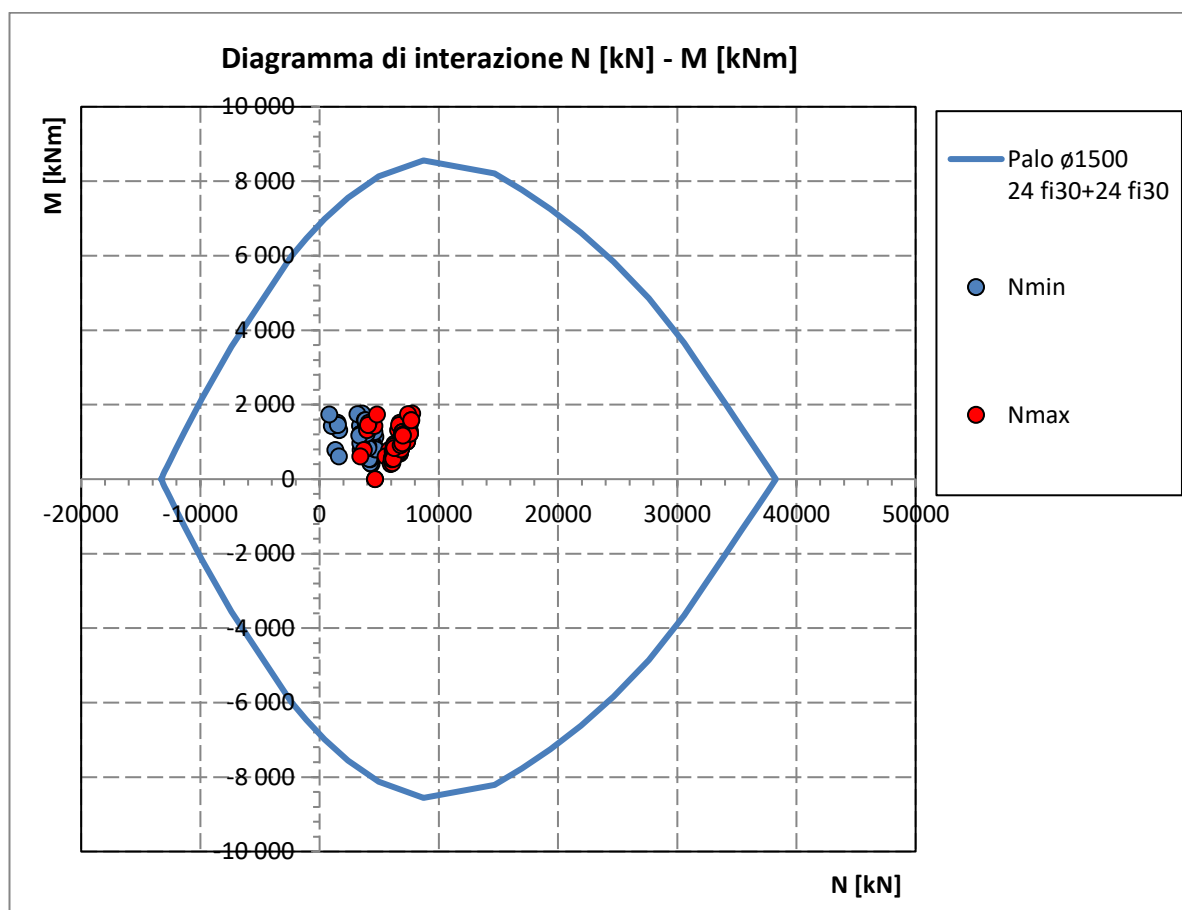
  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>134 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	134 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	134 di 148								

## 10.2 VERIFICA SLU A PRESSOFLESSIONE

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

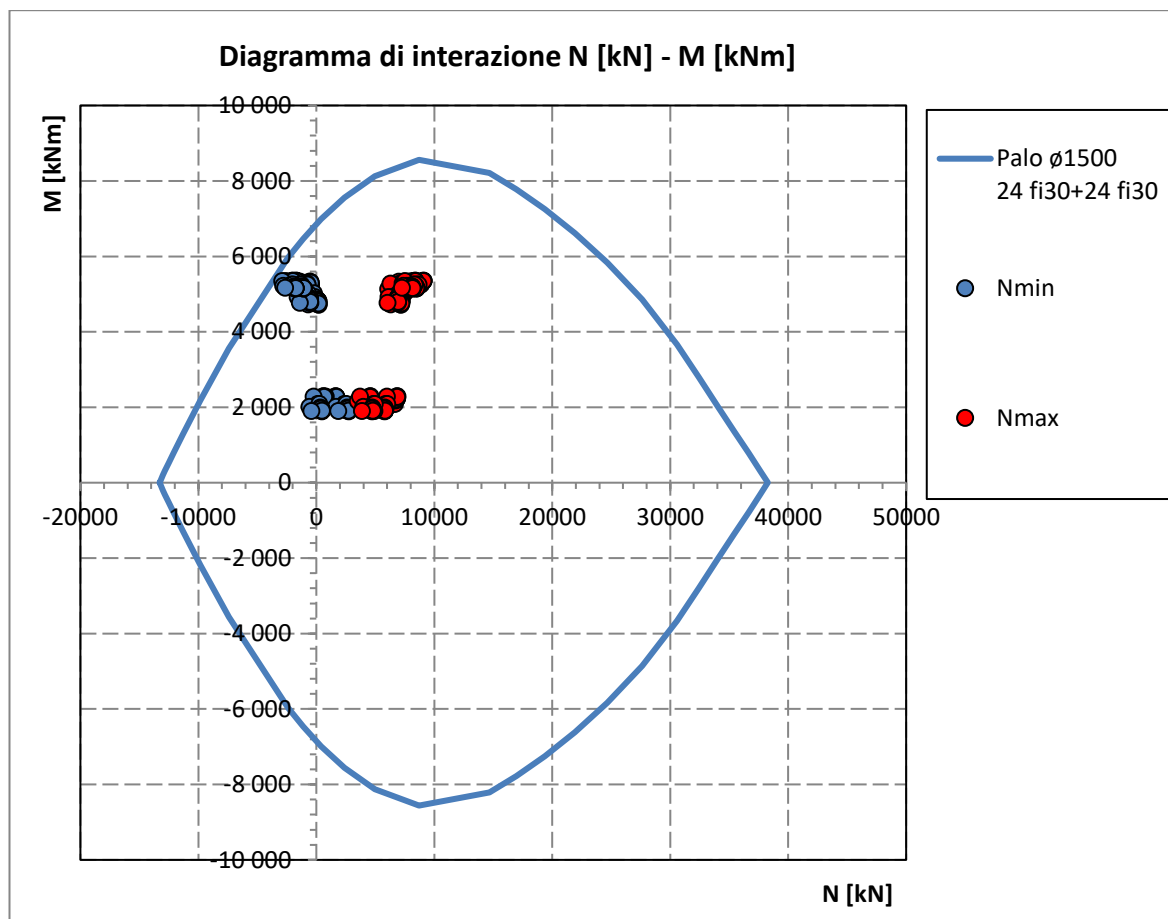
Le verifiche riportate a seguire sono riferite alla pila avente maggiore altezza tra quelle comprese nel gruppo di sottostrutture considerato nella presente relazione.

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



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>135 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	135 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	135 di 148								

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



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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>136 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	136 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	136 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
- $\theta$  inclinazione delle bielle di calcestruzzo
- $\alpha$  angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento
- $f_{cd}'$  resistenza a compressione ridotta (pari a  $0,5 f_{cd}$ )
- $\alpha_c$  coefficiente maggiorativo che tiene conto della compressione

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

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

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

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

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

**FS 1.16**

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.



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>137 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	137 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	137 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.

$\sigma_c$	<b>-4</b>	MPa
$\sigma_s$	<b>55.5</b>	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

$w_k$	<b>0.074</b>	mm
-------	--------------	----

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>138 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	138 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	138 di 148								

## 11 VERIFICHE STRUTTURALI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

### 11.1 VERIFICHE SLU

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

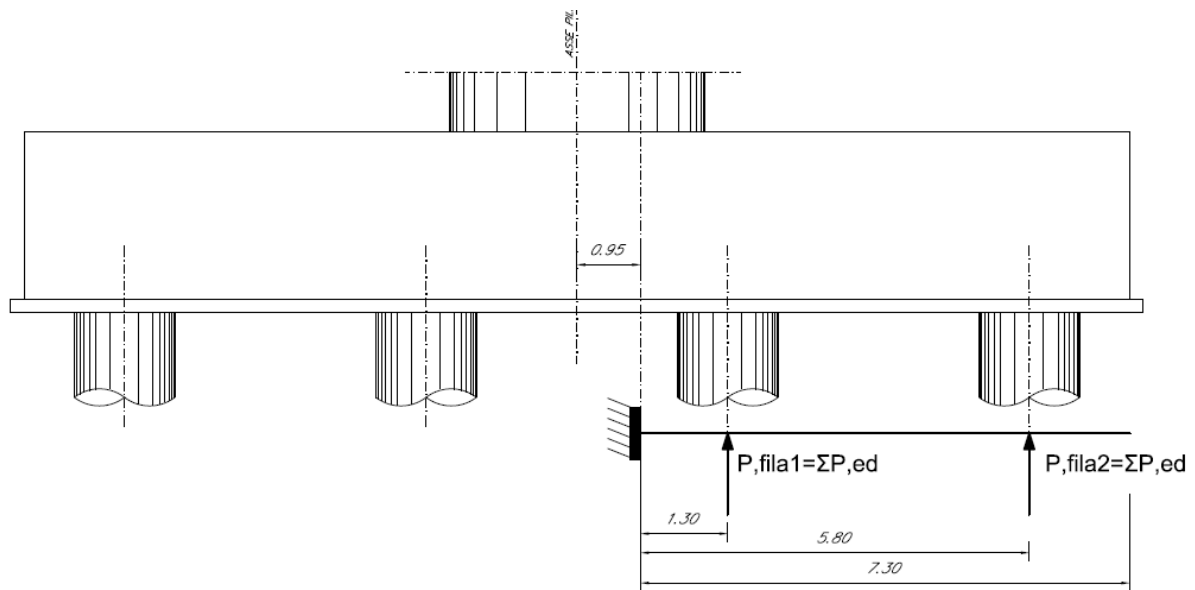


Figura 42 – Modello a mensola longitudinale del plinto di fondazione

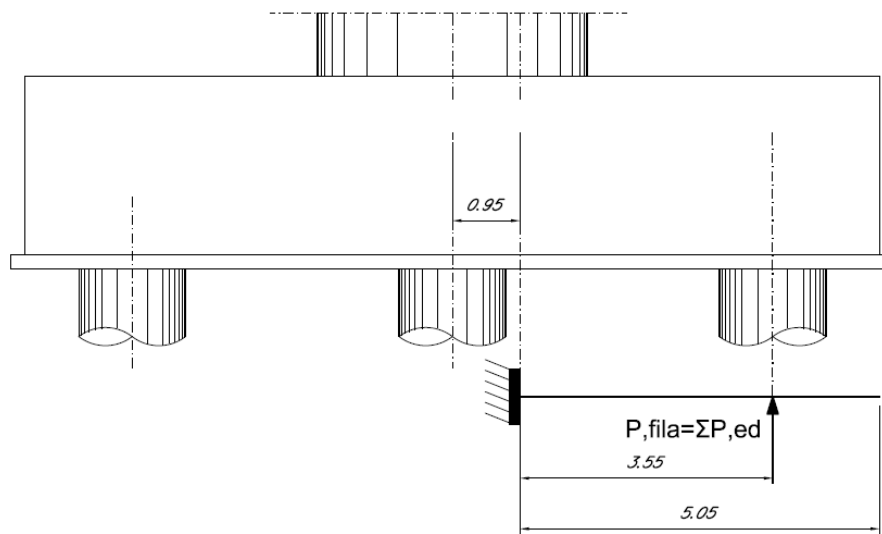


Figura 43 Modello a mensola trasversale del plinto di fondazione

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>139 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	139 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	139 di 148								

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

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

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

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

### 11.1.1 GEOMETRIA DEL MODELLO

#### *Direzione longitudinale*

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

#### *Direzione trasversale*

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

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

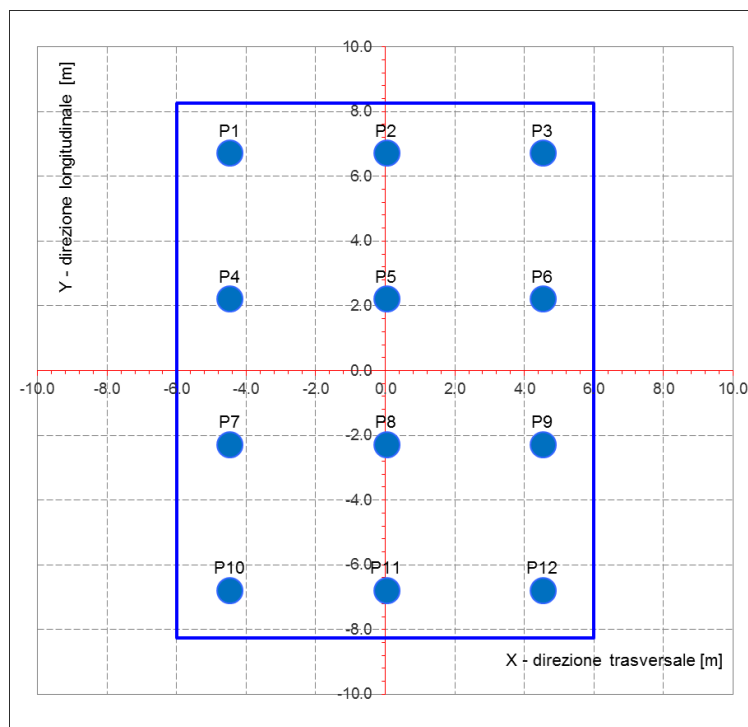


Figura 44 Nomenclatura pali di fondazione

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>140 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	140 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	140 di 148								

### 11.1.2 SEZIONI DI VERIFICA

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

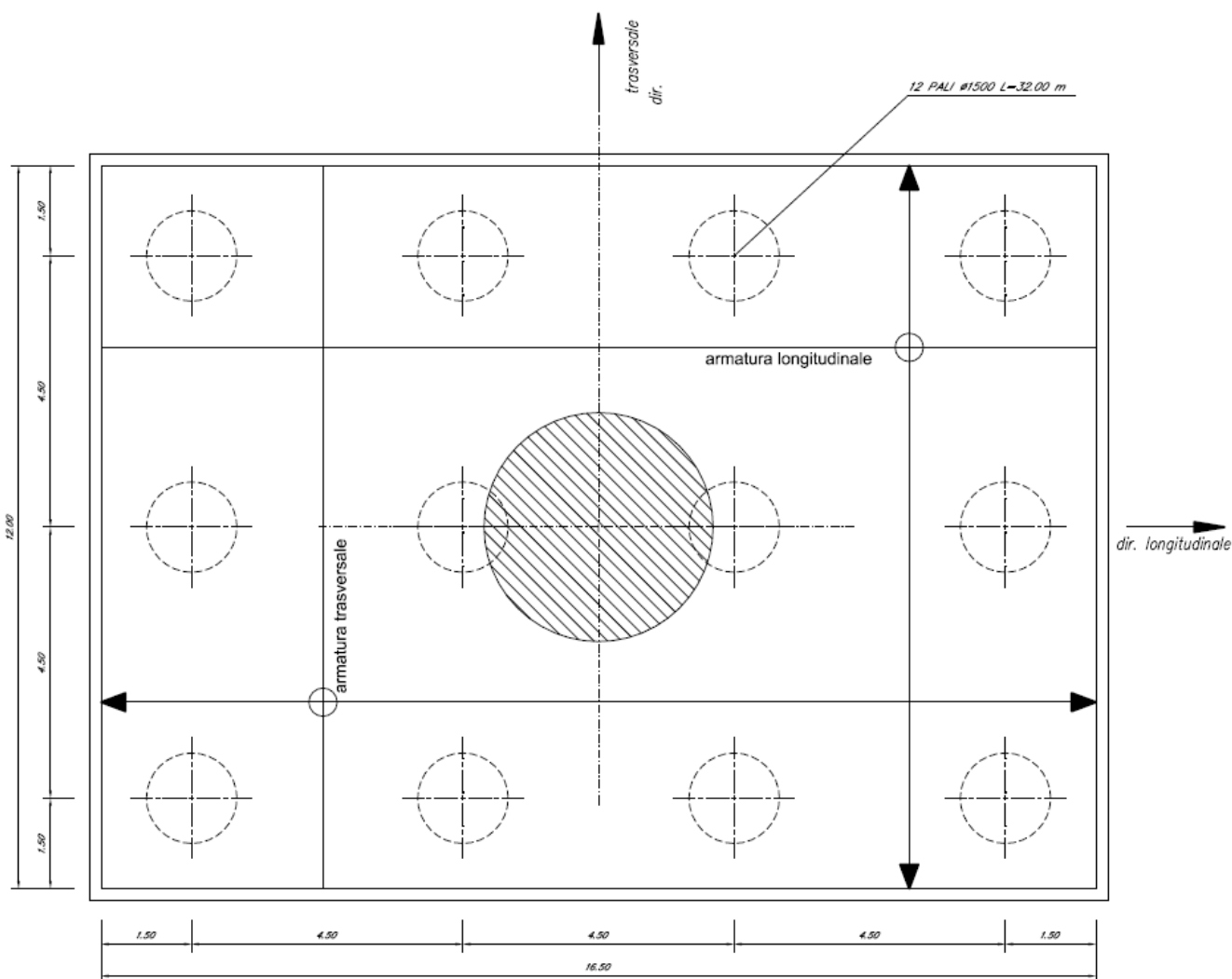


Figura 45 – Plinto di fondazione – Armatura longitudinale e trasversale inferiore e superiore

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>141 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	141 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	141 di 148								

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

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>142 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	142 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	142 di 148								

### 11.1.3 VERIFICHE SLU A FLESSIONE

Si riportano a seguire in forma sintetica le verifiche SLU a flessione per le combinazioni di carico più severe.

#### Armatura longitudinale inferiore

Combinazione di carico determinante:  
SLU-STR-064

	Pali lato dx	
	$\Sigma$ Ped,2	$\Sigma$ Ped,1
	Somma P1+P2+P3	Somma P4+P5+P6
P, fila [kN]	15829	13547
Braccio z [m]	5.8	1.3

Momento agente massimo M [kNm]                      109418

**MEd**            **109418** kNm  
**MRd**           **170789** kNm  
**FS**             **1.6**

#### Armatura longitudinale superiore

Combinazione di carico determinante:  
SLU-SIS-033

	Pali lato sx	
	$\Sigma$ Ped,2	$\Sigma$ Ped,1
	Somma P1+P2+P3	Somma P4+P5+P6
P, fila [kN]	-153	-4979
Braccio z [m]	1.3	5.8

Momento agente massimo M [kNm]                      -29076

**MEd**            **-29076** kNm  
**MRd**           **-50239** kNm  
**FS**             **1.7**

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>143 di 148</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	143 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	143 di 148								

### Armatura trasversale inferiore

Combinazione di carico determinante:  
 SLU-SIS-043

	Pali lato binario pari
	$\Sigma$ Ped
	Somma P1+P4+P7+P10
P, fila [kN]	24426
Braccio z [m]	3.55

Momento agente massimo M [kNm] 86713

MEd 86713 kNm  
 MRd 133040 kNm  
 FS 1.53

### Armatura trasversale superiore

Combinazione di carico determinante:  
 SLU-SIS-154

	Pali lato binario pari
	$\Sigma$ Ped
	Somma P1+P4+P7+P10
P, fila [kN]	-12593
Braccio z [m]	3.55

Momento agente massimo M [kNm] -44704

MEd -44704 kNm  
 MRd -68027 kNm  
 FS 1.52

Negli allegati alla presente relazione sono riportate le verifiche in forma completa relative al plinto della pila P10.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>144 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	144 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	144 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<sub>w</sub> = larghezza minima della sezione

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

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

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

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

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



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>145 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	145 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	145 di 148								

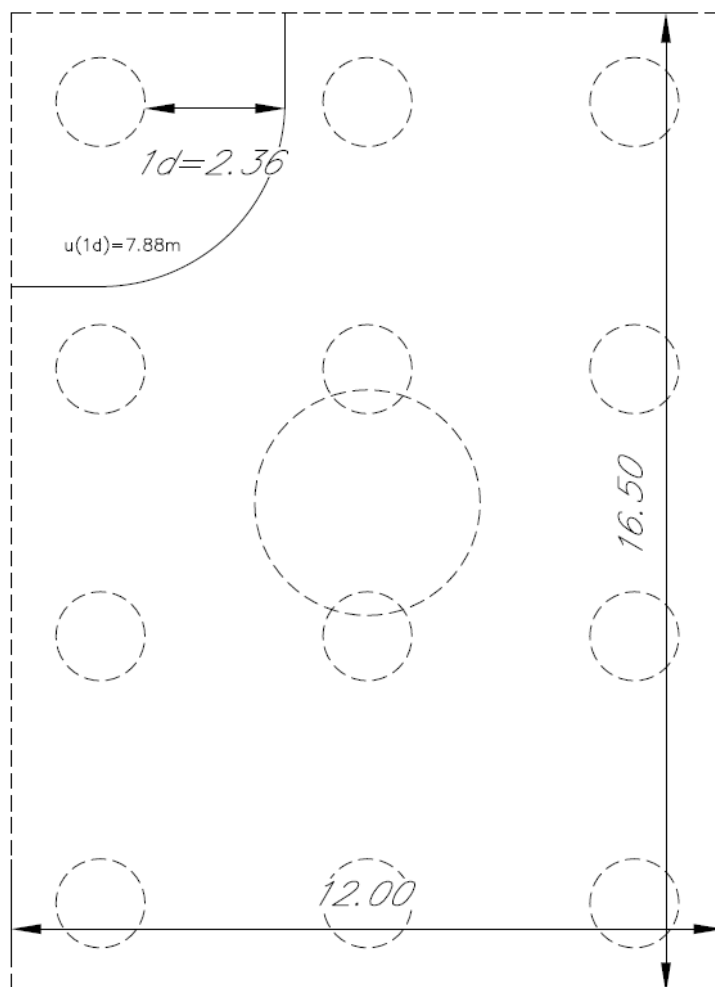


Figura 46 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

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

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

$V_{Ed}$	6960	kN
$d$	2360	mm
$u$	7880	mm
$v_{Ed}$	0.374	MPa
$v_{Rd,c}$	<b>0.405</b>	MPa

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>146 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	146 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	146 di 148								

## 11.3 VERIFICHE SLE TENSIONALE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

per le combinazioni SLE-QPE:

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

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

Combinazione di carico determinante:

SLE-RAR-064

Rck	30	MPa		
fck	24.9	MPa		
fyk	450	MPa		
$\sigma_c$	-5.6	MPa	< 0.55 fck =	-13.70 MPa VERO
$\sigma_s$	162	MPa	< 0.75 fyk =	337.5 MPa VERO
				1
x	813	mm		

Le verifiche sono soddisfatte.

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

## 11.4 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>147 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	147 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	147 di 148								

L'ampiezza massima delle fessure calcolata è pari a

$w_k$       **0.289**      mm

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Pila P10: Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI0405 005</td> <td>B</td> <td>148 di 148</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	148 di 148
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	VI0405 005	B	148 di 148								

## 12 INCIDENZE

Incidenza pulvino:	250 kg/m <sup>3</sup>
Incidenza fusto:	290 kg/m <sup>3</sup>
Incidenza platea:	180 kg/m <sup>3</sup>
Incidenza pali:	115 kg/m <sup>3</sup>

# ALLEGATO 1

---

NOME COMB.	G - Permanenti			Q1 - Variabili verticali							Q2 - Avviamento e frenatura							Q3 - Centrifuga							Q4 - Serpeggio							Q5 - Variabili Q6 - Azioni interne Q7 - Effetti d'interazione			E - Azioni sismiche			Descrizione					
	G1	G21	G22	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q41	Q42	Q43	Q44	Q45	Q46	Q47	Q51	Q61	Q71	E1	E2	E3						
SLU-STR-001	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1+G2	solo perm			
SLU-STR-002	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q51	vento		
SLU-STR-003	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q71	termica		
SLU-STR-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	0	0	Q51	vento		
SLU-STR-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	0	0	Q71	termica		
SLU-STR-006	1,35	1,5	1,5	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1
SLU-STR-007	1,35	1,5	1,5	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-STR-008	1,35	1,5	1,5	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-STR-009	1,35	1,5	1,5	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLU-STR-010	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLU-STR-011	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLU-STR-012	1,35	1,5	1,5	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLU-STR-013	1,35	1,5	1,5	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLU-STR-014	1,35	1,5	1,5	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLU-STR-015	1,35	1,5	1,5	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLU-STR-016	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3	
SLU-STR-017	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3
SLU-STR-018	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2
SLU-STR-019	1,35	1,5	1,5	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLU-STR-020	1,35	1,5	1,5	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-STR-021	1,35	1,5	1,5	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-STR-022	1,35	1,5	1,5	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLU-STR-023	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLU-STR-024	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLU-STR-025	1,35	1,5	1,5	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	
SLU-STR-026	1,35	1,5	1,5	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 3	
SLU-STR-027	1,35	1,5	1,5	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLU-STR-028	1,35	1,5	1,5	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLU-STR-029	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 3
SLU-STR-030	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 3	
SLU-STR-031	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0,73	0,9	0	0	0	0	0	0	0	Q27	gruppo 3-2	
SLU-STR-032	1,35	1,5	1,5	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLU-STR-033	1,35	1,5	1,5	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLU-STR-034	1,35	1,5	1,5	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLU-STR-035	1,35	1,5	1,5	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLU-STR-036	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1
SLU-STR-037	1,35	1,5	1,5	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	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-044	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-045	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-046	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-047	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-049	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	1	0,3	E2	gruppo 3
SLU-SIS-050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	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	0,3	1	-0,3	E2	solo vert
SLU-SIS-055	1	1	1	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	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	0,1	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	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	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-058	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-059	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1	
SLU-SIS-060	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 1		
SLU-SIS-061	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-062	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-063	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-066	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3		
SLU-SIS-067	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	1	-0,3	E2	gruppo 3-2	
SLU-SIS-068	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo perm	
SLU-SIS-069	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica		
SLU-SIS-070	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,3	0,3	1	E3	termica		
SLU-SIS-071	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3	solo vert	
SLU-SIS-072	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-073	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-074	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-075	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-076	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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	0,2	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-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	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	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	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	0,1	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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	1	E3	gruppo 3-2			
SLU-SIS-085	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	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	0,2	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	0,2	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	0,3	0,3	-1	E3	solo vert			
SLU-SIS-089	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-090	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-091	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-092	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1			
SLU-SIS-093	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-094	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 1				
SLU-SIS-095	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-096	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-097	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-098	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3			
SLU-SIS-099	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3					
SLU-SIS-100	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3					
SLU-SIS-101	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	0,3	0,3	-1	E3	gruppo 3-2					
SLU-SIS-102	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-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	0,2	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	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	termica						
SLU-SIS-105	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1					
SLU-SIS-106	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1					
SLU-SIS-107	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1						
SLU-SIS-108	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1						
SLU-SIS-109	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1						
SLU-SIS-110	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 1						
SLU-SIS-111	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3						
SLU-SIS-112	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3						
SLU-SIS-114	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3						
SLU-SIS-115	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3						
SLU-SIS-116	1	1	1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,5	-1	-0,3	0,3	E1	gruppo 3					
SLU-SIS-117	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	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	0,2	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	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1		
SLU-SIS-126	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 1		
SLU-SIS-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	0,2	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	0,2	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	0,2	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	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-131	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3		
SLU-SIS-132	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	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-133	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3				
SLU-SIS-134	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	-1	-0,3	-0,3	E1	gruppo 3-2		
SLU-SIS-135	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	0,3	E2	solo perm		
SLU-SIS-136	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	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	-0,3	-1	0,3	E2	solo vert		
SLU-SIS-139	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	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	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-141	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-142	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1			
SLU-SIS-143	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 1				
SLU-SIS-144	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	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	0,1	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	0,1	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	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3				
SLU-SIS-148	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3				
SLU-SIS-149	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	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	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	G1+G2	gruppo 3				
SLU-SIS-151	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0,2	-0,3	-1	0,3	E2	gruppo 3-2			
SLU-SIS-152	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-1	-0,3	E2	solo perm		
SLU-SIS-153	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,2	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	0,2	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	0,2	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	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 1		
SLU-SIS-161	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-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	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	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-164	1	1	1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	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	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-167	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3	
SLU-SIS-168	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	-0,3	-1	-0,3	E2	gruppo 3-2	
SLU-SIS-169	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo perm
SLU-SIS-170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica
SLU-SIS-171	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	-0,3	-0,3	1	E3	termica	
SLU-SIS-172	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	1	E3	solo vert
SLU-SIS-173	1	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-174	1	1	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	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-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	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-176	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	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	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 1	
SLU-SIS-178	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	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	0,1	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	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-183	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	-0,3	-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	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	-0,3	1	E3	gruppo 3	
SLU-SIS-185	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	-0,3	-0,3	1	E3	gruppo 3-2	
SLU-SIS-186	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,3	-0,3	-1	E3	solo perm
SLU-SIS-187	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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-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	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 1		
SLU-SIS-194	1	1	1	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	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	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	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	0,1	0	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	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-1	E3	gruppo 3		
SLU-SIS-199	1	1	1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0	1	0	0	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	0	1	0	0	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	0	1	0	0	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	0	1	0	0	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	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLE-RAR-011	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-012	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3
SLE-RAR-013	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 3	
SLE-RAR-015	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 3	
SLE-RAR-016	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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	0	0	0	Q27	gruppo 3-2	
SLE-RAR-019	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 1	
SLE-RAR-020	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q12	gruppo 1	
SLE-RAR-021	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q13	gruppo 1	
SLE-RAR-022	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q14	gruppo 1	
SLE-RAR-023	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q15	gruppo 1	
SLE-RAR-024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q16	gruppo 1	
SLE-RAR-025	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Q11	gruppo 3	

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



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

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

**ALLEGATO 2**  
**VI04 – PILA P10**

# 1 SOLLECITAZIONI ELEMENTARI A BASE PILA

SOLLECITAZIONI SEZ BASE FUSTO							
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G1	Pesi propri	0	0	-12277	0	0	0
G2	Ballast	0	0	-6018	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	-2660	0	0	0
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	-8514	-2186	1012	0
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	-5366	-987	5903	0
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	0	-4196	-8394	1012	0
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	0	-4316	-8980	0	0
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	0	-9069	-1251	1438	0
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0	0	-9228	-1534	165	0
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0	0	-4773	-2125	5250	0
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	2870	0	0	0	20234	0
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	2870	0	0	0	20234	0
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	1638	0	0	0	11548	0
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	1514	0	0	0	10674	0
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	2438	0	0	0	17188	0
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	2438	0	0	0	17188	0
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	2870	0	0	0	20234	0
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0	619	0	-7990	0	47
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	378	0	-4879	0	416
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	195	0	-2514	0	47
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	424	0	-5477	0	0
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	645	0	-8321	0	105
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0	653	0	-8424	0	8
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0	320	0	-4129	0	352
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0	210	0	-2333	0	0
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	210	0	-2333	0	231
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0	100	0	-1111	0	0
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0	110	0	-1222	0	0
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0	210	0	-2333	0	0
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0	210	0	-2333	0	0
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0	210	0	-2333	0	231
Q51	Vento	0	1562	0	-20576	0	0
Q61	Attrito su vincoli	426	0	0	0	3003	0
Q71	Variazioni termiche	482	0	0	0	3398	0
E1	Sisma x	9412	0	0	0	66356	-3868
E2	Sisma y	0	9829	0	-97013	0	12680
E3	Sisma z	0	0	-8316	-2874	9020	0

## 2 SPOSTAMENTI ELEMENTARI IN TESTA PILA

RIEPILOGO SPOSTAMENTI							
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	-0.13	0.00	0.00	0.00
G2	Ballast	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
G2	Permanenti non strutturali	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
Q11	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00
Q12	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
Q13	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00
Q14	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
Q15	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
Q16	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00
Q17	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
Q21	Disposizione 1 (massimizza N)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q22	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q23	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.56	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Q24	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.51	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Q25	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.83	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00
Q26	Disposizione 6 (massimizza N)	0.83	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00
Q27	Disposizione 7 (minimizza N)	0.97	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
Q31	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.58	0.00	0.08	0.00	0.00
Q32	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.35	0.00	0.05	0.00	0.00
Q33	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00
Q34	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.39	0.00	0.06	0.00	0.00
Q35	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.60	0.00	0.09	0.00	0.00
Q36	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.61	0.00	0.09	0.00	0.00
Q37	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.30	0.00	0.04	0.00	0.00
Q41	Disposizione 1 (massimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00
Q42	Disposizione 2 (massimizza M2)	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00
Q43	Disposizione 3 (massimizza M1)	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.00
Q44	Disposizione 4 (massimizza M1)	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00
Q45	Disposizione 5 (massimizza N+M2)	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00
Q46	Disposizione 6 (massimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00
Q47	Disposizione 7 (minimizza N)	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00
Q51	Vento	0.00	1.45	0.00	0.21	0.00	0.00
Q61	Attrito su vincoli	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Q71	Variazioni termiche	0.16	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
E1	Sisma x	<b>8.52</b>	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00
E2	Sisma y	0.00	<b>18.36</b>	0.00	2.60	0.00	0.00
E3	Sisma z	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00

### 3 SOLLECITAZIONI COMBinate A BASE PILA

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

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

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

SLU-STR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-064	5213	2011	-41936	-29302	38293	35
<i>max</i>	F2	SLU-STR-024	1780	2657	-42972	-36446	12812	11
<i>max</i>	F3	SLU-STR-004	817	2343	-18295	-30904	5766	0
<i>max</i>	M1	SLU-STR-018	4162	387	-21779	-6276	33202	426
<i>max</i>	M2	SLU-STR-065	5213	1835	-37372	-25278	45377	472
<i>max</i>	M3	SLU-STR-007	2095	853	-37372	-11917	23356	938

SLU-STR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	817	2343	-29591	-30929	5769	0
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	2375	215	-35675	-14825	18241	35
<i>min</i>	F3	SLU-STR-011	1780	1251	-42972	-17871	12812	11
<i>min</i>	M1	SLU-STR-022	1105	2180	-35849	-41326	7805	0
<i>min</i>	M2	SLU-STR-004	817	2343	-18295	-30904	5766	0
<i>min</i>	M3	SLU-STR-002	817	2343	-29591	-30929	5769	0

SLU-GEO	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-GEO-064	4496	1741	-34201	-25341	33014	30
<i>max</i>	F2	SLU-GEO-024	1536	2297	-35094	-31487	11053	10
<i>max</i>	F3	SLU-GEO-004	708	2031	-18295	-26784	4997	0
<i>max</i>	M1	SLU-GEO-018	3588	334	-21302	-5416	28625	367
<i>max</i>	M2	SLU-GEO-065	4496	1589	-30266	-21871	39121	407
<i>max</i>	M3	SLU-GEO-007	1808	735	-30266	-10269	20144	809

SLU-GEO	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-GEO-002	708	2031	-23559	-26794	4999	0
<i>min</i>	F2	SLU-GEO-014	2048	186	-28804	-12781	15720	30
<i>min</i>	F3	SLU-GEO-011	1536	1079	-35094	-15398	11053	10
<i>min</i>	M1	SLU-GEO-022	954	1886	-28954	-35699	6734	0
<i>min</i>	M2	SLU-GEO-004	708	2031	-18295	-26784	4997	0
<i>min</i>	M3	SLU-GEO-002	708	2031	-23559	-26794	4999	0

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	10312	3032	-25153	-31576	75833	-60
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3249	10002	-25295	-100802	25713	11521
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-087	3150	2949	-9980	-26285	13213	2643
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-152	-2824	-9829	-18460	98214	-22660	-11519
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-011	10312	3008	-24523	-31021	76806	0
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-039	3292	9947	-24523	-99968	27164	11648

SLU-SIS	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9412	-2949	-23450	28371	-63850	65
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2824	-9829	-23450	96582	-17261	-11519
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-077	3249	3121	-31116	-34612	32043	2645
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-041	3157	9936	-24313	-101460	25025	11519
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-118	-9412	-2949	-18460	30068	-69220	65
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-135	-2824	-9829	-23450	96582	-17261	-11519

SLE-RAR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLE-RAR-064	3585	1352	-29469	-19730	26323	24
<i>max</i>	F2	SLE-RAR-024	1219	1800	-30183	-24687	8771	8
<i>max</i>	F3	SLE-RAR-004	545	1562	-18295	-20603	3844	0
<i>max</i>	M1	SLE-RAR-018	2870	265	-20682	-4298	22879	292
<i>max</i>	M2	SLE-RAR-065	3585	1231	-26321	-16969	31210	323
<i>max</i>	M3	SLE-RAR-007	1435	588	-26321	-8213	16032	647

SLE-RAR	min	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
			kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
<i>min</i>	F1	SLE-RAR-002	545	1562	-20955	-20607	3845	0
<i>min</i>	F2	SLE-RAR-014	1638	148	-25151	-10210	12574	24
<i>min</i>	F3	SLE-RAR-011	1219	863	-30183	-12314	8771	8
<i>min</i>	M1	SLE-RAR-022	757	1471	-25271	-28059	5343	0
<i>min</i>	M2	SLE-RAR-004	545	1562	-18295	-20603	3844	0
<i>min</i>	M3	SLE-RAR-002	545	1562	-20955	-20607	3845	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	16.5 m
dtrasv	12 m
hterr	1.8 m
gterr	20 kN/m <sup>3</sup>
Aterr	187 m <sup>2</sup>
Wterr	6720 kN

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

	F1	F2	F3	M1	M2	M3	Ftot
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
SLU-STR-001			-56377				
SLU-STR-002	817	2343	-56377	-36787	7812	0	2482
SLU-STR-003	1341	1406	-56377	-22072	12817	0	1943
SLU-STR-004	817	2343	-30670	-36762	7809	0	2482
SLU-STR-005	1341	1406	-30670	-22057	12812	0	1943
SLU-STR-006	2095	1202	-68723	-21189	21505	69	2415
SLU-STR-007	2095	853	-64158	-14049	28594	938	2262
SLU-STR-008	1196	428	-62461	-18511	12901	69	1270
SLU-STR-009	1105	774	-62635	-24696	10568	0	1349
SLU-STR-010	1780	1240	-69527	-20411	19107	152	2169
SLU-STR-011	1780	1251	-69758	-20999	17262	11	2176
SLU-STR-012	4162	605	-68723	-12242	41269	35	4205
SLU-STR-013	4162	429	-64158	-7784	48354	472	4184
SLU-STR-014	2375	215	-62461	-15363	24178	35	2385
SLU-STR-015	2195	390	-62635	-18899	20992	0	2230
SLU-STR-016	3535	624	-69527	-11176	35896	76	3590
SLU-STR-017	3535	630	-69758	-11676	34051	6	3591
SLU-STR-018	4162	387	-34154	-7243	43606	426	4179
SLU-STR-019	2095	2608	-68723	-43278	21505	69	3345
SLU-STR-020	2095	2258	-64158	-36131	28594	938	3081
SLU-STR-021	1196	1834	-62461	-40591	12901	69	2189
SLU-STR-022	1105	2180	-62635	-46776	10568	0	2444

SLU-STR-023	1780	2646	-69527	-42500	19107	152	3189
SLU-STR-024	1780	2657	-69758	-43089	17262	11	3198
SLU-STR-025	4162	2011	-68723	-34330	41269	35	4622
SLU-STR-026	4162	1835	-64158	-29866	48354	472	4548
SLU-STR-027	2375	1621	-62461	-37443	24178	35	2876
SLU-STR-028	2195	1796	-62635	-40979	20992	0	2836
SLU-STR-029	3535	2030	-69527	-33266	35896	76	4077
SLU-STR-030	3535	2036	-69758	-33766	34051	6	4079
SLU-STR-031	4162	1793	-34154	-29305	43606	426	4531
SLU-STR-032	2713	1202	-68723	-21189	27413	69	2967
SLU-STR-033	2713	853	-64158	-14049	34500	938	2844
SLU-STR-034	1813	428	-62461	-18511	18808	69	1863
SLU-STR-035	1723	774	-62635	-24696	16475	0	1889
SLU-STR-036	2397	1240	-69527	-20411	25015	152	2699
SLU-STR-037	2397	1251	-69758	-20999	23170	11	2704
SLU-STR-038	4779	605	-68723	-12242	47177	35	4817
SLU-STR-039	4779	429	-64158	-7784	54261	472	4798
SLU-STR-040	2993	215	-62461	-15363	30085	35	3001
SLU-STR-041	2813	390	-62635	-18899	26898	0	2840
SLU-STR-042	4153	624	-69527	-11176	41804	76	4199
SLU-STR-043	4153	630	-69758	-11676	39959	6	4200
SLU-STR-044	4779	387	-34154	-7243	49509	426	4795
SLU-STR-045	2529	1202	-68723	-21189	25654	69	2800
SLU-STR-046	2529	853	-64158	-14049	32742	938	2669
SLU-STR-047	1630	428	-62461	-18511	17049	69	1685
SLU-STR-048	1539	774	-62635	-24696	14716	0	1723
SLU-STR-049	2214	1240	-69527	-20411	23256	152	2537
SLU-STR-050	2214	1251	-69758	-20999	21411	11	2543
SLU-STR-051	4595	605	-68723	-12242	45418	35	4635
SLU-STR-052	4595	429	-64158	-7784	52502	472	4615
SLU-STR-053	2809	215	-62461	-15363	28326	35	2817
SLU-STR-054	2629	390	-62635	-18899	25140	0	2658
SLU-STR-055	3969	624	-69527	-11176	40045	76	4018
SLU-STR-056	3969	630	-69758	-11676	38200	6	4019
SLU-STR-057	4595	387	-34154	-7243	47752	426	4612
SLU-STR-058	3147	2608	-68723	-43278	31562	69	4087
SLU-STR-059	3147	2258	-64158	-36131	38649	938	3873
SLU-STR-060	2247	1834	-62461	-40591	22956	69	2900
SLU-STR-061	2157	2180	-62635	-46776	20623	0	3067
SLU-STR-062	2831	2646	-69527	-42500	29164	152	3875
SLU-STR-063	2831	2657	-69758	-43089	27319	11	3883
SLU-STR-064	5213	2011	-68723	-34330	51326	35	5587
SLU-STR-065	5213	1835	-64158	-29866	58409	472	5527
SLU-STR-066	3427	1621	-62461	-37443	34233	35	3791
SLU-STR-067	3247	1796	-62635	-40979	31046	0	3710

SLU-STR-068	4587	2030	-69527	-33266	45953	76	5016
SLU-STR-069	4587	2036	-69758	-33766	44108	6	5018
SLU-STR-070	5213	1793	-34154	-29305	53655	426	5513
SLU-GEO-001			-44669				
SLU-GEO-002	708	2031	-44669	-31871	6769	0	2151
SLU-GEO-003	1159	1218	-44669	-19122	11079	0	1682
SLU-GEO-004	708	2031	-30670	-31861	6768	0	2151
SLU-GEO-005	1159	1218	-30670	-19116	11077	0	1682
SLU-GEO-006	1808	1036	-55312	-18259	18553	59	2084
SLU-GEO-007	1808	735	-51377	-12106	24664	809	1952
SLU-GEO-008	1032	369	-49914	-15955	11130	59	1096
SLU-GEO-009	954	668	-50064	-21285	9118	0	1164
SLU-GEO-010	1536	1069	-56006	-17588	16484	131	1871
SLU-GEO-011	1536	1079	-56204	-18095	14893	10	1877
SLU-GEO-012	3588	522	-55312	-10558	35567	30	3625
SLU-GEO-013	3588	370	-51377	-6713	41676	407	3607
SLU-GEO-014	2048	186	-49914	-13246	20839	30	2056
SLU-GEO-015	1893	336	-50064	-16295	18092	0	1922
SLU-GEO-016	3048	539	-56006	-9640	30937	66	3095
SLU-GEO-017	3048	544	-56204	-10071	29346	5	3096
SLU-GEO-018	3588	334	-33677	-6251	37594	367	3603
SLU-GEO-019	1808	2255	-55312	-37394	18553	59	2890
SLU-GEO-020	1808	1953	-51377	-31236	24664	809	2662
SLU-GEO-021	1032	1587	-49914	-35083	11130	59	1893
SLU-GEO-022	954	1886	-50064	-40414	9118	0	2113
SLU-GEO-023	1536	2287	-56006	-36723	16484	131	2755
SLU-GEO-024	1536	2297	-56204	-37230	14893	10	2763
SLU-GEO-025	3588	1741	-55312	-29692	35567	30	3988
SLU-GEO-026	3588	1589	-51377	-25843	41676	407	3924
SLU-GEO-027	2048	1404	-49914	-32374	20839	30	2483
SLU-GEO-028	1893	1555	-50064	-35424	18092	0	2449
SLU-GEO-029	3048	1757	-56006	-28775	30937	66	3518
SLU-GEO-030	3048	1762	-56204	-29206	29346	5	3520
SLU-GEO-031	3588	1552	-33677	-25371	37594	367	3909
SLU-GEO-032	2341	1036	-55312	-18259	23645	59	2560
SLU-GEO-033	2341	735	-51377	-12106	29755	809	2453
SLU-GEO-034	1564	369	-49914	-15955	16221	59	1607
SLU-GEO-035	1486	668	-50064	-21285	14209	0	1629
SLU-GEO-036	2068	1069	-56006	-17588	21575	131	2328
SLU-GEO-037	2068	1079	-56204	-18095	19984	10	2333
SLU-GEO-038	4120	522	-55312	-10558	40659	30	4153
SLU-GEO-039	4120	370	-51377	-6713	46767	407	4137
SLU-GEO-040	2580	186	-49914	-13246	25929	30	2587
SLU-GEO-041	2425	336	-50064	-16295	23183	0	2448

SLU-GEO-042	3580	539	-56006	-9640	36028	66	3620
SLU-GEO-043	3580	544	-56204	-10071	34438	5	3621
SLU-GEO-044	4120	334	-33677	-6251	42683	367	4134
SLU-GEO-045	2184	1036	-55312	-18259	22148	59	2417
SLU-GEO-046	2184	735	-51377	-12106	28258	809	2304
SLU-GEO-047	1408	369	-49914	-15955	14724	59	1455
SLU-GEO-048	1330	668	-50064	-21285	12712	0	1488
SLU-GEO-049	1912	1069	-56006	-17588	20078	131	2190
SLU-GEO-050	1912	1079	-56204	-18095	18488	10	2195
SLU-GEO-051	3963	522	-55312	-10558	39162	30	3998
SLU-GEO-052	3963	370	-51377	-6713	45270	407	3981
SLU-GEO-053	2423	186	-49914	-13246	24433	30	2431
SLU-GEO-054	2268	336	-50064	-16295	21686	0	2293
SLU-GEO-055	3423	539	-56006	-9640	34532	66	3466
SLU-GEO-056	3423	544	-56204	-10071	32941	5	3466
SLU-GEO-057	3963	334	-33677	-6251	41187	367	3977
SLU-GEO-058	2717	2255	-55312	-37394	27240	59	3530
SLU-GEO-059	2717	1953	-51377	-31236	33349	809	3346
SLU-GEO-060	1940	1587	-49914	-35083	19815	59	2507
SLU-GEO-061	1862	1886	-50064	-40414	17803	0	2650
SLU-GEO-062	2444	2287	-56006	-36723	25170	131	3348
SLU-GEO-063	2444	2297	-56204	-37230	23579	10	3354
SLU-GEO-064	4496	1741	-55312	-29692	44254	30	4821
SLU-GEO-065	4496	1589	-51377	-25843	50361	407	4768
SLU-GEO-066	2956	1404	-49914	-32374	29523	30	3273
SLU-GEO-067	2801	1555	-50064	-35424	26777	0	3204
SLU-GEO-068	3956	1757	-56006	-28775	39623	66	4329
SLU-GEO-069	3956	1762	-56204	-29206	38033	5	4331
SLU-GEO-070	4496	1552	-33677	-25371	46277	367	4756
SLU-SIS-001	13556	4204	-43064	-42415	106075	-65	14193
SLU-SIS-002	13915	4204	-43064	-42415	109505	-65	14536
SLU-SIS-003	13915	4204	-33685	-42399	109479	-65	14536
SLU-SIS-004	14231	4387	-44767	-45637	112761	-55	14891
SLU-SIS-005	14231	4334	-44138	-44551	113831	65	14876
SLU-SIS-006	14095	4269	-43904	-45228	111458	-55	14727
SLU-SIS-007	14081	4322	-43928	-46166	111105	-65	14730
SLU-SIS-008	14183	4392	-44878	-45519	112402	-44	14848
SLU-SIS-009	14183	4394	-44910	-45609	112122	-63	14848
SLU-SIS-010	14546	4296	-44767	-44272	115779	-60	15167
SLU-SIS-011	14546	4269	-44138	-43595	116849	0	15160
SLU-SIS-012	14275	4237	-43904	-44747	113180	-60	14891
SLU-SIS-013	14248	4263	-43928	-45281	112697	-65	14872
SLU-SIS-014	14451	4298	-44878	-44110	114965	-54	15077
SLU-SIS-015	14451	4299	-44910	-44186	114685	-64	15077

SLU-SIS-016	14546	4263	-34162	-43493	116096	-6	15158
SLU-SIS-017	13556	4204	-37036	-40488	100075	-65	14193
SLU-SIS-018	13915	4204	-37036	-40488	103504	-65	14536
SLU-SIS-019	13915	4204	-27656	-40472	103479	-65	14536
SLU-SIS-020	13556	4204	-38738	-40979	100314	-65	14193
SLU-SIS-021	14071	4387	-38738	-43709	105240	-55	14739
SLU-SIS-022	14071	4334	-38109	-42624	106310	65	14724
SLU-SIS-023	13936	4269	-37875	-43300	103937	-55	14575
SLU-SIS-024	13922	4322	-37899	-44238	103584	-65	14578
SLU-SIS-025	14024	4392	-38849	-43592	104881	-44	14696
SLU-SIS-026	14024	4394	-38881	-43681	104601	-63	14696
SLU-SIS-027	14387	4296	-38738	-42344	108257	-60	15015
SLU-SIS-028	14387	4269	-38109	-41668	109327	0	15007
SLU-SIS-029	14116	4237	-37875	-42820	105659	-60	14738
SLU-SIS-030	14089	4263	-37899	-43353	105176	-65	14720
SLU-SIS-031	14292	4298	-38849	-42183	107444	-54	14925
SLU-SIS-032	14292	4299	-38881	-42259	107164	-64	14925
SLU-SIS-033	14387	4263	-28133	-41566	108575	-6	15005
SLU-SIS-034	4067	14015	-43064	-139170	33906	11519	14593
SLU-SIS-035	4426	14015	-43064	-139170	37336	11519	14697
SLU-SIS-036	4426	14015	-33685	-139116	37328	11519	14697
SLU-SIS-037	4067	14015	-44767	-139685	34134	11519	14593
SLU-SIS-038	4582	14197	-44767	-142416	39061	11528	14918
SLU-SIS-039	4582	14144	-44138	-141321	40135	11648	14868
SLU-SIS-040	4447	14079	-43904	-141995	37763	11528	14765
SLU-SIS-041	4433	14132	-43928	-142933	37410	11519	14811
SLU-SIS-042	4535	14203	-44878	-142300	38700	11540	14909
SLU-SIS-043	4535	14204	-44910	-142390	38420	11521	14911
SLU-SIS-044	4898	14106	-44767	-141051	42078	11524	14932
SLU-SIS-045	4898	14079	-44138	-140365	43152	11584	14907
SLU-SIS-046	4627	14047	-43904	-141514	39485	11524	14789
SLU-SIS-047	4600	14073	-43928	-142048	39002	11519	14806
SLU-SIS-048	4803	14109	-44878	-140891	41264	11529	14904
SLU-SIS-049	4803	14109	-44910	-140967	40984	11520	14905
SLU-SIS-050	4898	14073	-34162	-140217	42421	11577	14901
SLU-SIS-051	4067	14015	-37036	-137172	27939	11519	14593
SLU-SIS-052	4426	14015	-37036	-137172	31368	11519	14697
SLU-SIS-053	4426	14015	-27656	-137119	31360	11519	14697
SLU-SIS-054	4067	14015	-38738	-137688	28166	11519	14593
SLU-SIS-055	4582	14197	-38738	-140418	33093	11528	14918
SLU-SIS-056	4582	14144	-38109	-139323	34167	11648	14868
SLU-SIS-057	4447	14079	-37875	-139997	31795	11528	14765
SLU-SIS-058	4433	14132	-37899	-140935	31442	11519	14811
SLU-SIS-059	4535	14203	-38849	-140302	32732	11540	14909
SLU-SIS-060	4535	14204	-38881	-140392	32453	11521	14911

SLU-SIS-061	4898	14106	-38738	-139053	36110	11524	14932
SLU-SIS-062	4898	14079	-38109	-138367	37184	11584	14907
SLU-SIS-063	4627	14047	-37875	-139516	33517	11524	14789
SLU-SIS-064	4600	14073	-37899	-140050	33034	11519	14806
SLU-SIS-065	4803	14109	-38849	-138893	35295	11529	14904
SLU-SIS-066	4803	14109	-38881	-138969	35016	11520	14905
SLU-SIS-067	4898	14073	-28133	-138219	36453	11577	14901
SLU-SIS-068	4067	4204	-50098	-44663	40868	2643	5849
SLU-SIS-069	4426	4204	-50098	-44663	44298	2643	6104
SLU-SIS-070	4426	4204	-40718	-44647	44290	2643	6104
SLU-SIS-071	4067	4204	-51801	-45154	41095	2643	5849
SLU-SIS-072	4582	4387	-51801	-47886	46023	2653	6344
SLU-SIS-073	4582	4334	-51171	-46800	47097	2773	6307
SLU-SIS-074	4447	4269	-50937	-47476	44725	2653	6164
SLU-SIS-075	4433	4322	-50961	-48414	44372	2643	6191
SLU-SIS-076	4535	4392	-51912	-47769	45663	2664	6313
SLU-SIS-077	4535	4394	-51944	-47858	45383	2645	6315
SLU-SIS-078	4898	4296	-51801	-46520	49041	2648	6515
SLU-SIS-079	4898	4269	-51171	-45843	50115	2708	6497
SLU-SIS-080	4627	4237	-50937	-46995	46448	2648	6274
SLU-SIS-081	4600	4263	-50961	-47529	45964	2643	6271
SLU-SIS-082	4803	4298	-51912	-46359	48227	2654	6446
SLU-SIS-083	4803	4299	-51944	-46435	47947	2644	6446
SLU-SIS-084	4898	4263	-41195	-45741	49384	2702	6493
SLU-SIS-085	4067	4204	-30002	-38240	20977	2643	5849
SLU-SIS-086	4426	4204	-30002	-38240	24406	2643	6104
SLU-SIS-087	4426	4204	-20622	-38224	24398	2643	6104
SLU-SIS-088	4067	4204	-31705	-38731	21205	2643	5849
SLU-SIS-089	4582	4387	-31705	-41460	26130	2653	6344
SLU-SIS-090	4582	4334	-31075	-40375	27204	2773	6307
SLU-SIS-091	4447	4269	-30841	-41052	24833	2653	6164
SLU-SIS-092	4433	4322	-30865	-41990	24480	2643	6191
SLU-SIS-093	4535	4392	-31816	-41343	25770	2664	6313
SLU-SIS-094	4535	4394	-31848	-41432	25490	2645	6315
SLU-SIS-095	4898	4296	-31705	-40096	29147	2648	6515
SLU-SIS-096	4898	4269	-31075	-39419	30221	2708	6497
SLU-SIS-097	4627	4237	-30841	-40572	26554	2648	6274
SLU-SIS-098	4600	4263	-30865	-41105	26071	2643	6271
SLU-SIS-099	4803	4298	-31816	-39934	28332	2654	6446
SLU-SIS-100	4803	4299	-31848	-40010	28053	2644	6446
SLU-SIS-101	4898	4263	-21099	-39317	29489	2702	6493
SLU-SIS-102	-13556	-4204	-43064	40518	-100122	65	14193
SLU-SIS-103	-13197	-4204	-43064	40518	-96692	65	13851
SLU-SIS-104	-13197	-4204	-33685	40502	-96668	65	13851
SLU-SIS-105	-12881	-4022	-44767	37316	-93468	74	13495

SLU-SIS-106	-12881	-4075	-44138	38395	-92386	194	13511
SLU-SIS-107	-13017	-4139	-43904	37715	-94755	74	13659
SLU-SIS-108	-13031	-4087	-43928	36778	-95109	65	13657
SLU-SIS-109	-12929	-4016	-44878	37435	-93830	85	13538
SLU-SIS-110	-12929	-4015	-44910	37346	-94110	66	13538
SLU-SIS-111	-12566	-4113	-44767	38682	-90450	69	13222
SLU-SIS-112	-12566	-4140	-44138	39351	-89369	129	13230
SLU-SIS-113	-12837	-4172	-43904	38196	-93033	69	13498
SLU-SIS-114	-12864	-4146	-43928	37663	-93517	65	13516
SLU-SIS-115	-12661	-4110	-44878	38845	-91266	75	13311
SLU-SIS-116	-12661	-4109	-44910	38769	-91546	65	13311
SLU-SIS-117	-12566	-4146	-34162	39413	-90060	123	13232
SLU-SIS-118	-13556	-4204	-37036	42385	-106028	65	14193
SLU-SIS-119	-13197	-4204	-37036	42385	-102599	65	13851
SLU-SIS-120	-13197	-4204	-27656	42368	-102575	65	13851
SLU-SIS-121	-13556	-4204	-38738	41914	-105822	65	14193
SLU-SIS-122	-13041	-4022	-38738	39184	-100896	74	13647
SLU-SIS-123	-13041	-4075	-38109	40262	-99814	194	13662
SLU-SIS-124	-13176	-4139	-37875	39582	-102183	74	13811
SLU-SIS-125	-13190	-4087	-37899	38645	-102536	65	13808
SLU-SIS-126	-13088	-4016	-38849	39303	-101257	85	13690
SLU-SIS-127	-13088	-4015	-38881	39214	-101537	66	13690
SLU-SIS-128	-12725	-4113	-38738	40549	-97878	69	13373
SLU-SIS-129	-12725	-4140	-38109	41218	-96797	129	13381
SLU-SIS-130	-12996	-4172	-37875	40063	-100461	69	13649
SLU-SIS-131	-13023	-4146	-37899	39529	-100944	65	13667
SLU-SIS-132	-12820	-4110	-38849	40711	-98694	75	13463
SLU-SIS-133	-12820	-4109	-38881	40636	-98974	65	13462
SLU-SIS-134	-12725	-4146	-28133	41280	-97488	123	13383
SLU-SIS-135	-4067	-14015	-43064	137273	-27953	-11519	14593
SLU-SIS-136	-3708	-14015	-43064	137273	-24523	-11519	14497
SLU-SIS-137	-3708	-14015	-33685	137219	-24516	-11519	14497
SLU-SIS-138	-4067	-14015	-44767	136827	-27735	-11519	14593
SLU-SIS-139	-3551	-13832	-44767	134095	-22808	-11510	14281
SLU-SIS-140	-3551	-13885	-44138	135165	-21731	-11390	14332
SLU-SIS-141	-3687	-13950	-43904	134482	-24101	-11510	14429
SLU-SIS-142	-3701	-13897	-43928	133545	-24454	-11519	14381
SLU-SIS-143	-3599	-13826	-44878	134216	-23169	-11498	14287
SLU-SIS-144	-3599	-13825	-44910	134127	-23449	-11517	14285
SLU-SIS-145	-3236	-13923	-44767	135461	-19791	-11514	14294
SLU-SIS-146	-3236	-13950	-44138	136121	-18713	-11454	14320
SLU-SIS-147	-3507	-13982	-43904	134963	-22379	-11514	14415
SLU-SIS-148	-3534	-13956	-43928	134430	-22862	-11519	14396
SLU-SIS-149	-3331	-13921	-44878	135625	-20606	-11509	14313
SLU-SIS-150	-3331	-13920	-44910	135550	-20886	-11518	14313

SLU-SIS-151	-3236	-13956	-34162	136138	-19426	-11461	14326
SLU-SIS-152	-4067	-14015	-37036	139069	-33892	-11519	14593
SLU-SIS-153	-3708	-14015	-37036	139069	-30463	-11519	14497
SLU-SIS-154	-3708	-14015	-27656	139015	-30456	-11519	14497
SLU-SIS-155	-4067	-14015	-38738	138622	-33674	-11519	14593
SLU-SIS-156	-3551	-13832	-38738	135892	-28748	-11510	14281
SLU-SIS-157	-3551	-13885	-38109	136961	-27670	-11390	14332
SLU-SIS-158	-3687	-13950	-37875	136278	-30041	-11510	14429
SLU-SIS-159	-3701	-13897	-37899	135341	-30394	-11519	14381
SLU-SIS-160	-3599	-13826	-38849	136013	-29109	-11498	14287
SLU-SIS-161	-3599	-13825	-38881	135924	-29389	-11517	14285
SLU-SIS-162	-3236	-13923	-38738	137257	-25731	-11514	14294
SLU-SIS-163	-3236	-13950	-38109	137917	-24653	-11454	14320
SLU-SIS-164	-3507	-13982	-37875	136759	-28319	-11514	14415
SLU-SIS-165	-3534	-13956	-37899	136226	-28802	-11519	14396
SLU-SIS-166	-3331	-13921	-38849	137422	-26546	-11509	14313
SLU-SIS-167	-3331	-13920	-38881	137346	-26826	-11518	14313
SLU-SIS-168	-3236	-13956	-28133	137934	-25366	-11461	14326
SLU-SIS-169	-4067	-4204	-50098	38341	-21024	-2643	5849
SLU-SIS-170	-3708	-4204	-50098	38341	-17594	-2643	5606
SLU-SIS-171	-3708	-4204	-40718	38324	-17587	-2643	5606
SLU-SIS-172	-4067	-4204	-51801	37870	-20806	-2643	5849
SLU-SIS-173	-3551	-4022	-51801	35138	-15878	-2634	5365
SLU-SIS-174	-3551	-4075	-51171	36216	-14801	-2514	5405
SLU-SIS-175	-3687	-4139	-50937	35537	-17172	-2634	5543
SLU-SIS-176	-3701	-4087	-50961	34600	-17525	-2643	5513
SLU-SIS-177	-3599	-4016	-51912	35257	-16239	-2622	5393
SLU-SIS-178	-3599	-4015	-51944	35168	-16519	-2642	5391
SLU-SIS-179	-3236	-4113	-51801	36504	-12860	-2639	5233
SLU-SIS-180	-3236	-4140	-51171	37173	-11783	-2579	5254
SLU-SIS-181	-3507	-4172	-50937	36018	-15449	-2639	5450
SLU-SIS-182	-3534	-4146	-50961	35485	-15933	-2643	5447
SLU-SIS-183	-3331	-4110	-51912	36667	-13675	-2633	5290
SLU-SIS-184	-3331	-4109	-51944	36591	-13955	-2643	5290
SLU-SIS-185	-3236	-4146	-41195	37236	-12495	-2585	5259
SLU-SIS-186	-4067	-4204	-30002	44562	-40821	-2643	5849
SLU-SIS-187	-3708	-4204	-30002	44562	-37393	-2643	5606
SLU-SIS-188	-3708	-4204	-20622	44546	-37385	-2643	5606
SLU-SIS-189	-4067	-4204	-31705	44091	-40603	-2643	5849
SLU-SIS-190	-3551	-4022	-31705	41362	-35678	-2634	5365
SLU-SIS-191	-3551	-4075	-31075	42440	-34600	-2514	5405
SLU-SIS-192	-3687	-4139	-30841	41760	-36970	-2634	5543
SLU-SIS-193	-3701	-4087	-30865	40823	-37323	-2643	5513
SLU-SIS-194	-3599	-4016	-31816	41481	-36039	-2622	5393
SLU-SIS-195	-3599	-4015	-31848	41392	-36319	-2642	5391



SLU-SIS-196	-3236	-4113	-31705	42727	-32661	-2639	5233
SLU-SIS-197	-3236	-4140	-31075	43396	-31584	-2579	5254
SLU-SIS-198	-3507	-4172	-30841	42240	-35249	-2639	5450
SLU-SIS-199	-3534	-4146	-30865	41707	-35732	-2643	5447
SLU-SIS-200	-3331	-4110	-31816	42890	-33476	-2633	5290
SLU-SIS-201	-3331	-4109	-31848	42814	-33756	-2643	5290
SLU-SIS-202	-3236	-4146	-21099	43458	-32297	-2585	5259
SLE-RAR-001			-40050				
SLE-RAR-002	545	1562	-40050	-24512	5207	0	1654
SLE-RAR-003	908	937	-40050	-14707	8678	0	1305
SLE-RAR-004	545	1562	-30670	-24508	5206	0	1654
SLE-RAR-005	908	937	-30670	-14705	8677	0	1305
SLE-RAR-006	1435	829	-48564	-14604	14731	47	1657
SLE-RAR-007	1435	588	-45416	-9683	19620	647	1551
SLE-RAR-008	819	295	-44246	-12763	8840	47	871
SLE-RAR-009	757	534	-44366	-17026	7236	0	926
SLE-RAR-010	1219	855	-49119	-14066	13092	105	1489
SLE-RAR-011	1219	863	-49278	-14472	11819	8	1494
SLE-RAR-012	2870	415	-48564	-8395	28449	24	2900
SLE-RAR-013	2870	294	-45416	-5335	33337	323	2885
SLE-RAR-014	1638	148	-44246	-10579	16669	24	1645
SLE-RAR-015	1514	267	-44366	-13003	14472	0	1537
SLE-RAR-016	2438	428	-49119	-7659	24745	52	2475
SLE-RAR-017	2438	432	-49278	-8003	23473	4	2476
SLE-RAR-018	2870	265	-33057	-4961	30054	292	2882
SLE-RAR-019	1435	1766	-48564	-29318	14731	47	2276
SLE-RAR-020	1435	1525	-45416	-24395	19620	647	2094
SLE-RAR-021	819	1232	-44246	-27474	8840	47	1480
SLE-RAR-022	757	1471	-44366	-31737	7236	0	1655
SLE-RAR-023	1219	1792	-49119	-28781	13092	105	2168
SLE-RAR-024	1219	1800	-49278	-29187	11819	8	2174
SLE-RAR-025	2870	1352	-48564	-23110	28449	24	3172
SLE-RAR-026	2870	1231	-45416	-20047	33337	323	3123
SLE-RAR-027	1638	1085	-44246	-25289	16669	24	1965
SLE-RAR-028	1514	1204	-44366	-27714	14472	0	1935
SLE-RAR-029	2438	1365	-49119	-22374	24745	52	2794
SLE-RAR-030	2438	1369	-49278	-22718	23473	4	2796
SLE-RAR-031	2870	1202	-33057	-19668	30054	292	3112
SLE-RAR-032	1861	829	-48564	-14604	18803	47	2037
SLE-RAR-033	1861	588	-45416	-9683	23692	647	1952
SLE-RAR-034	1245	295	-44246	-12763	12912	47	1279
SLE-RAR-035	1183	534	-44366	-17026	11308	0	1298
SLE-RAR-036	1645	855	-49119	-14066	17164	105	1854
SLE-RAR-037	1645	863	-49278	-14472	15892	8	1858

SLE-RAR-038	3296	415	-48564	-8395	32522	24	3322
SLE-RAR-039	3296	294	-45416	-5335	37409	323	3309
SLE-RAR-040	2064	148	-44246	-10579	20741	24	2069
SLE-RAR-041	1940	267	-44366	-13003	18544	0	1958
SLE-RAR-042	2864	428	-49119	-7659	28818	52	2896
SLE-RAR-043	2864	432	-49278	-8003	27546	4	2896
SLE-RAR-044	3296	265	-33057	-4961	34125	292	3307
SLE-RAR-045	1724	829	-48564	-14604	17495	47	1913
SLE-RAR-046	1724	588	-45416	-9683	22384	647	1822
SLE-RAR-047	1108	295	-44246	-12763	11605	47	1147
SLE-RAR-048	1046	534	-44366	-17026	10000	0	1175
SLE-RAR-049	1508	855	-49119	-14066	15856	105	1734
SLE-RAR-050	1508	863	-49278	-14472	14584	8	1738
SLE-RAR-051	3159	415	-48564	-8395	31214	24	3186
SLE-RAR-052	3159	294	-45416	-5335	36101	323	3173
SLE-RAR-053	1927	148	-44246	-10579	19433	24	1933
SLE-RAR-054	1803	267	-44366	-13003	17236	0	1823
SLE-RAR-055	2727	428	-49119	-7659	27510	52	2761
SLE-RAR-056	2727	432	-49278	-8003	26238	4	2761
SLE-RAR-057	3159	265	-33057	-4961	32818	292	3170
SLE-RAR-058	2150	1766	-48564	-29318	21568	47	2783
SLE-RAR-059	2150	1525	-45416	-24395	26456	647	2636
SLE-RAR-060	1534	1232	-44246	-27474	15677	47	1968
SLE-RAR-061	1472	1471	-44366	-31737	14072	0	2081
SLE-RAR-062	1934	1792	-49119	-28781	19929	105	2637
SLE-RAR-063	1934	1800	-49278	-29187	18656	8	2642
SLE-RAR-064	3585	1352	-48564	-23110	35286	24	3832
SLE-RAR-065	3585	1231	-45416	-20047	40173	323	3791
SLE-RAR-066	2353	1085	-44246	-25289	23505	24	2591
SLE-RAR-067	2229	1204	-44366	-27714	21308	0	2534
SLE-RAR-068	3153	1365	-49119	-22374	31583	52	3436
SLE-RAR-069	3153	1369	-49278	-22718	30310	4	3437
SLE-RAR-070	3585	1202	-33057	-19668	36889	292	3781
SLE-RAR-071	1722	497	-45158	-8761	17068	28	1792
SLE-RAR-072	1722	353	-43270	-5809	20001	388	1758
SLE-RAR-073	1310	236	-43407	-10210	13335	38	1331
SLE-RAR-074	1211	427	-43503	-13621	11577	0	1284
SLE-RAR-075	1463	513	-45491	-8438	14845	63	1550
SLE-RAR-076	1463	518	-45587	-8681	14082	5	1552
SLE-RAR-077	1722	318	-33534	-5953	19608	350	1751
SLE-RAR-078	1722	1435	-45158	-23472	17068	28	2241
SLE-RAR-079	1722	1290	-43270	-20519	20001	388	2152
SLE-RAR-080	1310	1173	-43407	-24920	13335	38	1759
SLE-RAR-081	1211	1364	-43503	-28331	11577	0	1824
SLE-RAR-082	1463	1450	-45491	-23150	14845	63	2060

SLE-RAR-083	1463	1455	-45587	-23393	14082	5	2063
SLE-RAR-084	1722	1255	-33534	-20661	19608	350	2131
SLE-RAR-085	2148	497	-45158	-8761	21140	28	2205
SLE-RAR-086	2148	353	-43270	-5809	24073	388	2177
SLE-RAR-087	1736	236	-43407	-10210	17407	38	1752
SLE-RAR-088	1637	427	-43503	-13621	15649	0	1692
SLE-RAR-089	1889	513	-45491	-8438	18918	63	1957
SLE-RAR-090	1889	518	-45587	-8681	18154	5	1958
SLE-RAR-091	2148	318	-33534	-5953	23679	350	2171
SLE-RAR-092	2011	497	-45158	-8761	19832	28	2072
SLE-RAR-093	2011	353	-43270	-5809	22765	388	2042
SLE-RAR-094	1600	236	-43407	-10210	16099	38	1617
SLE-RAR-095	1500	427	-43503	-13621	14341	0	1560
SLE-RAR-096	1752	513	-45491	-8438	17610	63	1826
SLE-RAR-097	1752	518	-45587	-8681	16846	5	1827
SLE-RAR-098	2011	318	-33534	-5953	22372	350	2036
SLE-RAR-099	2437	1435	-45158	-23472	23904	28	2828
SLE-RAR-100	2437	1290	-43270	-20519	26837	388	2758
SLE-RAR-101	2026	1173	-43407	-24920	20171	38	2341
SLE-RAR-102	1926	1364	-43503	-28331	18413	0	2361
SLE-RAR-103	2178	1450	-45491	-23150	21682	63	2617
SLE-RAR-104	2178	1455	-45587	-23393	20918	5	2619
SLE-RAR-105	2437	1255	-33534	-20661	26443	350	2741
SLE-QPE-001	0	0	-40050	0	0	0	0
SLE-QPE-002	908	0	-40050	0	8678	0	908

## 5 DISTRIBUZIONE DELLE SOLLECITAZIONI IN TESTA PALI

### 5.1 GEOMETRIA DELLA PALIFICATA DI FONDAZIONE

Diametro dei pali di fondazione e loro numero:

diam            **1.5**    m

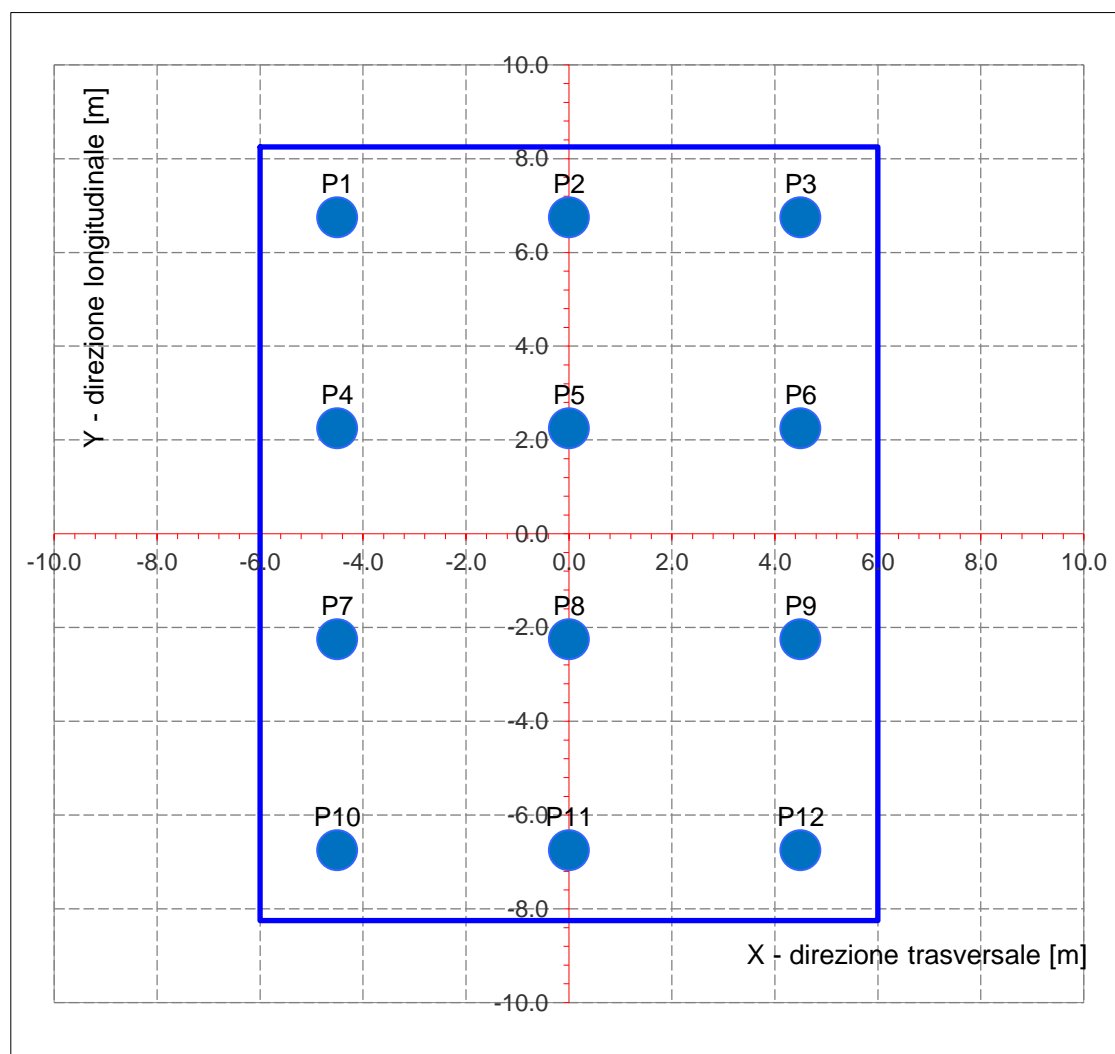
Num tot        **12**    Numero totale di pali

Geometria del plinto:

dtrasv         **12**    m

dlong          **16.5**   m

hpl            **2.5**    m



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

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

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

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

**NB: coordinate riferite al baricentro della palificata**

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

$\Sigma X^2$	$\Sigma Y^2$
162.00	303.75
m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>

## 5.2 DISTRIBUZIONE DELLE SOLLECITAZIONI IN TESTA AI PALI

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

D (m)	1.5
kh (kN/m <sup>3</sup> )	9333
fck (Mpa)	25
E (Mpa)	31476
J (m <sup>4</sup> )	0.2485
$\lambda$ (cm)	687.56

	<b>Nmax</b>	<b>Nmin</b>	<b>Tmed</b>	<b>Tmed,gr</b>	<b>Mmax</b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR-001	4698	4698	0	0	0
SLU-STR-002	5894	3503	207	227	782
SLU-STR-003	5596	3800	162	178	612
SLU-STR-004	3751	1361	207	227	782
SLU-STR-005	3453	1658	162	178	612
SLU-STR-006	6793	4660	201	221	761
SLU-STR-007	6372	4321	188	207	713
SLU-STR-008	6006	4404	106	116	400
SLU-STR-009	6140	4299	112	124	425
SLU-STR-010	6786	4802	181	199	684
SLU-STR-011	6780	4846	181	199	686
SLU-STR-012	6984	4470	350	385	1325
SLU-STR-013	6637	4056	349	383	1318
SLU-STR-014	6169	4241	199	219	752
SLU-STR-015	6211	4228	186	204	703
SLU-STR-016	6902	4686	299	329	1131
SLU-STR-017	6894	4732	299	329	1132
SLU-STR-018	4016	1676	348	383	1317
SLU-STR-019	7407	4047	279	307	1054
SLU-STR-020	6986	3707	257	282	971
SLU-STR-021	6619	3791	182	201	690
SLU-STR-022	6754	3685	204	224	770
SLU-STR-023	7399	4189	266	292	1005
SLU-STR-024	7394	4233	267	293	1008
SLU-STR-025	7598	3856	385	424	1457
SLU-STR-026	7251	3442	379	417	1433

SLU-STR-027	6783	3628	240	264	906
SLU-STR-028	6824	3615	236	260	894
SLU-STR-029	7516	4072	340	374	1285
SLU-STR-030	7508	4119	340	374	1286
SLU-STR-031	4629	1063	378	415	1428
SLU-STR-032	6925	4529	247	272	935
SLU-STR-033	6503	4190	237	261	896
SLU-STR-034	6137	4273	155	171	587
SLU-STR-035	6272	4168	157	173	595
SLU-STR-036	6917	4671	225	247	851
SLU-STR-037	6911	4715	225	248	852
SLU-STR-038	7115	4338	401	442	1518
SLU-STR-039	6768	3924	400	440	1512
SLU-STR-040	6300	4110	250	275	946
SLU-STR-041	6342	4097	237	260	895
SLU-STR-042	7033	4555	350	385	1323
SLU-STR-043	7025	4601	350	385	1324
SLU-STR-044	4148	1545	400	440	1511
SLU-STR-045	6886	4568	233	257	882
SLU-STR-046	6464	4229	222	245	841
SLU-STR-047	6098	4312	140	154	531
SLU-STR-048	6233	4207	144	158	543
SLU-STR-049	6878	4710	211	233	800
SLU-STR-050	6872	4754	212	233	801
SLU-STR-051	7076	4378	386	425	1461
SLU-STR-052	6729	3964	385	423	1454
SLU-STR-053	6261	4149	235	258	888
SLU-STR-054	6303	4136	221	244	838
SLU-STR-055	6994	4594	335	368	1266
SLU-STR-056	6986	4640	335	368	1266
SLU-STR-057	4109	1584	384	423	1453
SLU-STR-058	7630	3823	341	375	1288
SLU-STR-059	7209	3484	323	355	1221
SLU-STR-060	6843	3567	242	266	914
SLU-STR-061	6977	3462	256	281	966
SLU-STR-062	7623	3965	323	355	1221
SLU-STR-063	7617	4009	324	356	1224
SLU-STR-064	7821	3633	466	512	1761
SLU-STR-065	7474	3219	461	507	1742
SLU-STR-066	7006	3404	316	347	1195
SLU-STR-067	7048	3391	309	340	1169
SLU-STR-068	7739	3849	418	460	1581
SLU-STR-069	7731	3895	418	460	1581
SLU-STR-070	4853	840	459	505	1737
	kN	kN	kN	kN	kNm

	<b>Nmax</b>	<b>Nmin</b>	<b>Tmed</b>	<b>Tmed,gr</b>	<b>Mmax</b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-SIS-001	7124	53	1183	1301	4473
SLU-SIS-002	7200	-23	1211	1332	4581
SLU-SIS-003	6418	-804	1211	1332	4581
SLU-SIS-004	7504	-43	1241	1365	4693
SLU-SIS-005	7445	-89	1240	1364	4688
SLU-SIS-006	7392	-75	1227	1350	4641
SLU-SIS-007	7412	-91	1227	1350	4642
SLU-SIS-008	7502	-22	1237	1361	4679
SLU-SIS-009	7501	-16	1237	1361	4679
SLU-SIS-010	7533	-72	1264	1390	4780
SLU-SIS-011	7486	-129	1263	1390	4777
SLU-SIS-012	7417	-99	1241	1365	4693
SLU-SIS-013	7423	-102	1239	1363	4687
SLU-SIS-014	7520	-40	1256	1382	4751
SLU-SIS-015	7518	-33	1256	1382	4751
SLU-SIS-016	6635	-941	1263	1389	4777
SLU-SIS-017	6435	-262	1183	1301	4473
SLU-SIS-018	6511	-338	1211	1332	4581
SLU-SIS-019	5728	-1119	1211	1332	4581
SLU-SIS-020	6596	-139	1183	1301	4473
SLU-SIS-021	6781	-325	1228	1351	4645
SLU-SIS-022	6722	-371	1227	1350	4640
SLU-SIS-023	6669	-356	1215	1336	4593
SLU-SIS-024	6689	-372	1215	1336	4594
SLU-SIS-025	6779	-304	1225	1347	4631
SLU-SIS-026	6778	-298	1225	1347	4631
SLU-SIS-027	6810	-354	1251	1376	4732
SLU-SIS-028	6763	-411	1251	1376	4729
SLU-SIS-029	6694	-381	1228	1351	4644
SLU-SIS-030	6700	-383	1227	1349	4639
SLU-SIS-031	6797	-322	1244	1368	4703
SLU-SIS-032	6795	-315	1244	1368	4703
SLU-SIS-033	5912	-1223	1250	1375	4729
SLU-SIS-034	8208	-1031	1216	1338	4599
SLU-SIS-035	8284	-1107	1225	1347	4631
SLU-SIS-036	7501	-1887	1225	1347	4631
SLU-SIS-037	8369	-908	1216	1338	4599
SLU-SIS-038	8555	-1093	1243	1367	4701
SLU-SIS-039	8496	-1139	1239	1363	4685
SLU-SIS-040	8442	-1125	1230	1353	4653
SLU-SIS-041	8462	-1141	1234	1358	4667
SLU-SIS-042	8553	-1073	1242	1367	4698



SLU-SIS-043	8552	-1067	1243	1367	4699
SLU-SIS-044	8584	-1123	1244	1369	4706
SLU-SIS-045	8536	-1180	1242	1366	4698
SLU-SIS-046	8467	-1150	1232	1356	4661
SLU-SIS-047	8473	-1152	1234	1357	4666
SLU-SIS-048	8570	-1091	1242	1366	4697
SLU-SIS-049	8569	-1084	1242	1366	4697
SLU-SIS-050	7684	-1991	1242	1366	4696
SLU-SIS-051	7518	-1345	1216	1338	4599
SLU-SIS-052	7594	-1421	1225	1347	4631
SLU-SIS-053	6810	-2201	1225	1347	4631
SLU-SIS-054	7679	-1222	1216	1338	4599
SLU-SIS-055	7864	-1408	1243	1367	4701
SLU-SIS-056	7805	-1454	1239	1363	4685
SLU-SIS-057	7752	-1439	1230	1353	4653
SLU-SIS-058	7772	-1455	1234	1358	4667
SLU-SIS-059	7862	-1387	1242	1367	4698
SLU-SIS-060	7861	-1381	1243	1367	4699
SLU-SIS-061	7893	-1437	1244	1369	4706
SLU-SIS-062	7846	-1494	1242	1366	4698
SLU-SIS-063	7777	-1464	1232	1356	4661
SLU-SIS-064	7783	-1466	1234	1357	4666
SLU-SIS-065	7880	-1405	1242	1366	4697
SLU-SIS-066	7878	-1398	1242	1366	4697
SLU-SIS-067	6994	-2305	1242	1366	4696
SLU-SIS-068	6324	2026	487	536	1843
SLU-SIS-069	6400	1950	509	560	1924
SLU-SIS-070	5618	1169	509	560	1924
SLU-SIS-071	6484	2149	487	536	1843
SLU-SIS-072	6670	1964	529	581	1999
SLU-SIS-073	6611	1918	526	578	1988
SLU-SIS-074	6557	1932	514	565	1943
SLU-SIS-075	6578	1916	516	568	1951
SLU-SIS-076	6668	1984	526	579	1990
SLU-SIS-077	6667	1991	526	579	1990
SLU-SIS-078	6699	1935	543	597	2053
SLU-SIS-079	6651	1877	541	596	2048
SLU-SIS-080	6582	1907	523	575	1977
SLU-SIS-081	6588	1905	523	575	1976
SLU-SIS-082	6685	1967	537	591	2031
SLU-SIS-083	6684	1973	537	591	2031
SLU-SIS-084	5801	1065	541	595	2046
SLU-SIS-085	4029	972	487	536	1843
SLU-SIS-086	4105	896	509	560	1924
SLU-SIS-087	3322	115	509	560	1924
SLU-SIS-088	4189	1095	487	536	1843
SLU-SIS-089	4374	910	529	581	1999
SLU-SIS-090	4316	864	526	578	1988

SLU-SIS-091	4262	878	514	565	1943
SLU-SIS-092	4282	862	516	568	1951
SLU-SIS-093	4372	930	526	579	1990
SLU-SIS-094	4371	937	526	579	1990
SLU-SIS-095	4404	881	543	597	2053
SLU-SIS-096	4356	823	541	596	2048
SLU-SIS-097	4287	853	523	575	1977
SLU-SIS-098	4293	851	523	575	1976
SLU-SIS-099	4390	912	537	591	2031
SLU-SIS-100	4389	919	537	591	2031
SLU-SIS-101	3506	11	541	595	2046
SLU-SIS-102	6939	238	1183	1301	4473
SLU-SIS-103	6863	314	1154	1270	4365
SLU-SIS-104	6080	-466	1154	1270	4365
SLU-SIS-105	6844	617	1125	1237	4253
SLU-SIS-106	6798	559	1126	1238	4258
SLU-SIS-107	6812	505	1138	1252	4304
SLU-SIS-108	6796	526	1138	1252	4304
SLU-SIS-109	6865	615	1128	1241	4266
SLU-SIS-110	6871	614	1128	1241	4266
SLU-SIS-111	6815	646	1102	1212	4167
SLU-SIS-112	6757	599	1103	1213	4169
SLU-SIS-113	6787	530	1125	1237	4254
SLU-SIS-114	6785	536	1126	1239	4259
SLU-SIS-115	6847	633	1109	1220	4195
SLU-SIS-116	6854	631	1109	1220	4195
SLU-SIS-117	5943	-249	1103	1213	4170
SLU-SIS-118	6620	-447	1183	1301	4473
SLU-SIS-119	6544	-371	1154	1270	4365
SLU-SIS-120	5761	-1152	1154	1270	4365
SLU-SIS-121	6744	-288	1183	1301	4473
SLU-SIS-122	6559	-102	1137	1251	4301
SLU-SIS-123	6512	-161	1139	1252	4305
SLU-SIS-124	6526	-214	1151	1266	4352
SLU-SIS-125	6510	-194	1151	1266	4351
SLU-SIS-126	6579	-104	1141	1255	4314
SLU-SIS-127	6586	-106	1141	1255	4314
SLU-SIS-128	6530	-73	1114	1226	4214
SLU-SIS-129	6472	-120	1115	1227	4217
SLU-SIS-130	6502	-189	1137	1251	4301
SLU-SIS-131	6499	-183	1139	1253	4307
SLU-SIS-132	6562	-87	1122	1234	4243
SLU-SIS-133	6568	-88	1122	1234	4242
SLU-SIS-134	5657	-969	1115	1227	4217
SLU-SIS-135	8023	-846	1216	1338	4599
SLU-SIS-136	7947	-769	1208	1329	4568
SLU-SIS-137	7163	-1549	1208	1329	4568
SLU-SIS-138	8148	-686	1216	1338	4599
SLU-SIS-139	7962	-501	1190	1309	4500
SLU-SIS-140	7916	-559	1194	1314	4517
SLU-SIS-141	7930	-613	1202	1323	4547
SLU-SIS-142	7914	-592	1198	1318	4532
SLU-SIS-143	7983	-503	1191	1310	4502

SLU-SIS-144	7989	-504	1190	1309	4502
SLU-SIS-145	7933	-472	1191	1310	4505
SLU-SIS-146	7875	-519	1193	1313	4513
SLU-SIS-147	7905	-588	1201	1321	4543
SLU-SIS-148	7903	-582	1200	1320	4537
SLU-SIS-149	7965	-485	1193	1312	4511
SLU-SIS-150	7972	-487	1193	1312	4510
SLU-SIS-151	7060	-1366	1194	1313	4515
SLU-SIS-152	7702	-1530	1216	1338	4599
SLU-SIS-153	7626	-1454	1208	1329	4568
SLU-SIS-154	6843	-2234	1208	1329	4568
SLU-SIS-155	7827	-1371	1216	1338	4599
SLU-SIS-156	7642	-1185	1190	1309	4500
SLU-SIS-157	7595	-1244	1194	1314	4517
SLU-SIS-158	7609	-1297	1202	1323	4547
SLU-SIS-159	7593	-1277	1198	1318	4532
SLU-SIS-160	7662	-1188	1191	1310	4502
SLU-SIS-161	7669	-1189	1190	1309	4502
SLU-SIS-162	7613	-1156	1191	1310	4505
SLU-SIS-163	7555	-1203	1193	1313	4513
SLU-SIS-164	7584	-1272	1201	1321	4543
SLU-SIS-165	7582	-1266	1200	1320	4537
SLU-SIS-166	7645	-1170	1193	1312	4511
SLU-SIS-167	7651	-1171	1193	1312	4510
SLU-SIS-168	6740	-2051	1194	1313	4515
SLU-SIS-169	5707	2643	487	536	1843
SLU-SIS-170	5631	2719	467	514	1767
SLU-SIS-171	4849	1938	467	514	1767
SLU-SIS-172	5831	2802	487	536	1843
SLU-SIS-173	5646	2988	447	492	1691
SLU-SIS-174	5599	2929	450	495	1703
SLU-SIS-175	5614	2876	462	508	1747
SLU-SIS-176	5597	2896	459	505	1737
SLU-SIS-177	5666	2986	449	494	1699
SLU-SIS-178	5673	2985	449	494	1699
SLU-SIS-179	5617	3017	436	480	1649
SLU-SIS-180	5559	2970	438	482	1656
SLU-SIS-181	5589	2901	454	500	1717
SLU-SIS-182	5587	2907	454	499	1717
SLU-SIS-183	5648	3004	441	485	1667
SLU-SIS-184	5655	3002	441	485	1667
SLU-SIS-185	4745	2121	438	482	1657
SLU-SIS-186	4645	355	487	536	1843
SLU-SIS-187	4569	431	467	514	1767
SLU-SIS-188	3787	-350	467	514	1767
SLU-SIS-189	4769	515	487	536	1843
SLU-SIS-190	4584	700	447	492	1691
SLU-SIS-191	4537	642	450	495	1703
SLU-SIS-192	4552	589	462	508	1747
SLU-SIS-193	4535	609	459	505	1737
SLU-SIS-194	4604	698	449	494	1699
SLU-SIS-195	4611	697	449	494	1699
SLU-SIS-196	4555	729	436	480	1649

SLU-SIS-197	4497	682	438	482	1656
SLU-SIS-198	4527	613	454	500	1717
SLU-SIS-199	4525	620	454	499	1717
SLU-SIS-200	4587	716	441	485	1667
SLU-SIS-201	4593	715	441	485	1667
SLU-SIS-202	3683	-167	438	482	1657
	kN	kN	kN	kN	kNm

	<b>Nmax</b>	<b>Nmin</b>	<b>Tmed</b>	<b>Tmed,gr</b>	<b>Mmax</b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE-RAR-001	3338	3338	0	0	0
SLE-RAR-002	4134	2541	138	152	521
SLE-RAR-003	3939	2736	109	120	411
SLE-RAR-004	3352	1759	138	152	521
SLE-RAR-005	3157	1955	109	120	411
SLE-RAR-006	4780	3314	138	152	522
SLE-RAR-007	4490	3080	129	142	489
SLE-RAR-008	4238	3136	73	80	274
SLE-RAR-009	4331	3063	77	85	292
SLE-RAR-010	4775	3412	124	136	469
SLE-RAR-011	4771	3442	124	137	471
SLE-RAR-012	4912	3182	242	266	914
SLE-RAR-013	4674	2896	240	264	909
SLE-RAR-014	4351	3023	137	151	518
SLE-RAR-015	4380	3014	128	141	484
SLE-RAR-016	4856	3331	206	227	780
SLE-RAR-017	4850	3363	206	227	780
SLE-RAR-018	3560	1949	240	264	908
SLE-RAR-019	5189	2905	190	209	717
SLE-RAR-020	4898	2671	175	192	660
SLE-RAR-021	4647	2728	123	136	466
SLE-RAR-022	4740	2655	138	152	521
SLE-RAR-023	5184	3003	181	199	683
SLE-RAR-024	5180	3033	181	199	685
SLE-RAR-025	5321	2773	264	291	1000
SLE-RAR-026	5082	2487	260	286	984
SLE-RAR-027	4760	2614	164	180	619
SLE-RAR-028	4789	2606	161	177	610
SLE-RAR-029	5265	2922	233	256	880
SLE-RAR-030	5259	2954	233	256	881
SLE-RAR-031	3969	1541	259	285	981
SLE-RAR-032	4871	3223	170	187	642
SLE-RAR-033	4580	2989	163	179	615

SLE-RAR-034	4329	3046	107	117	403
SLE-RAR-035	4421	2973	108	119	409
SLE-RAR-036	4865	3321	154	170	584
SLE-RAR-037	4862	3351	155	170	585
SLE-RAR-038	5003	3091	277	305	1047
SLE-RAR-039	4764	2805	276	303	1043
SLE-RAR-040	4442	2932	172	190	652
SLE-RAR-041	4470	2924	163	180	617
SLE-RAR-042	4946	3240	241	265	913
SLE-RAR-043	4941	3272	241	265	913
SLE-RAR-044	3651	1859	276	303	1042
SLE-RAR-045	4841	3253	159	175	603
SLE-RAR-046	4551	3018	152	167	574
SLE-RAR-047	4300	3075	96	105	361
SLE-RAR-048	4392	3002	98	108	370
SLE-RAR-049	4836	3350	144	159	546
SLE-RAR-050	4833	3380	145	159	548
SLE-RAR-051	4974	3120	266	292	1004
SLE-RAR-052	4735	2834	264	291	1000
SLE-RAR-053	4413	2961	161	177	609
SLE-RAR-054	4441	2953	152	167	574
SLE-RAR-055	4917	3269	230	253	870
SLE-RAR-056	4912	3301	230	253	870
SLE-RAR-057	3622	1888	264	291	999
SLE-RAR-058	5341	2753	232	255	877
SLE-RAR-059	5050	2519	220	242	831
SLE-RAR-060	4799	2576	164	180	620
SLE-RAR-061	4891	2503	173	191	656
SLE-RAR-062	5336	2851	220	242	831
SLE-RAR-063	5332	2881	220	242	833
SLE-RAR-064	5473	2621	319	351	1207
SLE-RAR-065	5234	2335	316	347	1195
SLE-RAR-066	4912	2462	216	238	817
SLE-RAR-067	4941	2454	211	232	798
SLE-RAR-068	5417	2770	286	315	1083
SLE-RAR-069	5411	2802	286	315	1083
SLE-RAR-070	4121	1389	315	347	1192
SLE-RAR-071	4386	3141	149	164	565
SLE-RAR-072	4212	3000	146	161	554
SLE-RAR-073	4197	3037	111	122	420
SLE-RAR-074	4261	2990	107	118	405
SLE-RAR-075	4355	3227	129	142	489
SLE-RAR-076	4353	3245	129	142	489
SLE-RAR-077	3396	2193	146	161	552
SLE-RAR-078	4794	2732	187	205	706
SLE-RAR-079	4620	2591	179	197	678
SLE-RAR-080	4606	2629	147	161	554

SLE-RAR-081	4669	2581	152	167	575
SLE-RAR-082	4764	2818	172	189	649
SLE-RAR-083	4762	2836	172	189	650
SLE-RAR-084	3804	1785	178	195	672
SLE-RAR-085	4476	3050	184	202	695
SLE-RAR-086	4302	2909	181	200	686
SLE-RAR-087	4288	2947	146	161	552
SLE-RAR-088	4351	2899	141	155	533
SLE-RAR-089	4446	3136	163	179	617
SLE-RAR-090	4443	3154	163	180	617
SLE-RAR-091	3486	2103	181	199	684
SLE-RAR-092	4447	3079	173	190	653
SLE-RAR-093	4273	2939	170	187	643
SLE-RAR-094	4259	2976	135	148	510
SLE-RAR-095	4322	2928	130	143	492
SLE-RAR-096	4417	3165	152	167	575
SLE-RAR-097	4414	3183	152	167	576
SLE-RAR-098	3457	2132	170	187	642
SLE-RAR-099	4946	2580	236	259	891
SLE-RAR-100	4772	2439	230	253	869
SLE-RAR-101	4758	2477	195	215	738
SLE-RAR-102	4821	2429	197	216	744
SLE-RAR-103	4916	2666	218	240	825
SLE-RAR-104	4914	2684	218	240	825
SLE-RAR-105	3956	1633	228	251	864
	kN	kN	kN	kN	kNm

## 6 VERIFICHE STRUTTURALI DEL FUSTO PILA

### 6.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE ED ARMATURA

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

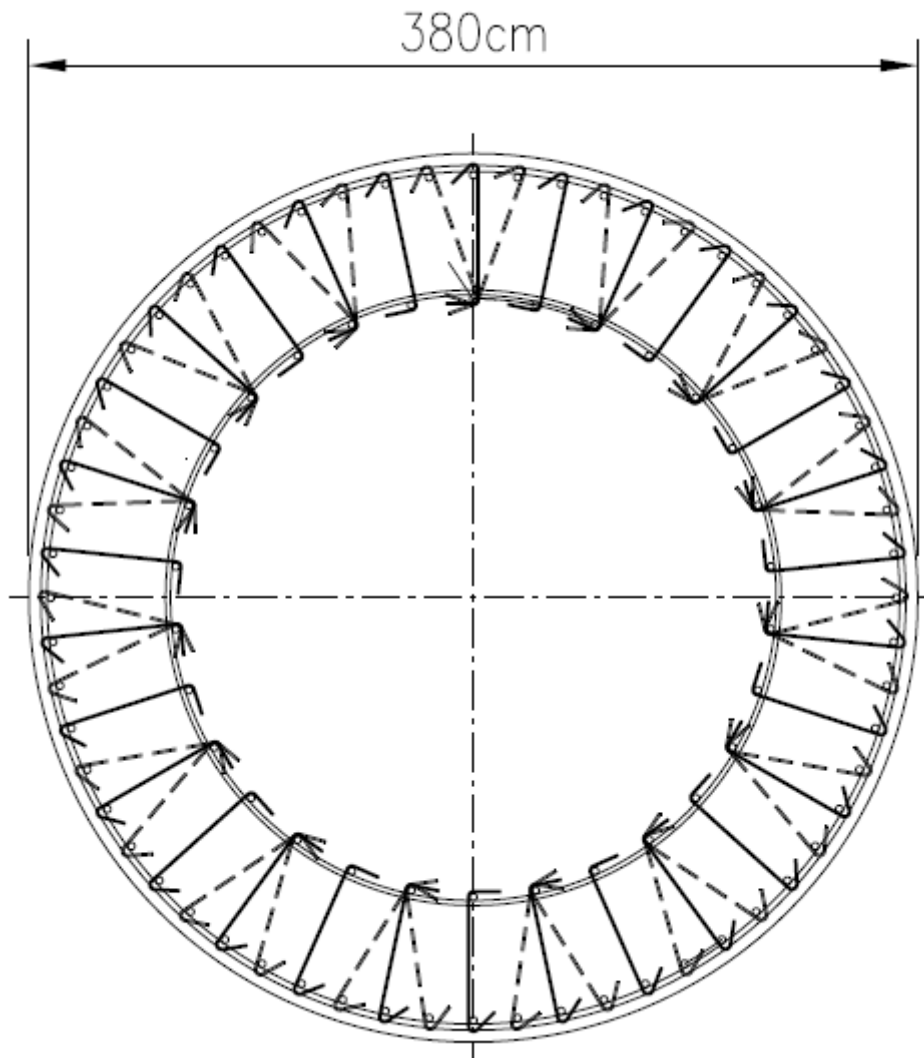


Figura 1 – Geometria della sezione trasversale della pila [cm]

#### 6.1.1 ARMATURA LONGITUDINALE

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

n barre (1° str.)	138	
$f_i$ barre (1° str.)	32	mm
n barre (2° str.)	60	
$f_i$ barre (2° str.)	32	mm

### 6.1.2 ARMATURA TRASVERSALE

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

#### Spille

Diametro spille $\phi_w$ =	8 mm
Passo spille =	150 mm
numero spille =	120
Lunghezza	100 mm

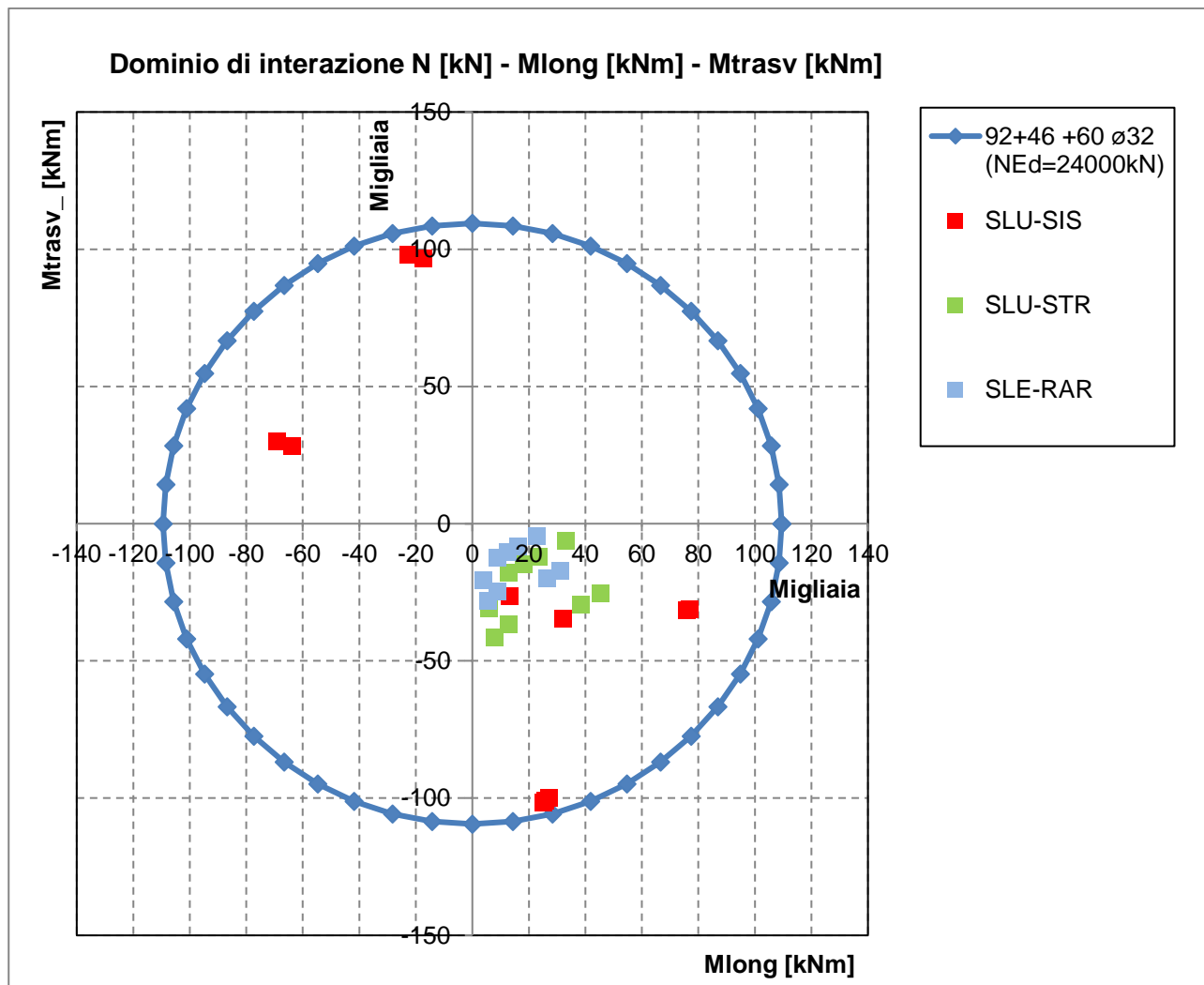


## 6.2 VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE

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

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

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



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

**SLU-STR-065**

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800\_92fi32+46fi32++60fi32

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

Titolo :

**Sezione circolare cava**

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

N° barre: 198 Zoom

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

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 37372 0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 45377 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: -25278 0

**P.to applicazione N**

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**

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

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 50 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ°: 29

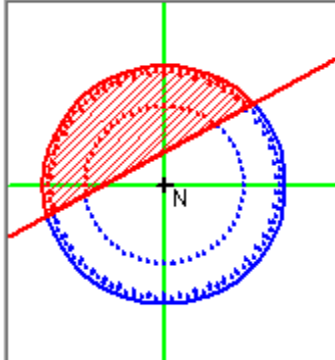
Precompresso

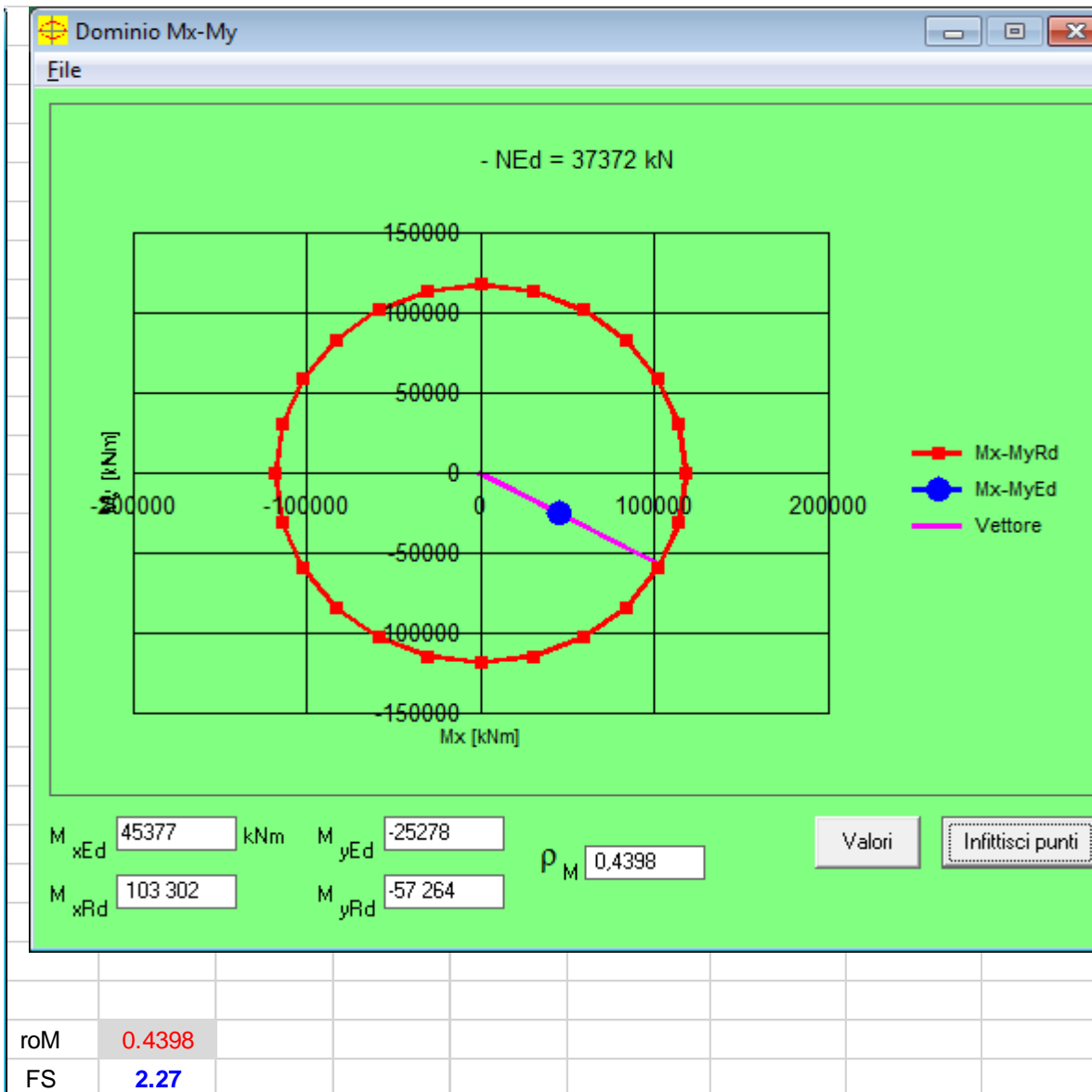
**Materiali**

B450C C32/40

ε<sub>su</sub>: 10 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200 000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 17 N/mm²  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25 N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

M<sub>xRd</sub>: 103 301 kN m  
 M<sub>yRd</sub>: -57 264 kN m  
 σ<sub>c</sub>: -17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub>: 3,5 ‰  
 ε<sub>s</sub>: 5,559 ‰  
 d: 3 715 mm  
 x: 1 435 x/d: 0,3863  
 δ: 0,9229





SLU-SIS-041

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800\_92fi32+46fi32++60fi32
File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM1996 ?

**Titolo :**

**Sezione circolare cava**

**Raggio esterno**  [mm]

**Raggio interno**  [mm]

**N° barre uguali**

**Diametro barre**  [mm]

**Copriferro (baric.)**  [mm]

**N° barre**  **Zoom**

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

**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

<b>N</b> <sub>Ed</sub>	<input type="text" value="24313"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
<b>M</b> <sub>xEd</sub>	<input type="text" value="25025"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
<b>M</b> <sub>yEd</sub>	<input type="text" value="-101460"/>	<input type="text" value="0"/>	

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls

Coord.[mm] xN   
yN

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

<b>B450C</b>	<b>C32/40</b>
$\epsilon_{su}$ <input type="text" value="10"/> ‰	$\epsilon_{c2}$ <input type="text" value="2"/> ‰
$f_{yd}$ <input type="text" value="391,3"/> N/mm²	$\epsilon_{cu}$ <input type="text" value="3,5"/>
$E_s$ <input type="text" value="200 000"/> N/mm²	$f_{cd}$ <input type="text" value="17"/>
$E_s/E_c$ <input type="text" value="15"/>	$f_{cc}/f_{cd}$ <input type="text" value="0,8"/> ?
$\epsilon_{syd}$ <input type="text" value="1,957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="12,25"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm²	$\tau_{co}$ <input type="text" value="0,7333"/>
	$\tau_{c1}$ <input type="text" value="2,114"/>

**M**<sub>xRd</sub>  kN m

**M**<sub>yRd</sub>  kN m

$\sigma_c$   N/mm²

$\sigma_s$   N/mm²

$\epsilon_c$   ‰

$\epsilon_s$   ‰

d  mm

x  x/d

$\delta$

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi

a T  Circolare

Rettangoli  Coord.

**Metodo di calcolo**

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

Metodo n

**Tipo flessione**

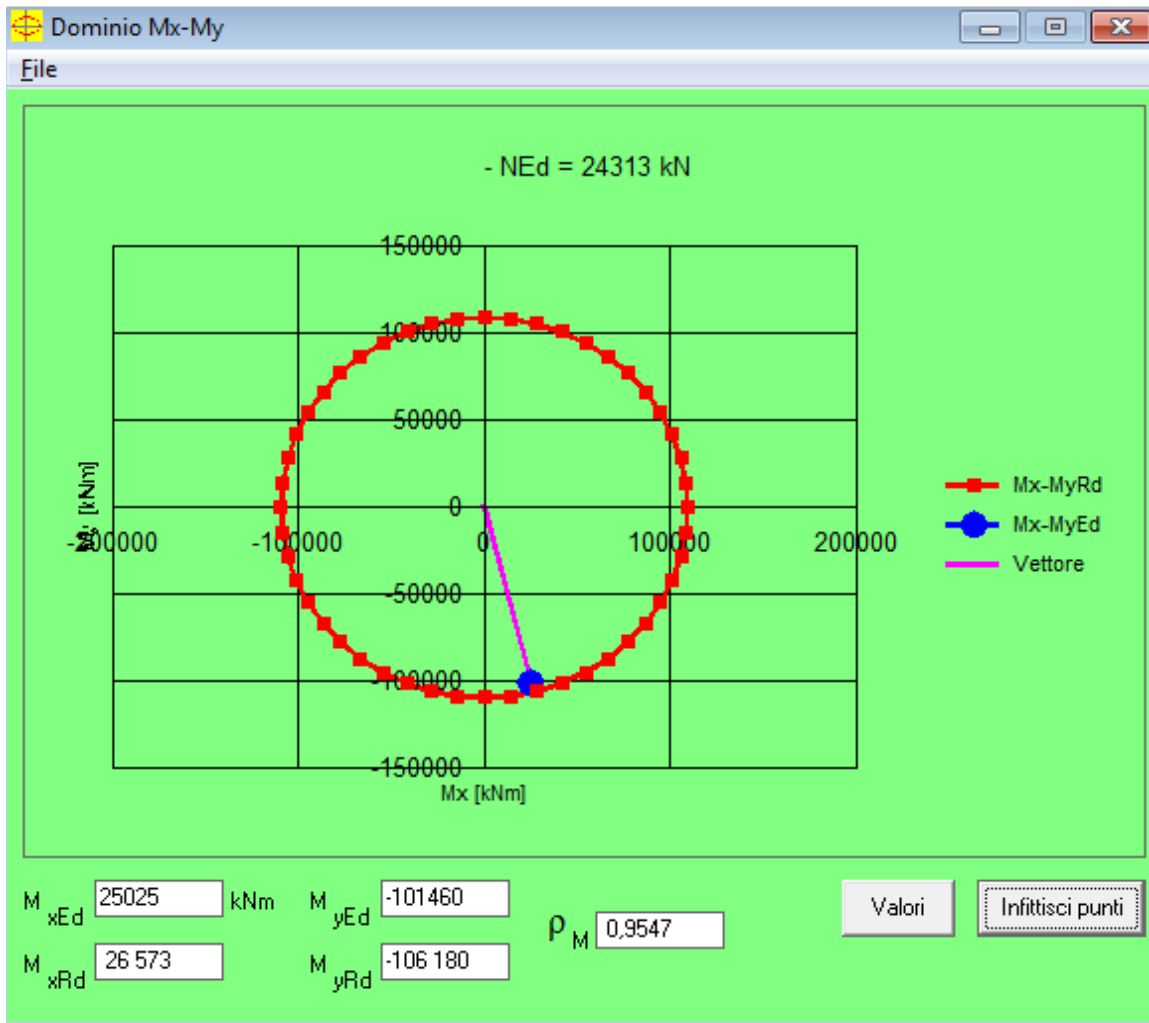
Retta  Deviata

Vertici:  N° rett.

Calcola MRd

angolo asse neutro  $\theta^\circ$

Precompresso



roM	0.9547					
FS	1.05					

## 6.3 VERIFICHE SLU A TAGLIO

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

### Sollecitazioni - Condizione statica STR

SLU-STR	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-064	5213	2011	-41936	-29302	38293
<i>max</i>	F2	SLU-STR-024	1780	2657	-42972	-36446	12812
<i>min</i>	F1	SLU-STR-002	817	2343	-29591	-30929	5769
<i>min</i>	F2	SLU-STR-014	2375	215	-35675	-14825	18241

### 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	10312	3032	-25153	-31576	75833
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3249	10002	-25295	-100802	25713
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9412	-2949	-23450	28371	-63850
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2824	-9829	-23450	96582	-17261

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

SLU-SIS	max	Combo.	F1	F2	F3	M1	M2
			kN	kN	kN	kNm	kNm
0	0	0					
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-010	10312	3032	-25153	-31576	75833
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-043	3249	10002	-25295	-100802	25713
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-102	-9412	-2949	-23450	28371	-63850
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-135	-2824	-9829	-23450	96582	-17261

MRd,1	MRd,2	Vgr,1	Vgr,2
kNm	kNm	kN	kN
41279	102067	13880	3963
106409	28511	3603	10558
42518	100161	14118	4419
106833	20771	3398	10872

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

classe cls	$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
resist. Caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	33	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{cd}$	19	N/mm <sup>2</sup>
diametro	$\Phi$	3800	mm
Area sezione	A	1.13E+07	mm <sup>2</sup>
copriferro	c	45	mm
Area sezione rettangolare equivalente	$A_{eq}$	9.85E+06	mm <sup>2</sup>
altezza utile equivalente	d	3081	mm
larghezza equivalente	$b_w$	3197	mm
altezza equivalente	$h_{eq}$	3547	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	$N$	2.34E+07	N
	$\sigma_{cp}$	2.068	N/mm <sup>2</sup>
	$\alpha_{cp}$	1.11	

Acciaio	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
B450C	$f_{yd}$	391	N/mm <sup>2</sup>
diametro staffe (spille)	$\varnothing_w$	24	mm
Area staffa (spilla)	$A_{\varnothing_w}$	452	mm <sup>2</sup>
0.9 d	z	2773	mm
passo spirale	$s_w$	150	mm
	n° bracci	6	
angolo di inclinazione biella compressa	$\theta$	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	$\alpha$	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	$A_{sw} / s_w$	18.10	mm <sup>2</sup> /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	$V_{Rsd}$	19634	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	$V_{Rcd}$	46275	kN

taglio sollecitante	$V_{Ed}$	14118	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	$\gamma_{Bd}$	1.25	
taglio resistente	$V_{Rd}$	15707	kN

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

**verifica**

## 6.5 VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

per le combinazioni SLE-QPE:

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



**SLE-RAR-065**

Verifica C.A. S.L.U. - File: pila3800\_92fi32+46fi32++60fi32\_SLE\_FESS

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

Titolo : \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

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

N° barre: 198 Zoom

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

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 26321 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 31210 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 -16969

**P.to applicazione N**

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

**Metodo di calcolo**

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

**Materiali**

B450C C32/40

ε<sub>su</sub>: 10 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
 f<sub>yd</sub>: 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3,5 ‰  
 E<sub>s</sub>: 200 000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 17  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0,8  
 ε<sub>syd</sub>: 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12,25  
 σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0,7333  
 τ<sub>c1</sub>: 2,114

σ<sub>c</sub>: -8,065 N/mm²  
 σ<sub>s</sub>: 82,66 N/mm²  
 ε<sub>s</sub>: 0,4133 ‰  
 d: 3 715 mm  
 x: 2 207 x/d: 0,5941  
 δ: 1

Vertici: 50  
 Verifica  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

Rck 40 MPa  
 fck 33.2 MPa  
 fyk 450 MPa

σ<sub>c</sub> -8.1 MPa < 0.55 fck = -18.26 MPa VERO  
 σ<sub>s</sub> 83 MPa < 0.75 fyk = 337.5 MPa VERO

x 2207 mm

Le verifiche sono soddisfatte.

## 6.6 VERIFICHE SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

- apertura fessure limite:  $W_{lim} = W_1 = 0.30 \text{ mm}$
- c** pos. baric. strato i-esimo [mm]
- $\emptyset$  diametro barre strato i-esimo [mm]
- n** numero barre strato i-esimo [ ]
- $\sigma_{s,max}$  Tensione massima barre strato i-esimo [MPa]
- b<sub>eff</sub>** larghezza efficace [mm]
- h<sub>c,eff</sub>** altezza efficace [mm]
- A<sub>c,eff</sub>** area efficace relativamente ad una singola barre [mm<sup>2</sup>]
- $\rho_{p,eff}$**  percentuale di armatura relativa a A<sub>c,eff</sub>
- k<sub>t</sub>** (0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)
- k<sub>1</sub>** (0.8 barre ad. migliorata; 1.6 lisce)
- k<sub>2</sub>** (0.5 per flessione; 1 trazione)

### Prima condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
<b>R<sub>ck</sub></b>	40	Mpa
<b>h</b>	3800	mm
<b>c<sub>1</sub></b>	85	mm
<b><math>\emptyset_1</math></b>	32	mm
<b>n<sub>1</sub></b>	8.067	1/m
<b>c<sub>2</sub></b>	141	mm
<b><math>\emptyset_2</math></b>	32	mm
<b>n<sub>2</sub></b>	8.067	1/m
<b>d</b>	3687	mm
<b>b<sub>eff</sub></b>	124	mm
<b>x</b>	2207	mm
<b><math>\sigma_{s,max1}</math></b>	83	Mpa
<b><math>\sigma_{s,max2}</math></b>	83	Mpa
<b>h<sub>c,eff</sub></b>	212.5	mm
<b>A<sub>c,eff</sub></b>	26341	mm <sup>2</sup>
<b><math>\rho_{p,eff}</math></b>	0.061	
<b>k<sub>t</sub></b>	0.6	
<b>k<sub>1</sub></b>	0.8	
<b>k<sub>2</sub></b>	0.5	
<b>k<sub>3</sub></b>	3.4	
<b>k<sub>4</sub></b>	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
<b><math>\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}</math></b>	2.42E-04	-
distanza max fessure		
<b>S<sub>r,max</sub></b>	433	mm
ampiezza fessure:		
<b>W<sub>k</sub></b>	0.105	mm
<b>W<sub>lim</sub></b>	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.	24	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm

##### *2° strato di armatura longitudinale*

Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	144	mm

##### *Armatura trasversale*

Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	200	mm
Diametro corona esterna =	1366	mm

#### VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.

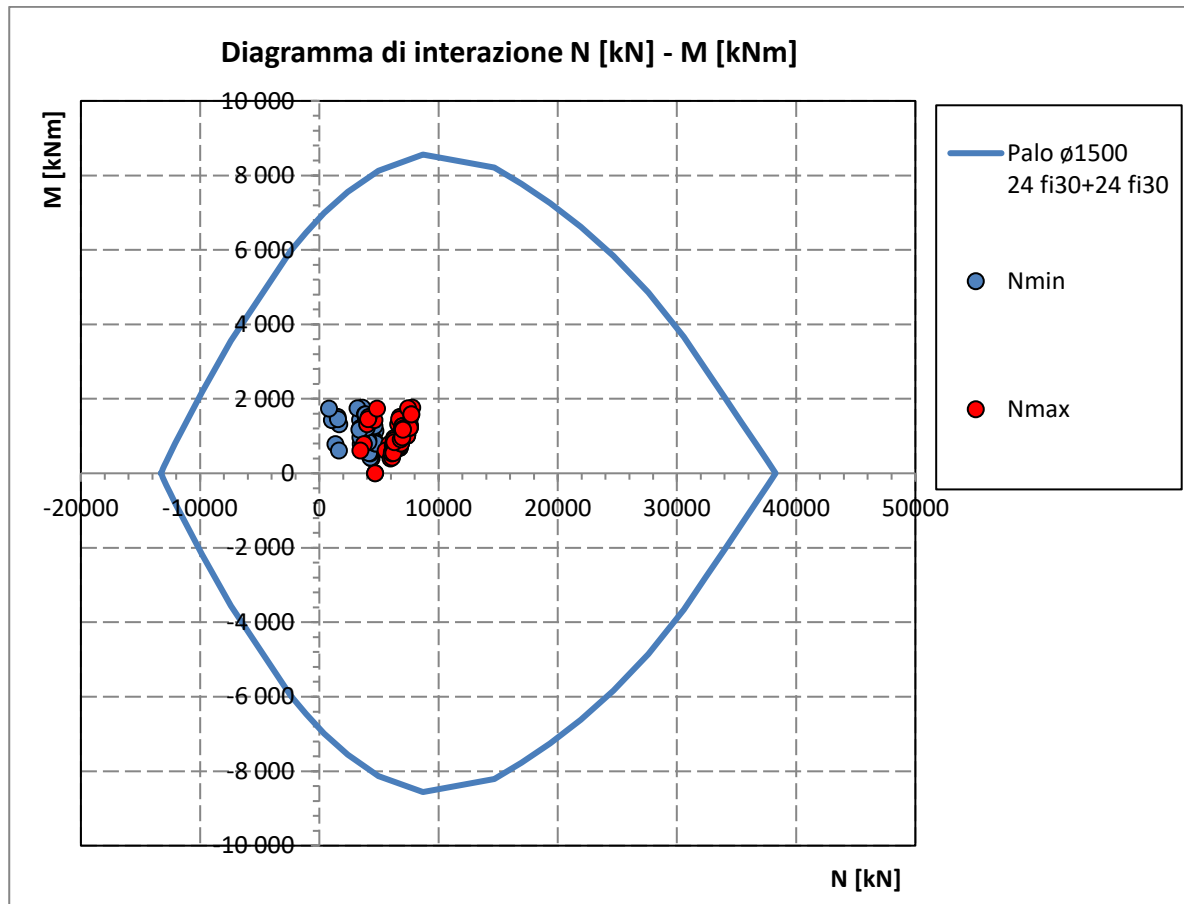
$\rho_{min} =$	1.00%	
$A_c =$	1767146	mm <sup>2</sup>
$A_{s,min} =$	17671	mm <sup>2</sup>
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	33929	mm <sup>2</sup>
$\rho_l =$	1.92%	

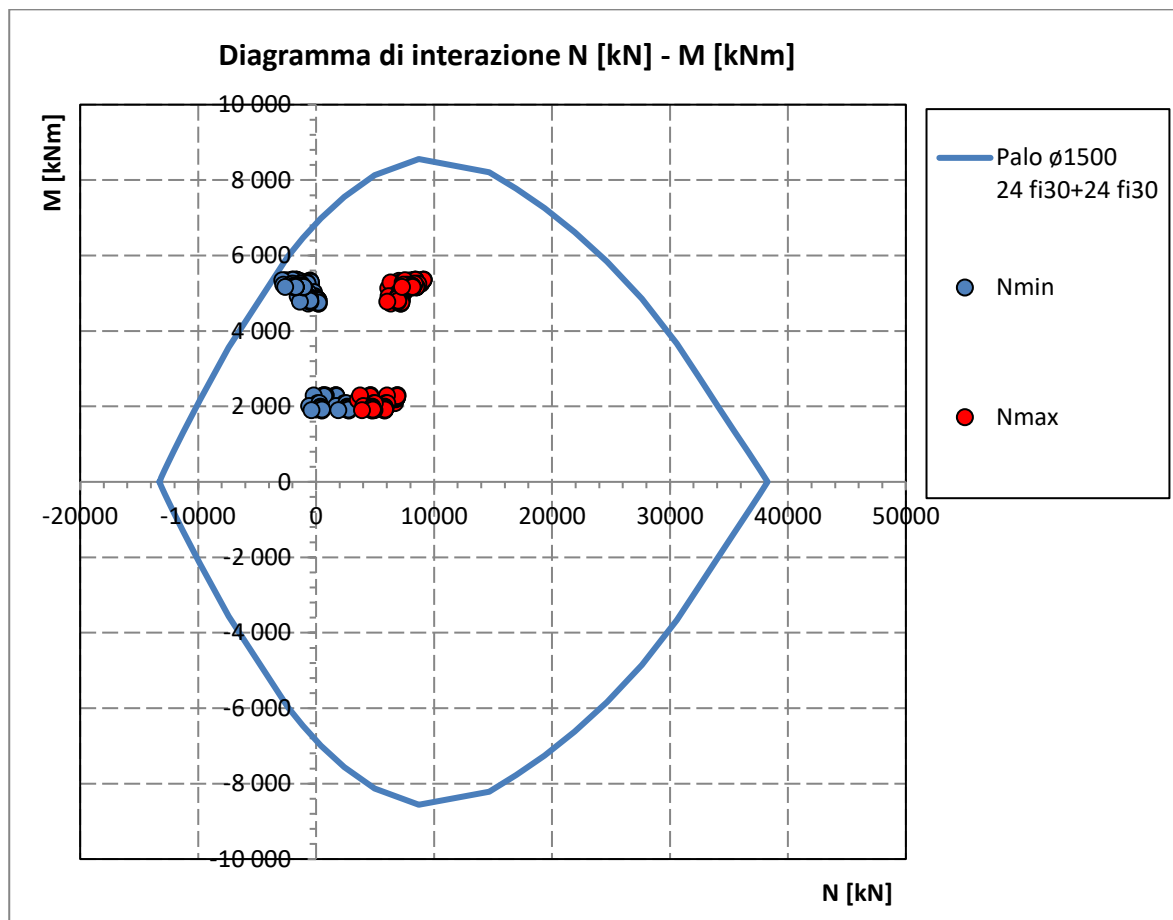
ok

## 7.2 VERIFICHE SLU A PRESSOFLESSIONE

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

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



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

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

## 7.3 VERIFICHE SLU A TAGLIO

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

classe cls	$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
resist. Caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{cd}$	14	N/mm <sup>2</sup>
diametro	$\Phi$	1500	mm
Area sezione	A	1767146	mm <sup>2</sup>
copriferro	c	60	mm
Area sezione rettangolare equivalente	$A_{eq}$	1502578	mm <sup>2</sup>
altezza utile equivalente	d	1189	mm
larghezza equivalente	$b_w$	1263	mm
altezza equivalente	$h_{eq}$	1399	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	$N$		N
	$\sigma_{cp}$	0.000	N/mm <sup>2</sup>
	$\alpha_{cp}$	1.00	

Acciaio	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
B450C	$f_{yd}$	391	N/mm <sup>2</sup>
diametro staffe (spille)	$\varnothing_w$	14	mm
Area staffa (spilla)	$A_{\varnothing_w}$	154	mm <sup>2</sup>
0.9 d	z	1070	mm
passo spirale	$s_w$	200	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	$\theta$	21.8	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	$\alpha$	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	$AS_w / s_w$	1.54	mm <sup>2</sup> /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	$V_{Rsd}$	1612	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	$V_{Rcd}$	3290	kN

taglio sollecitante	$V_{Ed}$	1390	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	$\gamma_{Rd}$	1	
taglio resistente	$V_{Rd}$	1612	kN

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

verifica

## 7.4 VERIFICHE SLE DELLE TENSIONI

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

per le combinazioni SLE-QPE:

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

**SLE-RAR-070**

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500\_24fi30+24fi30\_RAR1

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

Titolo : \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

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

N° barre: 48 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	707	0	661
2	707	171	638
3	707	331	572
4	707	467	467
5	707	572	331
6	707	638	171

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 0 1360 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 0 1192 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0 0

**P.to applicazione N**

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

**Metodo di calcolo**

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

**Materiali**

B450C C25/30

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

$\sigma_c$ : -3.949 N/mm²  
 $\sigma_s$ : 55.46 N/mm²  
 $\epsilon_s$ : 0.2773 ‰  
 d: 1 411 mm  
 x: 728.8 x/d: 0.5165  
 $\delta$ : 1

Vertici: 50  
 Verifica  
 N° iterazioni: 4  
 Precompresso

Rck	30	MPa					
fck	24.9	MPa					
fyk	450	MPa					
$\sigma_c$	-4	MPa	<	0.55 fck =	-13.70	MPa	VERO
$\sigma_s$	55.5	MPa	<	0.75 fyk =	337.5	MPa	VERO
							1
x	729	mm					
Le verifiche sono soddisfatte.							



## 7.5 VERIFICHE SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

### Prima condizione di carico SLE-RAR

INPUT		
$R_{ck}$	30	Mpa
$h$	1200	mm
$c_1$	89	mm
$\varnothing_1$	30	mm
$n_1$	6.033	
$c_2$	144	mm
$\varnothing_2$	30	mm
$n_2$	6.033	
$d$	1084	mm
$b_{eff}$	166	mm
$x$	729	mm
$\sigma_{s\_max1}$	56	Mpa
$\sigma_{s\_max2}$	56	Mpa
$h_{c,eff}$	157	mm
$A_{c,eff}$	26025	mm <sup>2</sup>
$\rho_{p,eff}$	0.054	
$k_t$	0.6	
$k_1$	0.8	
$k_2$	0.5	
$k_3$	3.4	
$k_4$	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	1.62E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	457	mm
ampiezza fessure:		
$w_k$	0.074	mm
$w_{lim}$	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

## 8 VERIFICHE DEL PLINTO DI FONDAZIONE

### 8.1 GEOMETRIA DEL MODELLO DI CALCOLO

Si riporta di seguito uno schema presentando la geometria del plinto di fondazione e la posizione dei pali rispetto agli assi del plinto:

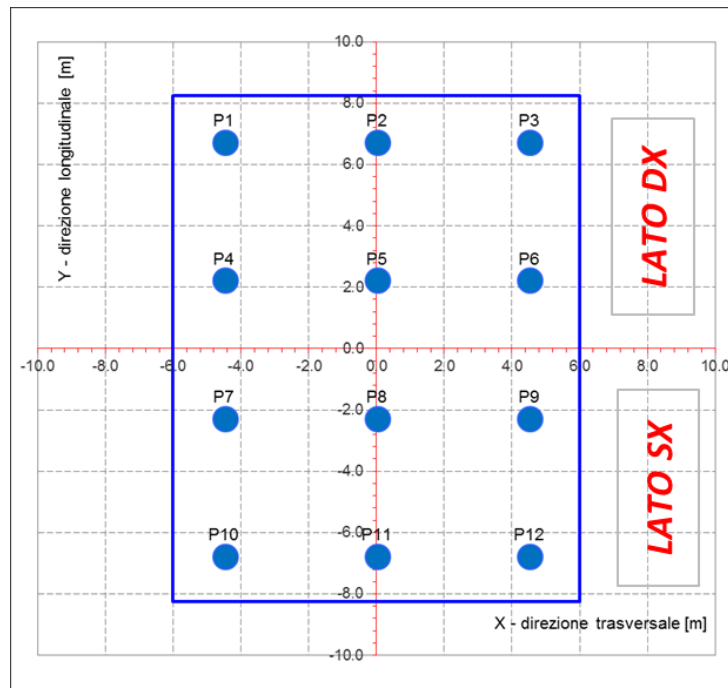
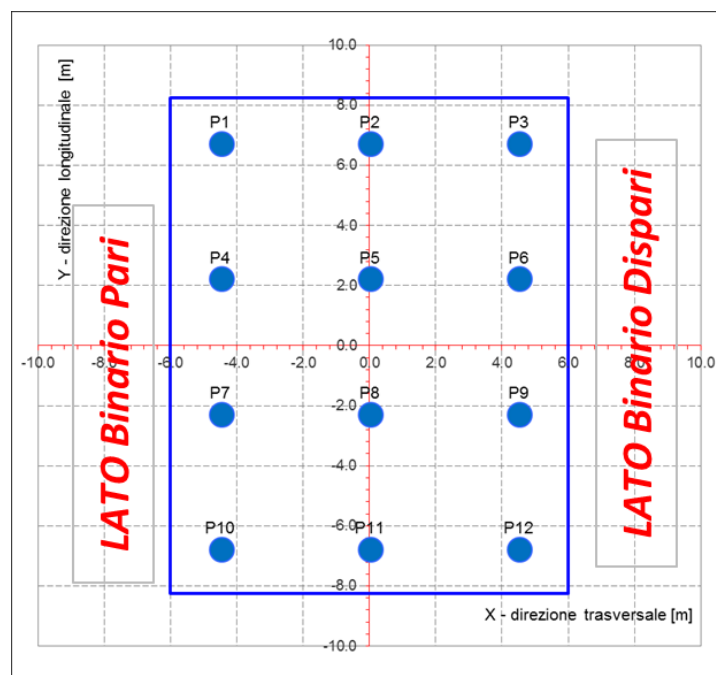
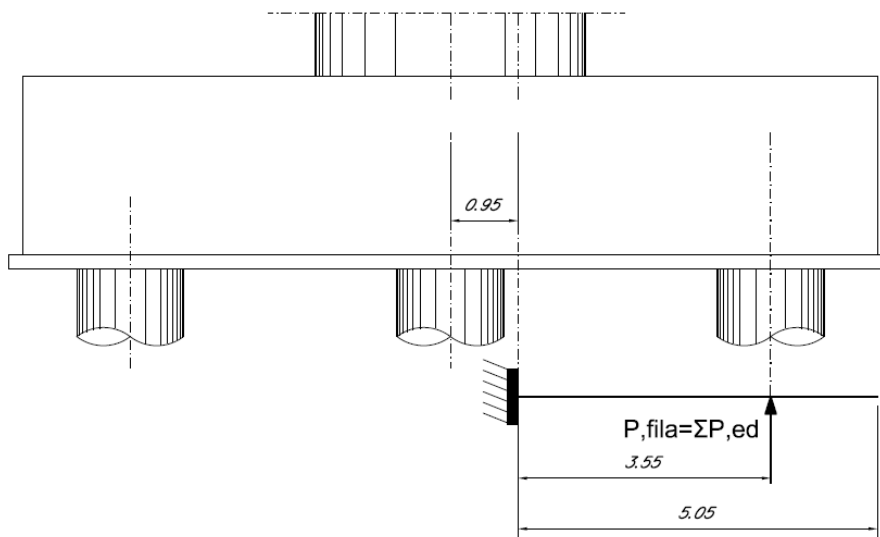
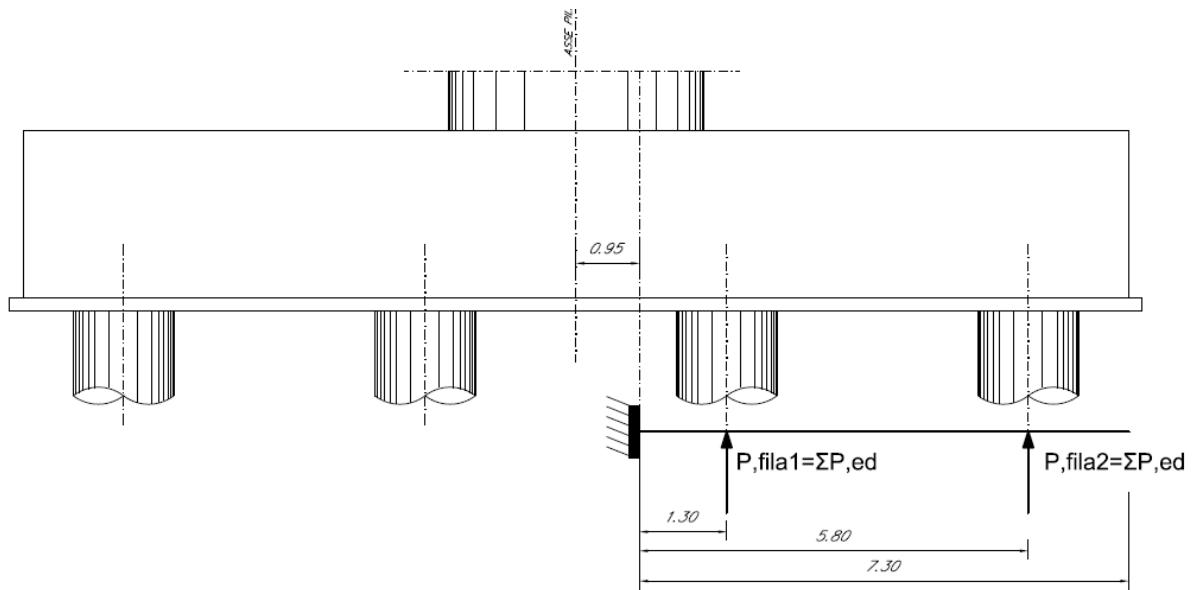


Figura 2 Schema geometrico del plinto



Il modello di calcolo usato per le verifiche strutturali del pinto nelle direzioni longitudinali e trasversali è quello della mensola.



## 8.2 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

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

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

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

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

I momenti all'incastro per ogni lato del plinto sono calcolati per ogni combinazione di carico. I valori massimi e minimi sono ritenuti per le verifiche rispettivamente dell'armatura inferiore e superiore.

Le sollecitazioni ottenute sono riportati nelle tabelle seguenti.

Modello longitudinale

	5.8		1.3		5.8	
	$\Sigma Pdx,2$	$\Sigma Pdx,1$	$\Sigma Psx,1$	$\Sigma Psx,2$	Mdx	Msx
	P1-P2-P3	P4-P5-P6	P7-P8-P9	P10-P11-P12		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
<b>MAX</b>	<b>15829</b>	<b>13646</b>	<b>12282</b>	<b>11515</b>	<b>109418</b>	<b>82753</b>
<b>MIN</b>	<b>3414</b>	<b>3067</b>	<b>2573</b>	<b>188</b>	<b>23791</b>	<b>4434</b>
SLU-STR-001	9321	9321	9321	9321	66176	66176
SLU-STR-002	9841	9494	9147	8800	69423	62930
SLU-STR-003	10175	9605	9036	8466	71502	60850
SLU-STR-004	3414	3067	2720	2373	23791	17301
SLU-STR-005	3748	3179	2609	2040	25870	15222
SLU-STR-006	13841	12885	11929	10973	97026	79152
SLU-STR-007	13172	11901	10630	9360	91869	68105
SLU-STR-008	11702	11128	10555	9982	82337	71614
SLU-STR-009	11590	11120	10650	10181	81676	72893
SLU-STR-010	13882	13033	12183	11334	97457	81577
SLU-STR-011	13817	13049	12282	11515	97100	82753
SLU-STR-012	15158	13324	11490	9656	105239	70939
SLU-STR-013	14489	12340	10191	8042	100081	59893
SLU-STR-014	12454	11379	10304	9230	87023	66928
SLU-STR-015	12285	11352	10419	9486	86008	68561
SLU-STR-016	15001	13406	11810	10215	104434	74601
SLU-STR-017	14936	13422	11909	10396	104077	75777
SLU-STR-018	6672	4734	2796	858	44851	8610
SLU-STR-019	13841	12885	11929	10973	97026	79152
SLU-STR-020	13172	11901	10630	9360	91869	68105
SLU-STR-021	11702	11128	10555	9982	82337	71614
SLU-STR-022	11590	11120	10650	10181	81676	72893
SLU-STR-023	13882	13033	12183	11334	97457	81577
SLU-STR-024	13817	13049	12282	11515	97100	82753
SLU-STR-025	15158	13324	11490	9656	105239	70939
SLU-STR-026	14489	12340	10191	8042	100081	59893
SLU-STR-027	12454	11379	10304	9230	87023	66928
SLU-STR-028	12285	11352	10419	9486	86008	68561
SLU-STR-029	15001	13406	11810	10215	104434	74601
SLU-STR-030	14936	13422	11909	10396	104077	75777
SLU-STR-031	6672	4734	2796	858	44851	8610
SLU-STR-032	14234	13016	11798	10579	99481	76697
SLU-STR-033	13566	12032	10499	8966	94324	65650
SLU-STR-034	12095	11260	10424	9588	84791	69160
SLU-STR-035	11983	11251	10519	9787	84131	70438
SLU-STR-036	14276	13164	12052	10940	99913	79122
SLU-STR-037	14210	13181	12151	11121	99555	80298
SLU-STR-038	15552	13455	11359	9262	107694	68484
SLU-STR-039	14883	12472	10060	7648	102535	57439
SLU-STR-040	12847	11510	10173	8836	89477	64474

SLU-STR-041	12678	11483	10287	9092	88462	66107
SLU-STR-042	15395	13537	11679	9821	106889	72146
SLU-STR-043	15330	13554	11778	10002	106532	73321
SLU-STR-044	7065	4865	2665	464	47304	6157
SLU-STR-045	14117	12977	11837	10697	98750	77428
SLU-STR-046	13449	11993	10538	9083	93593	66381
SLU-STR-047	11978	11221	10463	9705	84060	69891
SLU-STR-048	11866	11212	10558	9904	83400	71169
SLU-STR-049	14158	13125	12091	11058	99182	79853
SLU-STR-050	14093	13142	12190	11238	98824	81029
SLU-STR-051	15435	13416	11398	9379	106963	69215
SLU-STR-052	14766	12432	10099	7766	101804	58169
SLU-STR-053	12730	11471	10212	8953	88747	65204
SLU-STR-054	12561	11444	10326	9209	87731	66837
SLU-STR-055	15278	13498	11718	9938	106158	72876
SLU-STR-056	15212	13515	11817	10119	105801	74052
SLU-STR-057	6948	4826	2704	581	46574	6887
SLU-STR-058	14511	13108	11706	10303	101205	74973
SLU-STR-059	13842	12125	10407	8689	96048	63926
SLU-STR-060	12372	11352	10332	9311	86515	67436
SLU-STR-061	12260	11343	10427	9510	85854	68714
SLU-STR-062	14552	13256	11960	10664	101637	77398
SLU-STR-063	14487	13273	12059	10844	101279	78574
SLU-STR-064	15829	13547	11266	8985	109418	66760
SLU-STR-065	15160	12564	9968	7372	104259	55715
SLU-STR-066	13124	11602	10081	8559	91201	62750
SLU-STR-067	12955	11575	10195	8815	90186	64383
SLU-STR-068	15672	13629	11587	9545	108614	70421
SLU-STR-069	15606	13646	11686	9725	108256	71597
SLU-STR-070	7342	4957	2573	188	49027	4434

Mdx,max	Msx,max	Mdx,min	Msx,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
109418	82753	23791	4434

bracci [m]

5.8

1.3

1.3

5.8

	$\Sigma Pdx,2$	$\Sigma Pdx,1$	$\Sigma Psx,1$	$\Sigma Psx,2$	Mdx	Msx
	P1-P2-P3	P4-P5-P6	P7-P8-P9	P10-P11-P12		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
<b>MAX</b>	<b>14137</b>	<b>9278</b>	<b>8639</b>	<b>12728</b>	<b>93681</b>	<b>84930</b>
<b>MIN</b>	<b>-4698</b>	<b>-449</b>	<b>-160</b>	<b>-4979</b>	<b>-27430</b>	<b>-29076</b>
SLU-SIS-001	13064	8350	3635	-1079	86626	-1534
SLU-SIS-002	13293	8426	3559	-1308	88051	-2959
SLU-SIS-003	10946	6080	1215	-3651	71391	-19598
SLU-SIS-004	13935	8924	3912	-1099	92427	-1290

SLU-SIS-005	13849	8790	3731	-1328	91754	-2852
SLU-SIS-006	13633	8679	3725	-1228	90352	-2281
SLU-SIS-007	13615	8677	3739	-1199	90248	-2092
SLU-SIS-008	13939	8944	3948	-1048	92475	-944
SLU-SIS-009	13929	8945	3962	-1021	92415	-771
SLU-SIS-010	14137	8991	3845	-1301	93681	-2544
SLU-SIS-011	14051	8857	3664	-1529	93008	-4106
SLU-SIS-012	13747	8717	3687	-1343	91068	-2997
SLU-SIS-013	13721	8713	3704	-1305	90910	-2754
SLU-SIS-014	14110	9001	3891	-1219	93540	-2009
SLU-SIS-015	14099	9002	3905	-1192	93480	-1836
SLU-SIS-016	11506	6347	1187	-3973	74988	-21501
SLU-SIS-017	11157	6709	2261	-2187	73432	-9742
SLU-SIS-018	11385	6785	2185	-2415	74857	-11167
SLU-SIS-019	9039	4440	-159	-4758	58197	-27806
SLU-SIS-020	11598	7140	2682	-1777	76553	-6819
SLU-SIS-021	11927	7250	2572	-2105	78600	-8866
SLU-SIS-022	11841	7116	2391	-2334	77927	-10428
SLU-SIS-023	11624	7005	2385	-2234	76526	-9857
SLU-SIS-024	11607	7003	2399	-2205	76422	-9668
SLU-SIS-025	11931	7269	2608	-2053	78648	-8519
SLU-SIS-026	11920	7271	2622	-2027	78588	-8347
SLU-SIS-027	12128	7317	2505	-2306	79854	-10120
SLU-SIS-028	12042	7183	2324	-2535	79181	-11682
SLU-SIS-029	11739	7043	2347	-2349	77241	-10573
SLU-SIS-030	11713	7038	2364	-2311	77083	-10329
SLU-SIS-031	12102	7326	2551	-2224	79713	-9585
SLU-SIS-032	12091	7328	2565	-2198	79653	-9412
SLU-SIS-033	9498	4672	-153	-4979	61161	-29076
SLU-SIS-034	8253	6746	5239	3732	56636	28456
SLU-SIS-035	8481	6822	5163	3503	58061	27031
SLU-SIS-036	6136	4477	2818	1159	41408	10385
SLU-SIS-037	8694	7177	5660	4143	59753	31384
SLU-SIS-038	9022	7286	5550	3814	61800	29337
SLU-SIS-039	8936	7153	5369	3585	61129	27773
SLU-SIS-040	8720	7041	5363	3685	59728	28343
SLU-SIS-041	8702	7040	5377	3714	59624	28532
SLU-SIS-042	9026	7306	5586	3866	61848	29683
SLU-SIS-043	9015	7308	5600	3892	61788	29856
SLU-SIS-044	9223	7353	5483	3613	63054	28083
SLU-SIS-045	9137	7220	5302	3384	62383	26519
SLU-SIS-046	8835	7080	5325	3570	60444	27627
SLU-SIS-047	8808	7075	5341	3608	60285	27871
SLU-SIS-048	9197	7363	5529	3695	62913	28618
SLU-SIS-049	9186	7365	5543	3722	62853	28791
SLU-SIS-050	6595	4709	2824	939	44372	9115
SLU-SIS-051	6348	5106	3864	2623	43455	20235
SLU-SIS-052	6576	5182	3788	2394	44880	18810
SLU-SIS-053	4231	2837	1443	50	28227	2163

SLU-SIS-054	6789	5537	4285	3033	46572	23163
SLU-SIS-055	7117	5646	4175	2705	48619	21115
SLU-SIS-056	7031	5513	3994	2476	47948	19552
SLU-SIS-057	6815	5402	3988	2575	46547	20122
SLU-SIS-058	6797	5400	4002	2605	46443	20311
SLU-SIS-059	7121	5666	4211	2756	48666	21462
SLU-SIS-060	7110	5668	4225	2783	48607	21635
SLU-SIS-061	7318	5713	4108	2504	49873	19862
SLU-SIS-062	7232	5580	3927	2275	49202	18298
SLU-SIS-063	6929	5440	3950	2461	47262	19406
SLU-SIS-064	6903	5435	3967	2499	47104	19650
SLU-SIS-065	7292	5723	4154	2586	49731	20397
SLU-SIS-066	7281	5725	4168	2612	49672	20570
SLU-SIS-067	4690	3070	1449	-171	31191	895
SLU-SIS-068	10475	8659	6843	5026	72013	38048
SLU-SIS-069	10704	8735	6766	4798	73439	36622
SLU-SIS-070	8358	6390	4422	2453	56786	19976
SLU-SIS-071	10916	9090	7263	5437	75130	40976
SLU-SIS-072	11245	9199	7154	5108	77178	38928
SLU-SIS-073	11159	9066	6972	4879	76507	37364
SLU-SIS-074	10942	8954	6967	4979	75106	37934
SLU-SIS-075	10925	8953	6981	5008	75002	38124
SLU-SIS-076	11248	9219	7190	5160	77225	39275
SLU-SIS-077	11238	9221	7204	5187	77166	39447
SLU-SIS-078	11446	9266	7087	4907	78432	37674
SLU-SIS-079	11360	9133	6905	4678	77761	36110
SLU-SIS-080	11057	8993	6928	4864	75822	37219
SLU-SIS-081	11031	8988	6945	4902	75663	37462
SLU-SIS-082	11419	9276	7133	4989	78291	38209
SLU-SIS-083	11409	9278	7147	5016	78231	38382
SLU-SIS-084	8817	6623	4428	2233	59750	18706
SLU-SIS-085	4125	3193	2261	1328	28077	10643
SLU-SIS-086	4354	3269	2184	1100	29502	9218
SLU-SIS-087	2008	924	-160	-1245	12849	-7428
SLU-SIS-088	4566	3624	2681	1739	31194	13571
SLU-SIS-089	4894	3733	2572	1410	33241	11524
SLU-SIS-090	4809	3600	2391	1181	32570	9960
SLU-SIS-091	4592	3488	2385	1281	31169	10530
SLU-SIS-092	4575	3487	2399	1311	31065	10720
SLU-SIS-093	4898	3753	2608	1462	33288	11871
SLU-SIS-094	4888	3755	2622	1489	33229	12044
SLU-SIS-095	5096	3800	2505	1209	34495	10271
SLU-SIS-096	5010	3667	2324	980	33823	8707
SLU-SIS-097	4707	3527	2346	1166	31884	9815
SLU-SIS-098	4681	3522	2363	1205	31726	10058
SLU-SIS-099	5069	3810	2551	1291	34353	10806
SLU-SIS-100	5058	3812	2565	1318	34293	10979
SLU-SIS-101	2467	1156	-154	-1465	15812	-8697
SLU-SIS-102	-682	3767	8217	12667	940	84152



SLU-SIS-103	-454	3844	8141	12439	2365	82727
SLU-SIS-104	-2797	1499	5796	10092	-14274	66067
SLU-SIS-105	187	4341	8495	12649	6727	84409
SLU-SIS-106	102	4208	8314	12420	6059	82842
SLU-SIS-107	-115	4097	8308	12519	4659	83412
SLU-SIS-108	-132	4095	8322	12549	4555	83601
SLU-SIS-109	191	4361	8531	12701	6774	84757
SLU-SIS-110	180	4362	8545	12728	6714	84930
SLU-SIS-111	388	4408	8428	12448	7981	83156
SLU-SIS-112	303	4275	8247	12219	7313	81588
SLU-SIS-113	0	4135	8270	12404	5375	82696
SLU-SIS-114	-26	4130	8286	12443	5217	82940
SLU-SIS-115	361	4418	8474	12530	7839	83692
SLU-SIS-116	351	4419	8488	12557	7779	83864
SLU-SIS-117	-2237	1765	5768	9771	-10681	64169
SLU-SIS-118	-2583	2129	6841	11554	-12216	75905
SLU-SIS-119	-2355	2205	6765	11325	-10791	74481
SLU-SIS-120	-4698	-139	4420	8979	-27430	57821
SLU-SIS-121	-2144	2559	7262	11966	-9108	78842
SLU-SIS-122	-1815	2669	7153	11637	-7060	76795
SLU-SIS-123	-1901	2535	6972	11408	-7728	75228
SLU-SIS-124	-2117	2424	6966	11507	-9128	75797
SLU-SIS-125	-2135	2422	6980	11537	-9232	75986
SLU-SIS-126	-1812	2688	7189	11689	-7014	77142
SLU-SIS-127	-1823	2690	7203	11716	-7074	77315
SLU-SIS-128	-1614	2736	7086	11436	-5807	75541
SLU-SIS-129	-1700	2602	6905	11207	-6475	73974
SLU-SIS-130	-2002	2463	6927	11392	-8413	75081
SLU-SIS-131	-2029	2458	6944	11431	-8571	75325
SLU-SIS-132	-1641	2745	7132	11518	-5949	76077
SLU-SIS-133	-1652	2747	7146	11545	-6009	76250
SLU-SIS-134	-4240	93	4426	8759	-24469	56554
SLU-SIS-135	4129	5371	6614	7856	30930	54162
SLU-SIS-136	4357	5447	6537	7627	32355	52737
SLU-SIS-137	2013	3103	4192	5282	15709	36084
SLU-SIS-138	4569	5802	7034	8267	34043	57094
SLU-SIS-139	4898	5911	6925	7939	36090	55046
SLU-SIS-140	4812	5778	6744	7709	35421	53481
SLU-SIS-141	4595	5667	6738	7809	34020	54051
SLU-SIS-142	4578	5665	6752	7838	33916	54240
SLU-SIS-143	4901	5931	6961	7990	36137	55393
SLU-SIS-144	4891	5933	6975	8017	36077	55566
SLU-SIS-145	5099	5978	6858	7737	37344	53792
SLU-SIS-146	5013	5845	6677	7508	36675	52227
SLU-SIS-147	4710	5705	6699	7694	34736	53335
SLU-SIS-148	4684	5700	6716	7732	34577	53579
SLU-SIS-149	5072	5988	6904	7820	37203	54328
SLU-SIS-150	5061	5990	6918	7846	37143	54501
SLU-SIS-151	2472	3335	4198	5062	18671	34816

SLU-SIS-152	2226	3732	5238	6745	17761	45929
SLU-SIS-153	2454	3808	5162	6516	19186	44504
SLU-SIS-154	110	1463	2817	4171	2539	27852
SLU-SIS-155	2666	4163	5659	7156	20874	48861
SLU-SIS-156	2994	4272	5550	6827	22921	46814
SLU-SIS-157	2909	4139	5368	6598	22251	45248
SLU-SIS-158	2692	4027	5363	6698	20851	45818
SLU-SIS-159	2675	4026	5376	6727	20747	46007
SLU-SIS-160	2998	4292	5585	6879	22968	47161
SLU-SIS-161	2987	4293	5600	6906	22908	47333
SLU-SIS-162	3195	4339	5483	6626	24175	45560
SLU-SIS-163	3110	4206	5301	6397	23505	43995
SLU-SIS-164	2807	4066	5324	6583	21566	45102
SLU-SIS-165	2781	4061	5341	6621	21408	45346
SLU-SIS-166	3169	4349	5529	6708	24033	46096
SLU-SIS-167	3158	4350	5543	6735	23973	46268
SLU-SIS-168	568	1696	2823	3951	5502	26584
SLU-SIS-169	6349	7284	8218	9152	46294	63767
SLU-SIS-170	6578	7360	8142	8924	47719	62342
SLU-SIS-171	4233	5015	5797	6578	31073	45689
SLU-SIS-172	6789	7714	8639	9564	49407	66699
SLU-SIS-173	7118	7824	8529	9235	51455	64651
SLU-SIS-174	7032	7690	8348	9006	50785	63086
SLU-SIS-175	6816	7579	8342	9105	49384	63656
SLU-SIS-176	6798	7577	8356	9135	49280	63845
SLU-SIS-177	7122	7843	8565	9287	51502	64998
SLU-SIS-178	7111	7845	8579	9313	51442	65171
SLU-SIS-179	7319	7891	8462	9034	52709	63397
SLU-SIS-180	7234	7757	8281	8805	52039	61832
SLU-SIS-181	6931	7617	8304	8991	50100	62940
SLU-SIS-182	6904	7613	8321	9029	49942	63184
SLU-SIS-183	7293	7900	8508	9116	52567	63933
SLU-SIS-184	7282	7902	8522	9143	52507	64106
SLU-SIS-185	4692	5247	5803	6358	34036	44421
SLU-SIS-186	5	1820	3634	5448	2397	36323
SLU-SIS-187	234	1896	3558	5220	3821	34899
SLU-SIS-188	-2111	-449	1213	2874	-12825	18246
SLU-SIS-189	446	2250	4055	5859	5510	39255
SLU-SIS-190	774	2360	3945	5531	7556	37209
SLU-SIS-191	688	2226	3764	5302	6887	35643
SLU-SIS-192	472	2115	3758	5401	5486	36213
SLU-SIS-193	454	2113	3772	5431	5382	36402
SLU-SIS-194	778	2379	3981	5583	7604	37556
SLU-SIS-195	767	2381	3995	5609	7544	37728
SLU-SIS-196	975	2427	3878	5330	8810	35955
SLU-SIS-197	889	2293	3697	5101	8140	34390
SLU-SIS-198	587	2153	3720	5287	6202	35498
SLU-SIS-199	560	2149	3737	5325	6044	35741
SLU-SIS-200	948	2436	3924	5412	8668	36491

SLU-SIS-201	938	2438	3938	5439	8608	36664
SLU-SIS-202	-1652	-217	1219	2654	-9863	16979

<b>Mdx,max</b>	<b>Msx,max</b>	<b>Mdx,min</b>	<b>Msx,min</b>
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
<b>93681</b>	<b>84930</b>	<b>-27430</b>	<b>-29076</b>

<i>bracci [m]</i>	5.8	1.3	1.3	5.8	<b>Mdx</b>	<b>Msx</b>
	$\Sigma Pdx,2$	$\Sigma Pdx,1$	$\Sigma Psx,1$	$\Sigma Psx,2$		
	<i>P1-P2-P3</i>	<i>P4-P5-P6</i>	<i>P7-P8-P9</i>	<i>P10-P11-P12</i>		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
<b>MAX</b>	<b>9720</b>	<b>8219</b>	<b>7283</b>	<b>6758</b>	<b>66971</b>	<b>48664</b>
<b>MIN</b>	<b>3241</b>	<b>3009</b>	<b>2671</b>	<b>1031</b>	<b>22709</b>	<b>9453</b>
SLE-RAR-001	5239	5239	5239	5239	37195	37195
SLE-RAR-002	5586	5354	5123	4892	39359	35032
SLE-RAR-003	5817	5432	5046	4660	40801	33589
SLE-RAR-004	3241	3009	2778	2547	22709	18382
SLE-RAR-005	3472	3087	2701	2315	24152	16940
SLE-RAR-006	8349	7695	7040	6385	58429	46186
SLE-RAR-007	7888	7016	6144	5272	54873	38567
SLE-RAR-008	6877	6484	6091	5698	48317	40970
SLE-RAR-009	6800	6479	6157	5835	47863	41849
SLE-RAR-010	8379	7797	7215	6633	58733	47853
SLE-RAR-011	8334	7808	7283	6758	58486	48664
SLE-RAR-012	9264	7999	6735	5471	64130	40485
SLE-RAR-013	8803	7321	5839	4358	60573	32867
SLE-RAR-014	7399	6658	5917	5177	51570	37716
SLE-RAR-015	7283	6639	5996	5353	50870	38842
SLE-RAR-016	9156	8056	6956	5856	63576	43010
SLE-RAR-017	9111	8067	7024	5981	63329	43821
SLE-RAR-018	5494	4158	2823	1487	37271	12293
SLE-RAR-019	8349	7695	7040	6385	58429	46186
SLE-RAR-020	7888	7016	6144	5272	54873	38567
SLE-RAR-021	6877	6484	6091	5698	48317	40970
SLE-RAR-022	6800	6479	6157	5835	47863	41849
SLE-RAR-023	8379	7797	7215	6633	58733	47853
SLE-RAR-024	8334	7808	7283	6758	58486	48664
SLE-RAR-025	9264	7999	6735	5471	64130	40485
SLE-RAR-026	8803	7321	5839	4358	60573	32867
SLE-RAR-027	7399	6658	5917	5177	51570	37716
SLE-RAR-028	7283	6639	5996	5353	50870	38842
SLE-RAR-029	9156	8056	6956	5856	63576	43010
SLE-RAR-030	9111	8067	7024	5981	63329	43821
SLE-RAR-031	5494	4158	2823	1487	37271	12293
SLE-RAR-032	8621	7785	6949	6114	60121	44494
SLE-RAR-033	8160	7107	6054	5001	56565	36875

SLE-RAR-034	7149	6575	6001	5427	50009	39277
SLE-RAR-035	7072	6569	6066	5564	49555	40157
SLE-RAR-036	8650	7887	7125	6362	60425	46160
SLE-RAR-037	8605	7899	7193	6486	60179	46971
SLE-RAR-038	9535	8090	6645	5199	65822	38793
SLE-RAR-039	9074	7412	5749	4086	62265	31175
SLE-RAR-040	7670	6749	5827	4905	53262	36024
SLE-RAR-041	7554	6730	5906	5082	52562	37150
SLE-RAR-042	9427	8146	6866	5585	65268	41317
SLE-RAR-043	9382	8158	6934	5709	65022	42128
SLE-RAR-044	5765	4249	2732	1215	38963	10601
SLE-RAR-045	8534	7756	6978	6201	59578	45037
SLE-RAR-046	8073	7078	6083	5088	56022	37418
SLE-RAR-047	7061	6546	6030	5514	49466	39821
SLE-RAR-048	6984	6540	6096	5651	49012	40701
SLE-RAR-049	8563	7858	7154	6449	59882	46704
SLE-RAR-050	8518	7870	7222	6574	59635	47515
SLE-RAR-051	9448	8061	6674	5286	65279	39337
SLE-RAR-052	8987	7383	5778	4174	61722	31718
SLE-RAR-053	7583	6720	5856	4992	52719	36568
SLE-RAR-054	7467	6701	5935	5169	52019	37694
SLE-RAR-055	9340	8117	6895	5672	64725	41861
SLE-RAR-056	9295	8129	6963	5797	64478	42672
SLE-RAR-057	5678	4220	2761	1303	38420	11144
SLE-RAR-058	8805	7847	6888	5929	61270	43345
SLE-RAR-059	8344	7168	5992	4817	57714	35726
SLE-RAR-060	7333	6636	5939	5243	51158	38129
SLE-RAR-061	7256	6630	6005	5380	50704	39008
SLE-RAR-062	8835	7949	7063	6177	61574	45011
SLE-RAR-063	8790	7960	7131	6302	61328	45822
SLE-RAR-064	9720	8151	6583	5015	66971	37644
SLE-RAR-065	9258	7473	5688	3902	63414	30026
SLE-RAR-066	7855	6810	5765	4721	54411	34876
SLE-RAR-067	7738	6791	5844	4897	53711	36002
SLE-RAR-068	9612	8208	6804	5401	66417	40168
SLE-RAR-069	9566	8219	6872	5525	66171	40979
SLE-RAR-070	5950	4310	2671	1031	40111	9453
SLE-RAR-071	7654	6895	6137	5378	53355	39170
SLE-RAR-072	7377	6488	5599	4710	51222	34599
SLE-RAR-073	6967	6374	5782	5189	48695	37612
SLE-RAR-074	6874	6359	5845	5330	48135	38513
SLE-RAR-075	7589	6929	6269	5609	53023	40685
SLE-RAR-076	7562	6936	6310	5684	52875	41171
SLE-RAR-077	4917	4045	3174	2303	33777	17481
SLE-RAR-078	7654	6895	6137	5378	53355	39170
SLE-RAR-079	7377	6488	5599	4710	51222	34599
SLE-RAR-080	6967	6374	5782	5189	48695	37612
SLE-RAR-081	6874	6359	5845	5330	48135	38513
SLE-RAR-082	7589	6929	6269	5609	53023	40685

SLE-RAR-083	7562	6936	6310	5684	52875	41171
SLE-RAR-084	4917	4045	3174	2303	33777	17481
SLE-RAR-085	7925	6986	6046	5107	55047	37478
SLE-RAR-086	7649	6579	5509	4439	52914	32907
SLE-RAR-087	7238	6465	5691	4918	50387	35920
SLE-RAR-088	7145	6450	5754	5059	49827	36821
SLE-RAR-089	7860	7020	6179	5338	54715	38993
SLE-RAR-090	7833	7026	6220	5413	54567	39479
SLE-RAR-091	5188	4136	3084	2031	35469	15789
SLE-RAR-092	7838	6957	6075	5194	54504	38021
SLE-RAR-093	7561	6550	5538	4526	52370	33450
SLE-RAR-094	7151	6436	5720	5005	49844	36464
SLE-RAR-095	7058	6421	5783	5146	49284	37364
SLE-RAR-096	7773	6990	6208	5425	54172	39536
SLE-RAR-097	7746	6997	6249	5500	54024	40023
SLE-RAR-098	5101	4107	3113	2118	34926	16333
SLE-RAR-099	8109	7047	5985	4922	56196	36329
SLE-RAR-100	7833	6640	5447	4255	54062	31758
SLE-RAR-101	7423	6526	5630	4733	51536	34772
SLE-RAR-102	7330	6511	5693	4874	50976	35672
SLE-RAR-103	8045	7081	6117	5154	55864	37844
SLE-RAR-104	8018	7088	6158	5228	55716	38330
SLE-RAR-105	5373	4197	3022	1847	36618	14641

<b>Mdx,max</b>	<b>Msx,max</b>	<b>Mdx,min</b>	<b>Msx,min</b>
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
<b>66971</b>	<b>48664</b>	<b>22709</b>	<b>9453</b>

Modello trasversale

*bracci [m]*

**3.55**

**3.55**

	<b><math>\Sigma P,disp</math></b>	<b><math>\Sigma P,p</math></b>	<b>M,disp</b>	<b>M,p</b>
	<i>P3-P6-P9-P12</i>	<i>P1-P4-P7-P10</i>		
	[kN]	[kN]		
<b>MAX</b>	<b>12853</b>	<b>18938</b>	<b>45626</b>	<b>67228</b>
<b>MIN</b>	<b>-2964</b>	<b>3087</b>	<b>-10522</b>	<b>10958</b>
SLU-STR-001	9690	9690	34398	34398
SLU-STR-002	5602	13777	19888	48909
SLU-STR-003	7237	12142	25692	43105
SLU-STR-004	-2964	5205	-10522	18479
SLU-STR-005	-1330	3571	-4722	12679
SLU-STR-006	11450	16159	40649	57365
SLU-STR-007	10722	13844	38064	49147
SLU-STR-008	9661	13775	34297	48900

SLU-STR-009	9032	14520	32063	51545
SLU-STR-010	11805	16341	41908	58010
SLU-STR-011	11817	16483	41949	58515
SLU-STR-012	12445	15165	44178	53836
SLU-STR-013	11418	13148	40535	46676
SLU-STR-014	10011	13425	35538	47658
SLU-STR-015	9676	13876	34349	49258
SLU-STR-016	12831	15315	45551	54368
SLU-STR-017	12853	15447	45626	54838
SLU-STR-018	1477	3087	5244	10958
SLU-STR-019	8996	18613	31936	66078
SLU-STR-020	8269	16298	29354	57857
SLU-STR-021	7208	16228	25587	57609
SLU-STR-022	6578	16973	23353	60254
SLU-STR-023	9351	18795	33195	66723
SLU-STR-024	9362	18938	33236	67228
SLU-STR-025	9990	17619	35466	62548
SLU-STR-026	8965	15602	31825	55386
SLU-STR-027	7557	15878	26829	56367
SLU-STR-028	7223	16329	25640	57968
SLU-STR-029	10377	17769	36838	63081
SLU-STR-030	10398	17902	36913	63551
SLU-STR-031	-974	5538	-3458	19661
SLU-STR-032	11450	16159	40649	57365
SLU-STR-033	10722	13844	38064	49147
SLU-STR-034	9661	13775	34297	48900
SLU-STR-035	9032	14520	32063	51545
SLU-STR-036	11805	16341	41908	58010
SLU-STR-037	11817	16483	41949	58515
SLU-STR-038	12445	15165	44178	53836
SLU-STR-039	11418	13148	40535	46676
SLU-STR-040	10011	13425	35538	47658
SLU-STR-041	9676	13876	34349	49258
SLU-STR-042	12831	15315	45551	54368
SLU-STR-043	12853	15447	45626	54838
SLU-STR-044	1477	3087	5244	10958
SLU-STR-045	11450	16159	40649	57365
SLU-STR-046	10722	13844	38064	49147
SLU-STR-047	9661	13775	34297	48900
SLU-STR-048	9032	14520	32063	51545
SLU-STR-049	11805	16341	41908	58010
SLU-STR-050	11817	16483	41949	58515
SLU-STR-051	12445	15165	44178	53836
SLU-STR-052	11418	13148	40535	46676
SLU-STR-053	10011	13425	35538	47658
SLU-STR-054	9676	13876	34349	49258
SLU-STR-055	12831	15315	45551	54368
SLU-STR-056	12853	15447	45626	54838
SLU-STR-057	1477	3087	5244	10958

SLU-STR-058	8996	18613	31936	66078
SLU-STR-059	8269	16298	29354	57857
SLU-STR-060	7208	16228	25587	57609
SLU-STR-061	6578	16973	23353	60254
SLU-STR-062	9351	18795	33195	66723
SLU-STR-063	9362	18938	33236	67228
SLU-STR-064	9990	17619	35466	62548
SLU-STR-065	8965	15602	31825	55386
SLU-STR-066	7557	15878	26829	56367
SLU-STR-067	7223	16329	25640	57968
SLU-STR-068	10377	17769	36838	63081
SLU-STR-069	10398	17902	36913	63551
SLU-STR-070	-974	5538	-3458	19661

M,disp,max	M,disp,min	M,p,max	M,p,min
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
<b>45626</b>	<b>-10522</b>	<b>67228</b>	<b>10958</b>

bracci [m]

3.55

3.55

	$\Sigma P,disp$	$\Sigma P,p$	M,disp	M,p
	<i>P3-P6-P9-P12</i>	<i>P1-P4-P7-P10</i>		
	[kN]	[kN]		
<b>MAX</b>	<b>23760</b>	<b>24426</b>	<b>84349</b>	<b>86713</b>
<b>MIN</b>	<b>-12382</b>	<b>-12593</b>	<b>-43955</b>	<b>-44704</b>
SLU-SIS-001	3277	12703	11634	45094
SLU-SIS-002	3277	12703	11634	45094
SLU-SIS-003	152	9574	540	33988
SLU-SIS-004	3487	13628	12378	48380
SLU-SIS-005	3397	13298	12061	47207
SLU-SIS-006	3244	13295	11517	47197
SLU-SIS-007	3148	13407	11176	47595
SLU-SIS-008	3537	13652	12555	48465
SLU-SIS-009	3537	13673	12558	48538
SLU-SIS-010	3638	13477	12916	47842
SLU-SIS-011	3504	13191	12438	46830
SLU-SIS-012	3298	13241	11707	47007
SLU-SIS-013	3246	13309	11525	47246
SLU-SIS-014	3693	13496	13111	47909
SLU-SIS-015	3695	13515	13119	47977
SLU-SIS-016	190	9855	674	34985
SLU-SIS-017	1482	10479	5260	37200
SLU-SIS-018	1482	10479	5260	37200
SLU-SIS-019	-1643	7350	-5834	26094
SLU-SIS-020	1995	11101	7081	39409
SLU-SIS-021	1691	11404	6004	40486

SLU-SIS-022	1602	11074	5687	39313
SLU-SIS-023	1449	11071	5143	39303
SLU-SIS-024	1353	11183	4802	39701
SLU-SIS-025	1741	11428	6182	40571
SLU-SIS-026	1742	11449	6184	40644
SLU-SIS-027	1843	11253	6542	39947
SLU-SIS-028	1708	10968	6064	38935
SLU-SIS-029	1502	11018	5333	39113
SLU-SIS-030	1451	11085	5151	39352
SLU-SIS-031	1898	11272	6737	40015
SLU-SIS-032	1900	11291	6745	40083
SLU-SIS-033	-1606	7631	-5700	27090
SLU-SIS-034	-7473	23453	-26531	83259
SLU-SIS-035	-7473	23453	-26531	83259
SLU-SIS-036	-10594	20321	-37609	72138
SLU-SIS-037	-6963	24078	-24719	85477
SLU-SIS-038	-7267	24381	-25796	86554
SLU-SIS-039	-7355	24050	-26110	85377
SLU-SIS-040	-7508	24047	-26652	85366
SLU-SIS-041	-7604	24159	-26994	85764
SLU-SIS-042	-7217	24406	-25619	86640
SLU-SIS-043	-7216	24426	-25617	86713
SLU-SIS-044	-7115	24230	-25258	86016
SLU-SIS-045	-7249	23944	-25732	85000
SLU-SIS-046	-7454	23993	-26462	85176
SLU-SIS-047	-7506	24061	-26645	85415
SLU-SIS-048	-7060	24249	-25063	86084
SLU-SIS-049	-7058	24268	-25056	86152
SLU-SIS-050	-10557	20602	-37479	73137
SLU-SIS-051	-9261	21222	-32877	75337
SLU-SIS-052	-9261	21222	-32877	75337
SLU-SIS-053	-12382	18089	-43955	64216
SLU-SIS-054	-8751	21846	-31065	77555
SLU-SIS-055	-9054	22150	-32142	78632
SLU-SIS-056	-9142	21818	-32456	77455
SLU-SIS-057	-9295	21815	-32998	77444
SLU-SIS-058	-9391	21927	-33340	77842
SLU-SIS-059	-9004	22174	-31965	78717
SLU-SIS-060	-9004	22195	-31963	78791
SLU-SIS-061	-8902	21998	-31604	78093
SLU-SIS-062	-9036	21712	-32078	77078
SLU-SIS-063	-9242	21762	-32809	77254
SLU-SIS-064	-9293	21829	-32991	77493
SLU-SIS-065	-8848	22017	-31409	78162
SLU-SIS-066	-8846	22036	-31402	78230
SLU-SIS-067	-12345	18370	-43825	65215
SLU-SIS-068	5372	15297	19070	54304
SLU-SIS-069	5372	15297	19070	54304
SLU-SIS-070	2247	12168	7977	43198



SLU-SIS-071	5885	15919	20891	56513
SLU-SIS-072	5581	16223	19814	57590
SLU-SIS-073	5492	15892	19497	56417
SLU-SIS-074	5339	15889	18953	56407
SLU-SIS-075	5243	16001	18612	56805
SLU-SIS-076	5631	16247	19991	57675
SLU-SIS-077	5632	16267	19994	57748
SLU-SIS-078	5733	16071	20352	57052
SLU-SIS-079	5598	15786	19874	56040
SLU-SIS-080	5392	15836	19143	56217
SLU-SIS-081	5341	15903	18961	56456
SLU-SIS-082	5788	16090	20547	57119
SLU-SIS-083	5790	16109	20555	57187
SLU-SIS-084	2284	12449	8110	44195
SLU-SIS-085	-613	7885	-2177	27990
SLU-SIS-086	-613	7885	-2177	27990
SLU-SIS-087	-3738	4756	-13270	16884
SLU-SIS-088	-100	8507	-356	30199
SLU-SIS-089	-403	8810	-1432	31276
SLU-SIS-090	-493	8480	-1749	30102
SLU-SIS-091	-646	8477	-2293	30093
SLU-SIS-092	-742	8589	-2634	30491
SLU-SIS-093	-353	8834	-1254	31360
SLU-SIS-094	-353	8854	-1252	31433
SLU-SIS-095	-252	8658	-894	30737
SLU-SIS-096	-386	8373	-1372	29725
SLU-SIS-097	-593	8423	-2104	29903
SLU-SIS-098	-644	8491	-2285	30142
SLU-SIS-099	-197	8677	-699	30805
SLU-SIS-100	-195	8696	-691	30873
SLU-SIS-101	-3700	5037	-13137	17881
SLU-SIS-102	12492	3488	44346	12382
SLU-SIS-103	12492	3488	44346	12382
SLU-SIS-104	9363	363	33240	1289
SLU-SIS-105	12704	4411	45098	15660
SLU-SIS-106	12614	4082	44778	14489
SLU-SIS-107	12460	4079	44234	14480
SLU-SIS-108	12364	4191	43892	14879
SLU-SIS-109	12754	4435	45276	15744
SLU-SIS-110	12755	4455	45279	15817
SLU-SIS-111	12855	4259	45637	15121
SLU-SIS-112	12720	3975	45156	14112
SLU-SIS-113	12514	4026	44423	14291
SLU-SIS-114	12462	4093	44241	14530
SLU-SIS-115	12911	4278	45832	15188
SLU-SIS-116	12913	4297	45840	15256
SLU-SIS-117	9402	643	33376	2283
SLU-SIS-118	10690	1271	37948	4512
SLU-SIS-119	10690	1271	37948	4512

SLU-SIS-120	7561	-1854	26842	-6582
SLU-SIS-121	11205	1891	39778	6712
SLU-SIS-122	10902	2194	38701	7789
SLU-SIS-123	10811	1864	38381	6619
SLU-SIS-124	10658	1862	37836	6610
SLU-SIS-125	10562	1974	37494	7008
SLU-SIS-126	10952	2218	38879	7873
SLU-SIS-127	10953	2238	38881	7946
SLU-SIS-128	11053	2042	39239	7251
SLU-SIS-129	10918	1758	38758	6242
SLU-SIS-130	10711	1809	38025	6420
SLU-SIS-131	10660	1876	37843	6659
SLU-SIS-132	11108	2061	39435	7318
SLU-SIS-133	11111	2080	39442	7385
SLU-SIS-134	7599	-1574	26978	-5588
SLU-SIS-135	23242	-7263	82511	-25783
SLU-SIS-136	23242	-7263	82511	-25783
SLU-SIS-137	20110	-10383	71390	-36861
SLU-SIS-138	23760	-6646	84349	-23592
SLU-SIS-139	23457	-6342	83272	-22514
SLU-SIS-140	23366	-6671	82949	-23681
SLU-SIS-141	23212	-6673	82403	-23689
SLU-SIS-142	23116	-6561	82061	-23291
SLU-SIS-143	23507	-6318	83451	-22430
SLU-SIS-144	23508	-6298	83454	-22358
SLU-SIS-145	23609	-6494	83811	-23053
SLU-SIS-146	23472	-6777	83326	-24058
SLU-SIS-147	23265	-6726	82592	-23878
SLU-SIS-148	23214	-6659	82411	-23640
SLU-SIS-149	23664	-6475	84007	-22986
SLU-SIS-150	23666	-6456	84015	-22919
SLU-SIS-151	20149	-10104	71528	-35870
SLU-SIS-152	21432	-9472	76085	-33625
SLU-SIS-153	21432	-9472	76085	-33625
SLU-SIS-154	18300	-12593	64964	-44704
SLU-SIS-155	21950	-8855	77924	-31434
SLU-SIS-156	21647	-8551	76847	-30357
SLU-SIS-157	21556	-8880	76523	-31524
SLU-SIS-158	21402	-8882	75977	-31531
SLU-SIS-159	21306	-8770	75636	-31133
SLU-SIS-160	21697	-8528	77026	-30273
SLU-SIS-161	21698	-8507	77028	-30201
SLU-SIS-162	21799	-8703	77385	-30896
SLU-SIS-163	21662	-8986	76901	-31901
SLU-SIS-164	21455	-8935	76167	-31721
SLU-SIS-165	21404	-8868	75985	-31482
SLU-SIS-166	21854	-8684	77581	-30829
SLU-SIS-167	21856	-8665	77589	-30762
SLU-SIS-168	18339	-12313	65102	-43712

SLU-SIS-169	14594	6074	51810	21564
SLU-SIS-170	14594	6074	51810	21564
SLU-SIS-171	11466	2949	40704	10471
SLU-SIS-172	15110	6694	53640	23764
SLU-SIS-173	14806	6998	52562	24842
SLU-SIS-174	14716	6668	52242	23672
SLU-SIS-175	14563	6665	51698	23663
SLU-SIS-176	14466	6778	51356	24061
SLU-SIS-177	14856	7022	52740	24926
SLU-SIS-178	14857	7042	52743	24999
SLU-SIS-179	14958	6846	53101	24303
SLU-SIS-180	14822	6562	52620	23294
SLU-SIS-181	14616	6612	51887	23473
SLU-SIS-182	14565	6679	51705	23712
SLU-SIS-183	15013	6865	53296	24370
SLU-SIS-184	15015	6884	53304	24438
SLU-SIS-185	11504	3230	40840	11465
SLU-SIS-186	8587	-1316	30484	-4671
SLU-SIS-187	8587	-1316	30484	-4671
SLU-SIS-188	5459	-4440	19378	-15764
SLU-SIS-189	9102	-696	32313	-2470
SLU-SIS-190	8799	-392	31237	-1393
SLU-SIS-191	8709	-722	30917	-2563
SLU-SIS-192	8555	-725	30372	-2572
SLU-SIS-193	8459	-612	30031	-2174
SLU-SIS-194	8849	-369	31415	-1309
SLU-SIS-195	8850	-348	31418	-1236
SLU-SIS-196	8951	-544	31775	-1932
SLU-SIS-197	8815	-828	31294	-2940
SLU-SIS-198	8609	-778	30561	-2762
SLU-SIS-199	8558	-711	30379	-2523
SLU-SIS-200	9006	-525	31971	-1864
SLU-SIS-201	9008	-506	31978	-1797
SLU-SIS-202	5497	-4161	19514	-14770

<b>M,disp,max</b>	<b>M,disp,min</b>	<b>M,p,max</b>	<b>M,p,min</b>
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
<b>84349</b>	<b>-43955</b>	<b>86713</b>	<b>-44704</b>

<i>bracci [m]</i>	3.55		3.55	
	$\Sigma P,disp$	$\Sigma P,p$	$M,disp$	$M,p$
	<i>P3-P6-P9-P12</i>	<i>P1-P4-P7-P10</i>		
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
<b>MAX</b>	<b>9172</b>	<b>13304</b>	<b>32560</b>	<b>47229</b>
<b>MIN</b>	<b>1135</b>	<b>5205</b>	<b>4030</b>	<b>18478</b>
SLE-RAR-001	6985	6985	24797	24797
SLE-RAR-002	4261	9709	15128	34466
SLE-RAR-003	5351	8619	18996	30598
SLE-RAR-004	1135	6582	4030	23364
SLE-RAR-005	2225	5492	7897	19498
SLE-RAR-006	8200	11446	29111	40632
SLE-RAR-007	7698	9850	27327	34966
SLE-RAR-008	6966	9802	24728	34797
SLE-RAR-009	6532	10316	23188	36620
SLE-RAR-010	8445	11571	29980	41077
SLE-RAR-011	8453	11669	30008	41425
SLE-RAR-012	8890	10756	31560	38183
SLE-RAR-013	8181	9366	29042	33251
SLE-RAR-014	7208	9559	25589	33935
SLE-RAR-015	6979	9868	24775	35033
SLE-RAR-016	9157	10859	32508	38549
SLE-RAR-017	9172	10950	32560	38873
SLE-RAR-018	4103	5205	14565	18478
SLE-RAR-019	6565	13081	23307	46436
SLE-RAR-020	6063	11484	21524	40769
SLE-RAR-021	5331	11436	18925	40599
SLE-RAR-022	4897	11950	17386	42423
SLE-RAR-023	6810	13206	24176	46881
SLE-RAR-024	6818	13304	24204	47229
SLE-RAR-025	7255	12391	25756	43987
SLE-RAR-026	6546	11001	23239	39054
SLE-RAR-027	5574	11194	19787	39737
SLE-RAR-028	5344	11503	18972	40836
SLE-RAR-029	7522	12494	26703	44354
SLE-RAR-030	7537	12585	26756	44678
SLE-RAR-031	2469	6839	8763	24279
SLE-RAR-032	8200	11446	29111	40632
SLE-RAR-033	7698	9850	27327	34966
SLE-RAR-034	6966	9802	24728	34797
SLE-RAR-035	6532	10316	23188	36620
SLE-RAR-036	8445	11571	29980	41077
SLE-RAR-037	8453	11669	30008	41425
SLE-RAR-038	8890	10756	31560	38183
SLE-RAR-039	8181	9366	29042	33251
SLE-RAR-040	7208	9559	25589	33935
SLE-RAR-041	6979	9868	24775	35033
SLE-RAR-042	9157	10859	32508	38549

SLE-RAR-043	9172	10950	32560	38873
SLE-RAR-044	4103	5205	14565	18478
SLE-RAR-045	8200	11446	29111	40632
SLE-RAR-046	7698	9850	27327	34966
SLE-RAR-047	6966	9802	24728	34797
SLE-RAR-048	6532	10316	23188	36620
SLE-RAR-049	8445	11571	29980	41077
SLE-RAR-050	8453	11669	30008	41425
SLE-RAR-051	8890	10756	31560	38183
SLE-RAR-052	8181	9366	29042	33251
SLE-RAR-053	7208	9559	25589	33935
SLE-RAR-054	6979	9868	24775	35033
SLE-RAR-055	9157	10859	32508	38549
SLE-RAR-056	9172	10950	32560	38873
SLE-RAR-057	4103	5205	14565	18478
SLE-RAR-058	6565	13081	23307	46436
SLE-RAR-059	6063	11484	21524	40769
SLE-RAR-060	5331	11436	18925	40599
SLE-RAR-061	4897	11950	17386	42423
SLE-RAR-062	6810	13206	24176	46881
SLE-RAR-063	6818	13304	24204	47229
SLE-RAR-064	7255	12391	25756	43987
SLE-RAR-065	6546	11001	23239	39054
SLE-RAR-066	5574	11194	19787	39737
SLE-RAR-067	5344	11503	18972	40836
SLE-RAR-068	7522	12494	26703	44354
SLE-RAR-069	7537	12585	26756	44678
SLE-RAR-070	2469	6839	8763	24279
SLE-RAR-071	7714	9661	27386	34297
SLE-RAR-072	7413	8704	26315	30898
SLE-RAR-073	6969	9238	24742	32797
SLE-RAR-074	6623	9649	23510	34255
SLE-RAR-075	7861	9736	27908	34564
SLE-RAR-076	7866	9795	27924	34773
SLE-RAR-077	4152	5474	14738	19434
SLE-RAR-078	6080	11296	21583	40100
SLE-RAR-079	5778	10338	20513	36700
SLE-RAR-080	5335	10873	18939	38599
SLE-RAR-081	4988	11284	17708	40058
SLE-RAR-082	6227	11371	22105	40367
SLE-RAR-083	6231	11430	22121	40576
SLE-RAR-084	2517	7109	8937	25236
SLE-RAR-085	7714	9661	27386	34297
SLE-RAR-086	7413	8704	26315	30898
SLE-RAR-087	6969	9238	24742	32797
SLE-RAR-088	6623	9649	23510	34255
SLE-RAR-089	7861	9736	27908	34564
SLE-RAR-090	7866	9795	27924	34773
SLE-RAR-091	4152	5474	14738	19434

SLE-RAR-092	7714	9661	27386	34297
SLE-RAR-093	7413	8704	26315	30898
SLE-RAR-094	6969	9238	24742	32797
SLE-RAR-095	6623	9649	23510	34255
SLE-RAR-096	7861	9736	27908	34564
SLE-RAR-097	7866	9795	27924	34773
SLE-RAR-098	4152	5474	14738	19434
SLE-RAR-099	6080	11296	21583	40100
SLE-RAR-100	5778	10338	20513	36700
SLE-RAR-101	5335	10873	18939	38599
SLE-RAR-102	4988	11284	17708	40058
SLE-RAR-103	6227	11371	22105	40367
SLE-RAR-104	6231	11430	22121	40576
SLE-RAR-105	2517	7109	8937	25236

<b>M,disp,max</b>	<b>M,disp,min</b>	<b>M,p,max</b>	<b>M,p,min</b>
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
<b>32560</b>	<b>4030</b>	<b>47229</b>	<b>18478</b>

## 8.3 VERIFICHE SLU A FLESSIONE

### 8.3.1 ARMATURA INFERIORE

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

8.3.1.1 ARMATURA DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione di carico determinante:  
 SLU-STR-064

Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto\_long\_inf\_SLU\_FLESSIONE

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

TITOLO : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	12000	2500	1	193020	2388
			2	54287	76

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

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>

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

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Materiali  
   
 ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
 f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
 E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ?  
 ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  ‰  
 τ<sub>c1</sub>  ‰

M<sub>xRd</sub>  kN m  
 σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²  
 ε<sub>c</sub>  ‰  
 ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  mm  
 x  x/d   
 δ

N° rett.   
   
 L<sub>0</sub>  mm   
 Precompresso

MEd	109418 kNm
MRd	170789 kNm
FS	1.6



8.3.1.2 ARMATURA DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione di carico determinante:  
 SLU-SIS-043

Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto\_trasv\_inf\_SLU\_FLESSIONE

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	16500	2500	1	149289	2360
			2	74192	100

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione:  Retta  Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  mm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C		C28/35	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200 000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	15,87
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0,8
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,6667
		$\tau_{c1}$	1,971

M<sub>xRd</sub>  kN m

$\sigma_c$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$   ‰  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  mm  
 x  x/d   
 $\delta$

MEd	86713 kNm
MRd	133040 kNm
FS	1.53

### 8.3.2 ARMATURA SUPERIORE

#### 8.3.2.1 ARMATURA DIREZIONE LONGITUDINALE

Combinazione di carico determinante:  
SLU-SIS-033

Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto\_long\_sup\_SLU\_FLESSIONE

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	12000	2500	1	193020	2388
			2	54287	76

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

Sollecitazioni  
 S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  mm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C C28/35

ε<sub>su</sub>  ‰ ε<sub>c2</sub>  ‰  
 f<sub>yd</sub>  N/mm² ε<sub>cu</sub>  ‰  
 E<sub>s</sub>  N/mm² f<sub>cd</sub>  ‰  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>  f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>  ?  
 ε<sub>syd</sub>  ‰ σ<sub>c,adm</sub>  ‰  
 σ<sub>s,adm</sub>  N/mm² τ<sub>co</sub>  ‰  
 τ<sub>c1</sub>  ‰

M<sub>xRd</sub>  kNm

σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²  
 ε<sub>c</sub>  ‰  
 ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  mm  
 x  x/d   
 δ

MEd	-29076 kNm
MRd	-50239 kNm
FS	1.7

8.3.2.2 ARMATURA DIREZIONE TRASVERSALE

Combinazione di carico determinante:  
SLU-SIS-154

Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto\_trasv\_sup\_SLU\_FLESSIONE

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	16500	2500	1	149289	2360
			2	74192	100

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub>  mm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C		C28/35	
ε <sub>su</sub>	67,5 ‰	ε <sub>c2</sub>	2 ‰
f <sub>yd</sub>	391,3 N/mm²	ε <sub>cu</sub>	3,5 ‰
E <sub>s</sub>	200 000 N/mm²	f <sub>cd</sub>	15,87
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub>	0,8
ε <sub>syd</sub>	1,957 ‰	σ <sub>c,adm</sub>	11
σ <sub>s,adm</sub>	255 N/mm²	τ <sub>co</sub>	0,6667
		τ <sub>c1</sub>	1,971

M<sub>xRd</sub>  kNm

σ<sub>c</sub>  N/mm²  
 σ<sub>s</sub>  N/mm²  
 ε<sub>c</sub>  ‰  
 ε<sub>s</sub>  ‰  
 d  mm  
 x  x/d   
 δ

MEd	-44704 kNm
MRd	-68027 kNm
FS	1.52

## 8.4 VERIFICHE SLU A PUNZONAMENTO

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

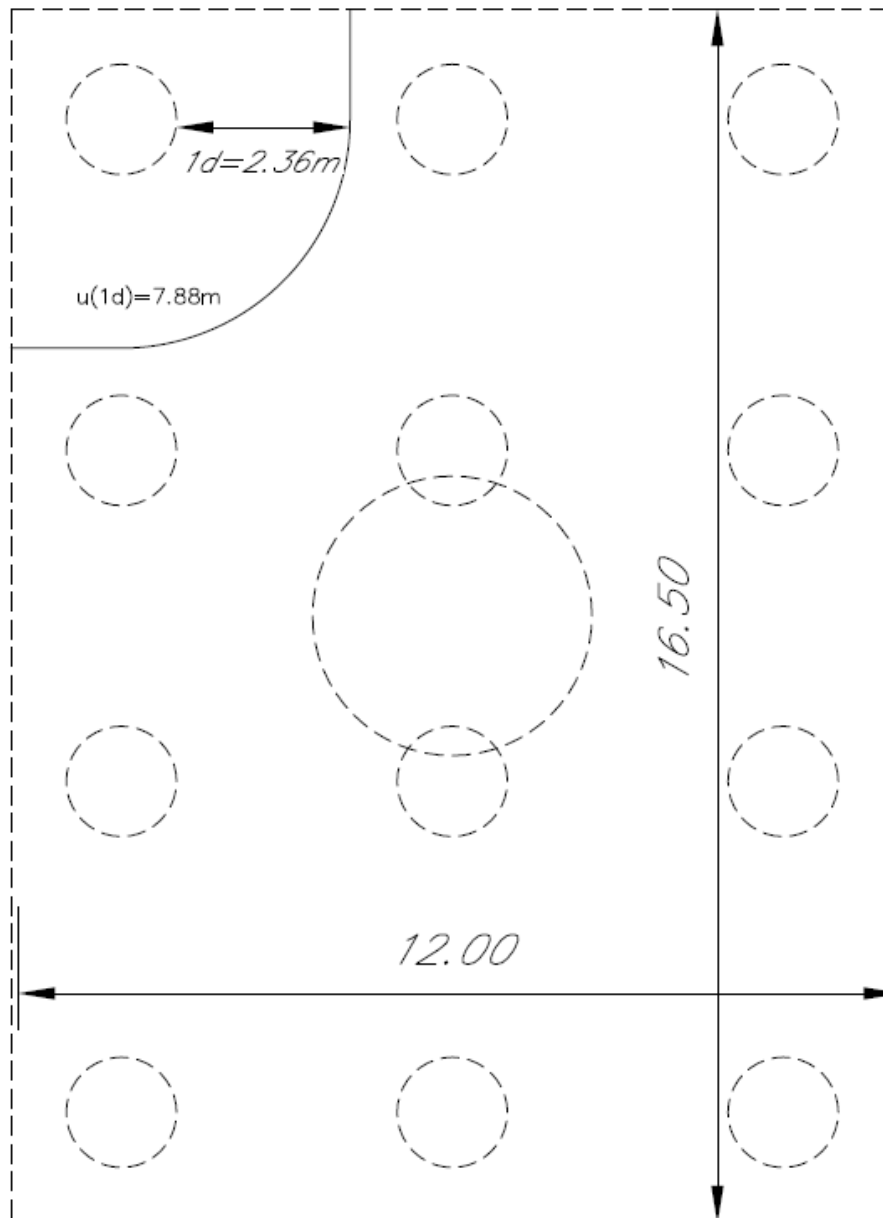


Figura 3 – Perimetro efficace per la verifica a taglio-punzonamento

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

<b>Verifica a punzonamento per sezioni rettangolari SENZA armatura a taglio (NTC08 - EC2-rev05)</b>				
classe cls	C	35	Mpa	
coeff. parziale	$\gamma_c$	1.5		
perimetro di verifica	u1	7880	mm	
altezza soletta	H	2500	mm	
altezza utile	d	2360	mm	
diametro ferro longitudinale teso	$\phi_{lon}$	32	mm	
	strati	3		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasversale teso	$\rho_{lx}$	0.68%		
diametro ferro trasversale	$\phi_{tra}$	24	mm	
	strati	3		
	passo	150	mm	
percentuale di armatura trasv	$\rho_{tx}$	0.38%		
percentuale di armatura totale	$\rho_l$	<b>0.51%</b>		
Eventuale compressione long	$\sigma_{c\_lon}$	0	Mpa	
Eventuale compressione trasv	$\sigma_{c\_tra}$	0	Mpa	
	$\sigma_c$	0.00	N/mm <sup>2</sup>	
	k1	0.10		
	$C_{r,dc}$	0.12		
	k	1.29		
	v min	0.30	Mpa	
	$V_{rd\_c}$	0.405	Mpa	
	$V_{min}+k_1\sigma_{cp}$	0.304	Mpa	
Tensione resistente taglio-punzonamento	$V_{rd\_c}$	<b>0.405</b>	N/mm <sup>2</sup>	
taglio sollecitante	$V_{Ed}$	6960	kN	
	$v_{ed}$	<b>0.374</b>	Mpa	
<b>La verifica è soddisfatta</b>	$V_{rd\_c}$	>	$V_{Ed}$	

## 8.5 VERIFICHE SLE TENSIONALI

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

per le combinazioni SLE-QPE:

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

### 8.5.1 DIREZIONE LONGITUDINALE

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The title bar indicates the file name 'plinto\_long\_inf\_SLE\_fess'. The menu bar includes 'File', 'Materiali', 'Opzioni', 'Visualizza', 'Progetto Sez. Rett.', 'Sismica', and 'Normativa: NTC 2008'. The main window is divided into several sections:

- Titolo:** A text input field.
- N° figure elementari:** 1 (with a 'Zoom' button).
- N° strati barre:** 2 (with a 'Zoom' button).
- Table 1:**

N°	b [mm]	h [mm]
1	12000	2500
- Table 2:**

N°	As [mm²]	d [mm]
1	193020	2388
2	54287	76
- Tipo Sezione:** Radio buttons for 'Rettan.re' (selected), 'Trapezi', 'a T', 'Circolare', 'Rettangoli', and 'Coord.'.
- Sollecitazioni:** 'S.L.U.' and 'Metodo n' are selected. Input fields for  $N_{Ed}$ ,  $M_{xEd}$ , and  $M_{yEd}$  are shown, along with their values in kN and kNm.
- P.to applicazione N:** Radio buttons for 'Centro' (selected), 'Baricentro cls', and 'Coord.[mm]'. Input fields for  $xN$  and  $yN$  are shown.
- Metodo di calcolo:** Radio buttons for 'S.L.U.+', 'S.L.U.-', and 'Metodo n' (selected).
- Materiali:** A section for material properties for B450C and C28/35, including  $\epsilon_{su}$ ,  $f_{yd}$ ,  $E_s$ ,  $E_s/E_c$ ,  $\epsilon_{syd}$ ,  $\sigma_{s,adm}$ ,  $\epsilon_{c2}$ ,  $\epsilon_{cu}$ ,  $f_{cd}$ ,  $f_{cc}/f_{cd}$ ,  $\sigma_{c,adm}$ ,  $\tau_{co}$ , and  $\tau_{c1}$ .
- Results:**
  - $\sigma_c$ : -5,568 N/mm²
  - $\sigma_s$ : 161,9 N/mm²
  - $\epsilon_s$ : 0,8096 ‰
  - d: 2 388 mm
  - x: 812,6 mm
  - x/d: 0,3403
  - $\delta$ : 0,8653
- Verifica:** A button labeled 'Verifica'.
- N° iterazioni:** 4
- Precompresso:** A checkbox that is unchecked.

Combinazione di carico determinante:  
SLE-RAR-064

Rck 30 MPa  
fck 24.9 MPa  
fyk 450 MPa

$\sigma_c$  -5.6 MPa < 0.55 fck = -13.70 MPa VERO  
 $\sigma_s$  162 MPa < 0.75 fyk = 337.5 MPa VERO

x 813 mm

Le verifiche sono soddisfatte.

### 8.5.2 DIREZIONE TRASVERSALE

**Verifica C.A. S.L.U. - File: plinto\_trasv\_inf\_SLE\_fess**

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

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**N° figure elementari:** 1 **Zoom** **N° strati barre:** 2 **Zoom**

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	16500	2500	1	149289	2360
			2	74192	100

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

**Sollecitazioni:** S.L.U. **Metodo n**

**N<sub>Ed</sub>** 0 kN  
**M<sub>xEd</sub>** 0 kNm  
**M<sub>yEd</sub>** 0 kNm

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

**Materiali:**  
**B450C** **C28/35**  
 $\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm²  $f_{cd}$  15.87  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  11  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6667  
 $\tau_{c1}$  1.971

$\sigma_c$  -3.55 N/mm²  
 $\sigma_s$  146 N/mm²  
 $\epsilon_s$  0.7301 ‰  
d 2 360 mm  
x 630.7 x/d 0.2673  
 $\delta$  0.7741

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

**Verifica** **N° iterazioni:** 4

Precompresso

Combinazione di carico determinante:  
 SLE-RAR-024

Rck 30 MPa  
 fck 24.9 MPa  
 fyk 450 MPa

$\sigma_c$  -3.55 MPa < 0.55 fck = -13.70 MPa VERO  
 $\sigma_s$  146 MPa < 0.75 fyk = 337.5 MPa VERO

x 631 mm

Le verifiche sono soddisfatte.





## 8.6 VERIFICHE SLE A FESSURAZIONE

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

per le combinazioni SLE-RAR:

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

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.

### 8.6.1 DIREZIONE LONGITUDINALE

INPUT			OUTPUT		
$R_{ck}$	35	Mpa	diff. def. armature-cls		
$h$	2500	mm	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	5.90E-04	-
$c_1$	56	mm	distanza max fessure		
$\varnothing_1$	32	mm	$s_{r,max}$	451	mm
$n_1$	6.667		ampiezza fessure:		
$c_2$	112	mm	$w_k$	0.266	mm
$\varnothing_2$	32	mm	$w_{lim}$	0.300	mm
$n_2$	6.667	1/m	La verifica è soddisfatta.		
$c_3$	168	mm			
$\varnothing_3$	32	mm			
$n_3$	6.667	1/m			
$d$	2388	mm			
$b_{eff}$	150	mm			
$x$		mm			
$\sigma_{s,max1}$	162	Mpa			
$\sigma_{s,max2}$		Mpa			
$h_{c,eff}$	280.0	mm			
$A_{c,eff}$	42000	mm <sup>2</sup>			
$\rho_{p,eff}$	0.057				
$k_t$	0.6				
$k_1$	0.8				
$k_2$	0.5				
$k_3$	3.4				
$k_4$	0.425				

## 8.6.2 DIREZIONE TRASVERSALE

INPUT		
<b>R<sub>ck</sub></b>	35	Mpa
<b>h</b>	2500	mm
<b>c<sub>1</sub></b>	84	mm
<b>ø<sub>1</sub></b>	24	mm
<b>n<sub>1</sub></b>	6.667	
<b>c<sub>2</sub></b>	140	mm
<b>ø<sub>2</sub></b>	24	mm
<b>n<sub>2</sub></b>	6.667	1/m
<b>c<sub>3</sub></b>	196	mm
<b>ø<sub>3</sub></b>	24.000	mm
<b>n<sub>3</sub></b>	6.667	1/m
<b>d</b>	2360	mm
<b>b<sub>eff</sub></b>	150	mm
<b>x</b>		mm
<b>σ<sub>s,max1</sub></b>	146	Mpa
<b>σ<sub>s,max2</sub></b>		Mpa
<b>h<sub>c,eff</sub></b>	350.0	mm
<b>A<sub>c,eff</sub></b>	52500	mm <sup>2</sup>
<b>ρ<sub>p,eff</sub></b>	0.026	
<b>k<sub>t</sub></b>	0.6	
<b>k<sub>1</sub></b>	0.8	
<b>k<sub>2</sub></b>	0.5	
<b>k<sub>3</sub></b>	3.4	
<b>k<sub>4</sub></b>	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
<b>ε<sub>sm</sub> - ε<sub>cm</sub></b>	4.25E-04	-
distanza max fessure		
<b>S<sub>r,max</sub></b>	679	mm
ampiezza fessure:		
<b>w<sub>k</sub></b>	0.289	mm
<b>w<sub>lim</sub></b>	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		