

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI 	Ing. GAETANO USAI	Ing. PIETRO MAZZOLI Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

CAVALCAFERROVIA al km 2+114

Pile: Relazione di Calcolo

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C Bianchi 22/09/2018	-

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	I	V	0	2	0	5	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	L. Gasperoni	11/07/2018	G. Usai	11/07/2018	P. Mazzoli	11/07/2018	G. Usai
B	Rev. Istruttoria ITF 07/09/18	L. Gasperoni	22/09/2018	G. Usai	22/09/2018	P. Mazzoli	22/09/2018	
								22/09/2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.IV.02.0.5.001.B.docx

n. Elab.:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>2 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	2 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	2 di 134								

Indice

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
2.1	NORMATIVE	5
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	5
3	MATERIALI.....	6
3.1	CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO	6
3.2	CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE	7
3.3	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE	8
3.4	ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA.....	9
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	10
4.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	10
5	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	11
6	ANALISI DEI CARICHI	14
6.1	PERMANENTI STRUTTURALI (G1).....	14
6.1.1	PESO PROPRIO IMPALCATI.....	14
6.1.2	PESO PROPRIO PILA	17
6.2	PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	18
6.2.1	PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22)	18
6.3	CARICHI DA TRAFFICO	21
6.3.1	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - TANDEM (Q1)	23
6.3.2	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - DISTRIBUITI (Q2).....	27
6.3.3	CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - FOLLA (Q3)	35
6.3.4	AZIONI DI FRENATURA E ACCELERAZIONE (Q4).....	39
6.3.5	FORZA CENTRIFUGA (Q5).....	41
6.4	CARICHI VARIABILI (Q6).....	42
6.4.1	AZIONI DEL VENTO (Q61)	42
6.5	AZIONI INDIRETTE (Q6)	50
6.5.1	RESISTENZE PARASSITE NEI VINCOLI (Q61).....	50
6.6	AZIONI DA URTO (Q7)	51
6.8	AZIONI SISMICHE (E)	52
6.8.1	SPETTRO ELASTICO E DI PROGETTO	52
7	COMBINAZIONI DI CARICO	56

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>3 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	3 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	3 di 134								

8	MODELLO DI CALCOLO	60
8.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	60
8.2	CARICHI ELEMENTARI	63
8.2.1	RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO	63
8.2.1	PERMANENTI STRUTTURALI	66
8.2.1	PERMANENTI NON STRUTTURALI	66
8.2.1	VENTO SULLA PILA.....	66
8.2.2	MASSE SISMICHE E SPETTRI DI RISPOSTA	66
8.3	RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO	70
8.3.1	ANALISI MODALE.....	70
8.3.2	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI	70
8.3.3	SCARICHI IN FONDAZIONE	80
9	VERIFICHE	82
9.1	VERIFICHE STRUTTURALI FUSTO	82
9.1.1	SEZIONE 1 - SEZIONE DI INCASTRO ALLA BASE.....	84
9.2	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	101
9.3	VERIFICHE STRUTTURALI DELLE FONDAZIONI.....	103
9.3.1	VERIFICHE SLU STRUTTURALI DEL PALO	103
9.3.2	VERIFICA SLU-SLE STRUTTURALE DEL PLINTO.....	109
9.4	VERIFICHE STRUTTURALI PULVINO E RITEGNI	118
9.4.1	PULVINO.....	118
9.4.2	RITEGNI.....	122
9.5	ESCURSIONE LONGITUDINALE, GIUNTI E VARCHI.....	129
9.5.1	SPOSTAMENTO DOVUTO ALLA VARIAZIONE TERMICA UNIFORME.....	130
9.5.2	SPOSTAMENTO SISMICO IN SOMMITÀ PILA.....	130
9.5.3	SPOSTAMENTO DEL SUOLO.....	131
9.5.4	CALCOLO ESCURSIONE LONGITUDINALE, GIUNTI E VARCHI	132
10	INCIDENZE	133
11	ALLEGATO A	134

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>4 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	4 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	4 di 134								

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) ed Interconnessioni Nord su LS Roma-Napoli via Cassino oggetto di progettazione esecutiva.

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento degli elementi in elevazione ed in fondazione delle Pile del Cavalcaferrovia al km 2+114 di Via Appia_IV02. Le seguenti analisi e verifiche sono riferite alla pila P1 del cavalcaferrovia, alla quale è fissato longitudinalmente l'impalcato che scavalca la campata centrale di luce maggiore rispetto alle laterali, realizzato in struttura mista in acciaio-calcestruzzo e caratterizzato da peso maggiore. Tale pila è soggetta alle condizioni di carico più severe tra le due pile del cavalcaferrovia.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>5 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	5 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	5 di 134								

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 coprighiunti 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] *Eurocodice 2 – Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici*
- [11] *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*

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>6 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	6 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	6 di 134								

3 MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO PER FUSTO PILA E PULVINO

Classe C32/40

Rck =	40.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
fck = 0,83 Rck =	33.20	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
fcm = fck +8 =	41.20	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
acc =	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
γM =	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd = acc fck/γM =	18.81	MPa	Resistenza di progetto
fctm = 0,3 fck ^(2/3) =	3.10	MPa	Resistenza media a trazione semplice
fctm = 1,2 fctm =	3.72	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
fctk = 0,7 fctm =	2.17	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
σc = 0,60 fck =	19.92	MPa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
σc = 0,45 fck =	14.94	MPa	Tensione in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
Ecm = 22000 (fcm/10) ^(0,3) =	33643	MPa	Modulo elastico di progetto
v =	0.20		Coefficiente di Poisson
Gc = Ecm / (2 (1+ v)) =	14018	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Debolmente aggressive		
Classe di esposizione =	XC4		
c =	45	mm	Copriferro minimo
w =	0.20	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. freq (rif. §2.2.2 [5])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>7 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	7 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	7 di 134								

3.2 CALCESTRUZZO PER PLINTO DI FONDAZIONE

Classe C28/35

Rck =	35.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
fck = 0,83 Rck =	29.05	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
fcm = fck +8 =	37.05	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
acc =	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
γM =	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd = acc fck/γM =	16.46	MPa	Resistenza di progetto
fctm = 0,3 fck ^(2/3) =	2.84	MPa	Resistenza media a trazione semplice
fcfm = 1,2 fctm =	3.40	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
fctk = 0,7 fctm =	1.98	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
σc = 0,60 fck =	17.43	MPa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
σc = 0,45 fck =	13.07	MPa	Tensione in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
Ecm = 22000 (fcm/10) ^(0,3) =	32588	MPa	Modulo elastico di progetto
ν =	0.20		Coefficiente di Poisson
Gc = Ecm / (2(1+ ν)) =	13578	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie		
Classe di esposizione =	XC2		
c =	40	mm	Copriferro minimo
w =	0.20	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. freq (rif. §2.2.2 [5])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>8 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	8 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	8 di 134								

3.3 CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE

Classe C25/30

Rck =	30.00	MPa	Resistenza caratteristica cubica
fck = 0,83 Rck =	24.90	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica
fcm = fck +8 =	32.90	MPa	Valore medio resistenza cilindrica
acc =	0.85		Coeff. rid. per carichi di lunga durata
γM =	1.50	-	Coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd = acc fck/γM =	14.11	MPa	Resistenza di progetto
fctm = 0,3 fck ^(2/3) =	2.56	MPa	Resistenza media a trazione semplice
fcfm = 1,2 fctm =	3.07	MPa	Resistenza media a trazione per flessione
fctk = 0,7 fctm =	1.79	MPa	Valore caratteristico resistenza a trazione (frattile 5%)
σc = 0,60 fck =	14.94	MPa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
σc = 0,45 fck =	11.21	MPa	Tensione in esercizio in comb. quasi perm. (rif. §4.1.2.2.5.1 [1])
Ecm = 22000 (fcm/10) ^(0,3) =	31447	MPa	Modulo elastico di progetto
ν =	0.20		Coefficiente di Poisson
Gc = Ecm / (2(1+ ν)) =	13103	MPa	Modulo elastico tangenziale di progetto
Condizioni ambientali =	Ordinarie		
Classe di esposizione =	XC2		
c =	6.00	cm	Copriferro minimo
w =	0.20	mm	Apertura massima fessure in esercizio in comb. freq (rif. §2.2.2 [5])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>9 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	9 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	9 di 134								

3.4 ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA

Acciaio per barre di armatura

B450C

$f_{yk} \geq$	450	MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	540	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	MPa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0.20	%	Deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k$	7.50	%	Deformazione caratteristica ultima
$\sigma_s = 0,80 f_{yk} =$	360	MPa	Tensione in esercizio in comb. rara (rif. §4.1.2.2.5.2 [1])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>10 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	10 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	10 di 134								

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

4.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>11 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	11 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	11 di 134								

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il *Cavalcaferrovia* al km 2+113, progettato per consentire a *via Appia* di sovrappassare la linea ferroviaria, è realizzato con tre campate isostatiche, con luce della campata di scavalco pari a 37m e luce delle campate adiacenti pari a 25,00 m, per uno sviluppo complessivo di 87 m.

La larghezza degli impalcati è pari a 14,20 m, tale da consentire la disposizione di due corsie di marcia da 3,75 m, banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza bitumata totale di 10,50 m e due marciapiedi da 1,85 m.

La prima tipologia di impalcato è realizzata con 6 cassoncini accostati in c.a.p. e soletta gettata in opera, solidarizzate mediante traversi post-tesi. La luce è pari a 25,00 m misurata in asse ai giunti. La lunghezza complessiva delle travi prefabbricate è pari a 24,40 m e la luce tra gli appoggi è pari a 23,40 m.

La seconda tipologia di impalcato è realizzata con 6 travi in acciaio solidarizzate mediante traversi metallici e soletta gettata in opera. La luce è pari a 37 m misurata in asse ai giunti. La luce tra gli appoggi è pari a 34,70 m.

Le pile sono realizzate in c.a. gettato in opera e hanno altezze fusto pari a 6,80m. Presentano un fusto a sezione rettangolare di dimensioni esterne 2,30mx7,00m con raccordi di raggio pari ad 1m.

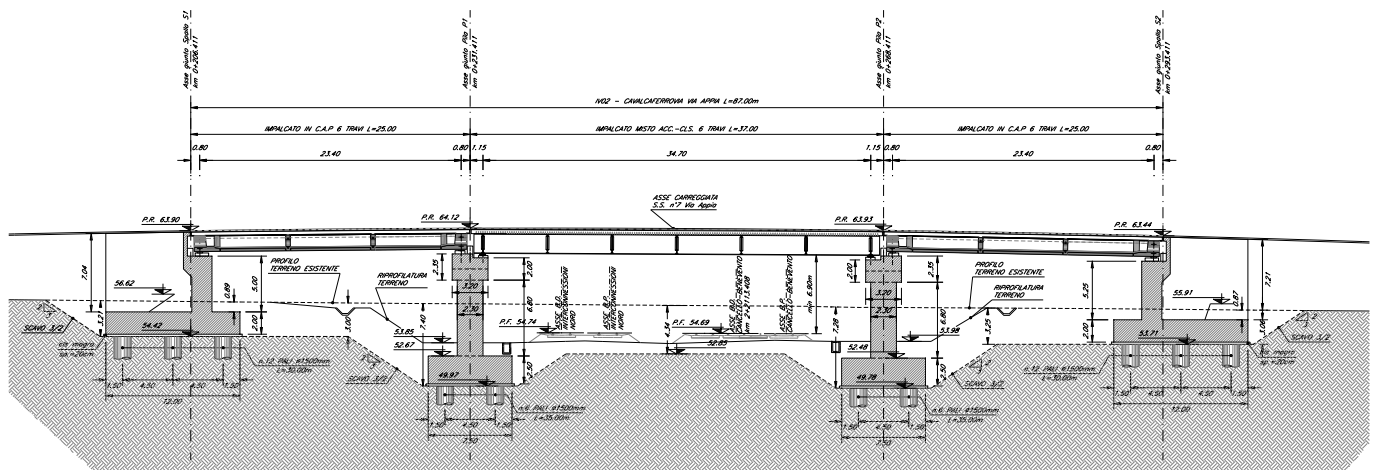


Figura 1 – Sezione longitudinale del Cavalcaferrovia

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

IV0205 001

B

12 di 134

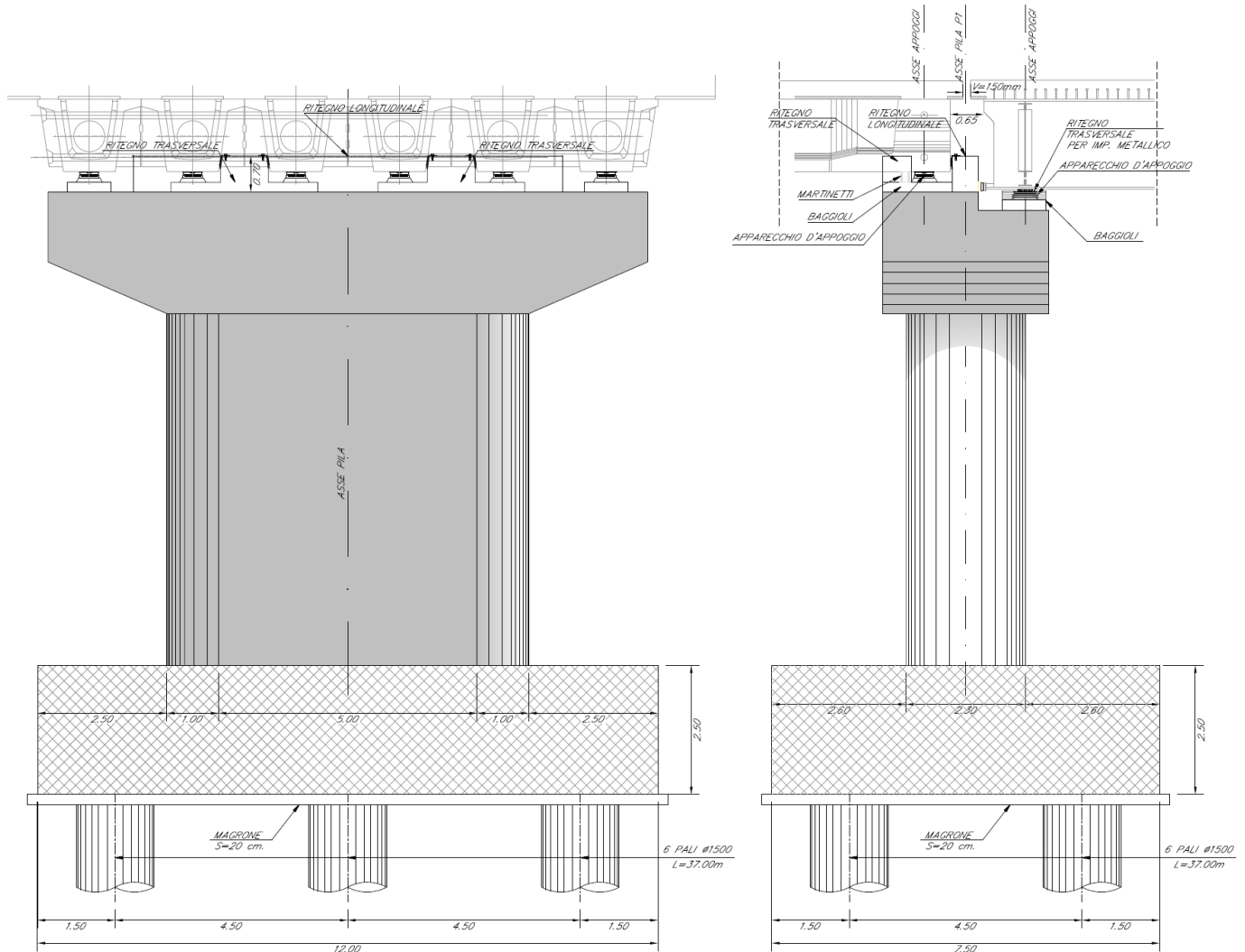


Figura 2 – Vista frontale e laterale della pila

La fondazione della pila è costituita da un plinto in c.a. su 6 pali di grande diametro. Le dimensioni in pianta del plinto sono 7.5m x 12m e la sua altezza è pari a 2.5m. I pali presentano diametro $\varnothing 1.5\text{m}$ e sono posti ad un interasse pari a 4.5m in entrambe le direzioni.

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	13 di 134

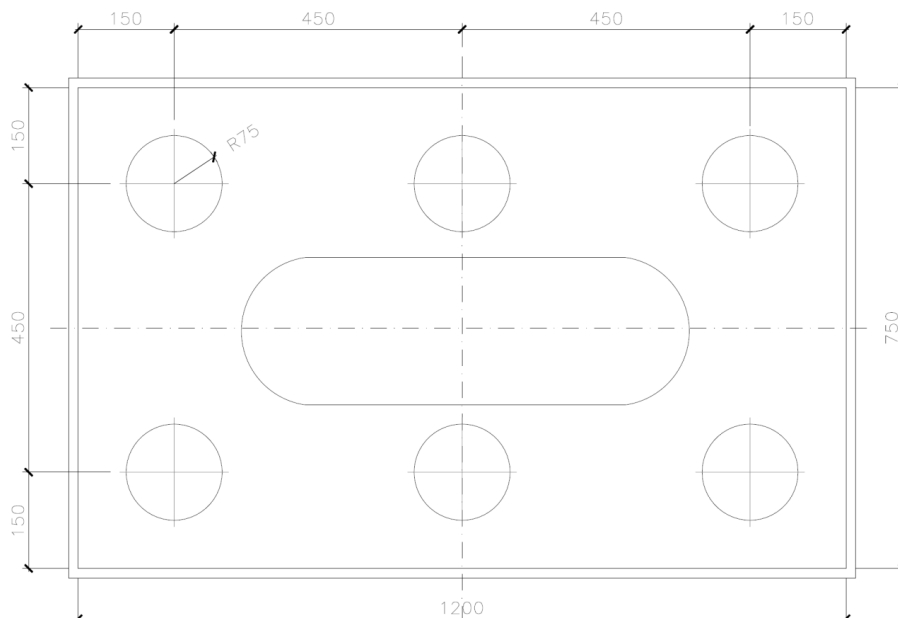


Figura 3 – Plinto di fondazione – Vista in pianta

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento delle sottostrutture e fondazioni dell'opera in oggetto.

Ai fini della presente relazione di calcolo si farà riferimento alla pila 1 del cavalcaferrovia (P1 alla pk 231.411). Tale pila sostiene una campata precedente in C.A.P. con luce da 25m (denominata a seguire come "impalcato SX") e una campata successiva in acciaio-calcestruzzo con luce 37m (denominata a seguire come "impalcato DX"). A seguire è riportato uno schema grafico che illustra i dispositivi di appoggio impiegati in testa alla pila presa in considerazione.

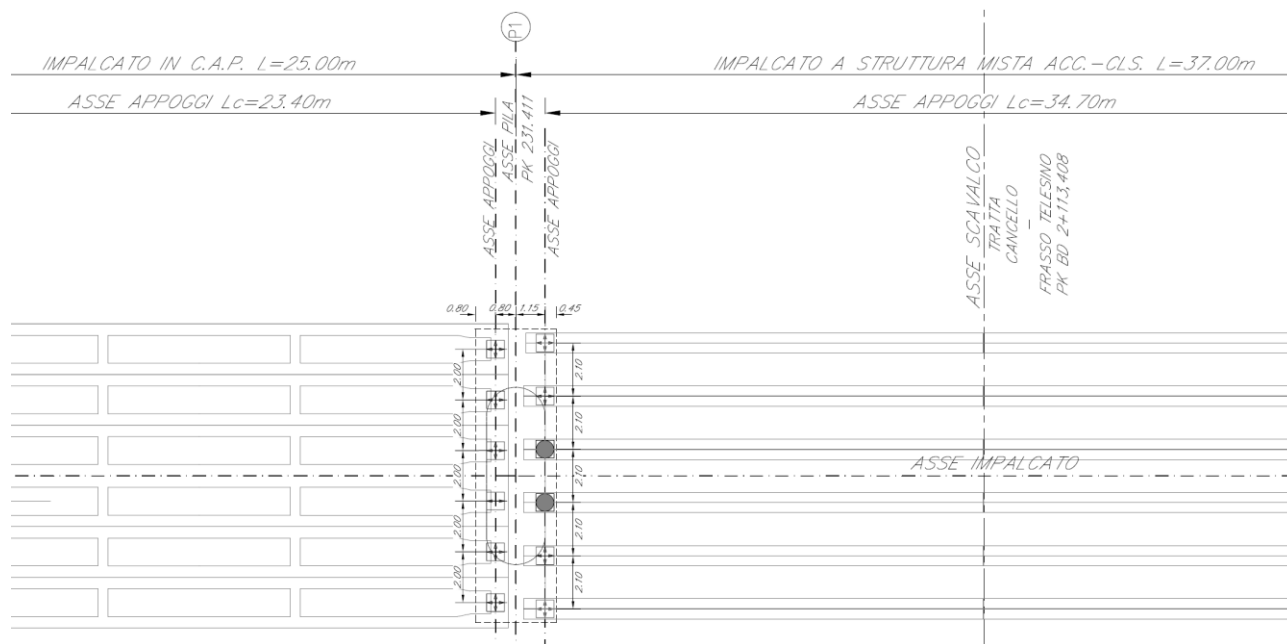


Figura 4 – Pila 1 - Schema dei dispositivi di appoggio

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>14 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	14 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	14 di 134								

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

La prima tipologia d'impalcato a singola campata isostatica, di campata pari a 25 m in asse ai giunti (23,40 m asse appoggi), è costituito da 6 cassoncini in c.a.p. solidarizzati da trasversi gettati in opera. La soletta è di spessore variabile tra 26 cm e 36 cm ed è anch'essa gettata in opera su predalles prefabbricate.

La seconda tipologia d'impalcato a singola campata isostatica, di campata pari a 37 m in asse ai giunti (34,70 m asse appoggi), è costituito da 6 travi metalliche solidarizzate da trasversi reticolari. La soletta in calcestruzzo è di spessore variabile tra 26 cm e 36 cm ed è gettata in opera su predalles prefabbricate.

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

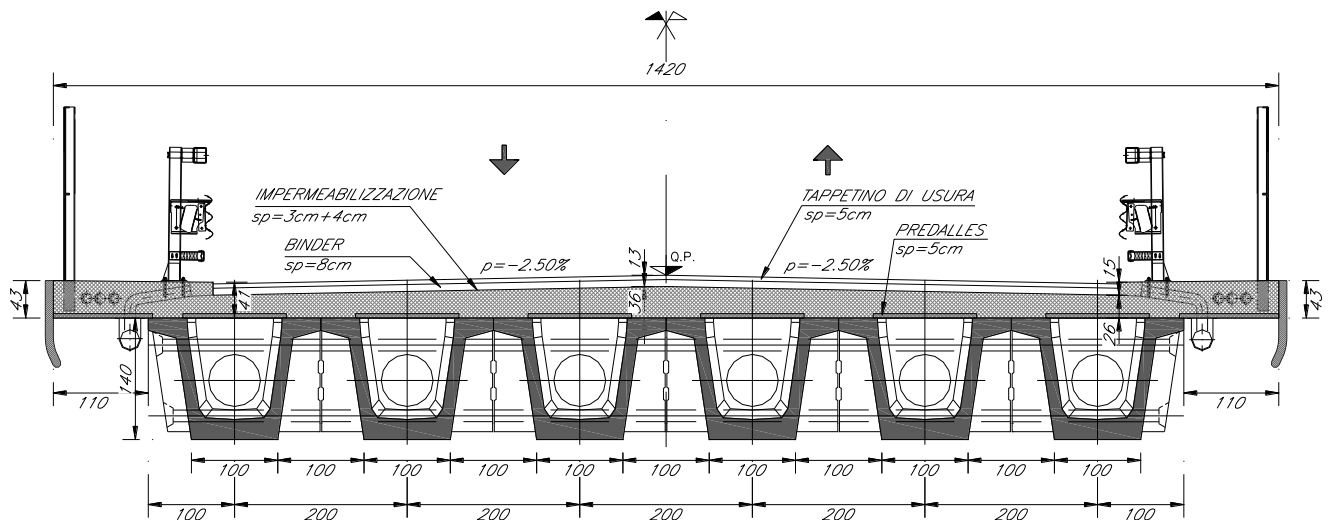


Figura 5 – Sezione trasversale impalcato L=25 m

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	15 di 134

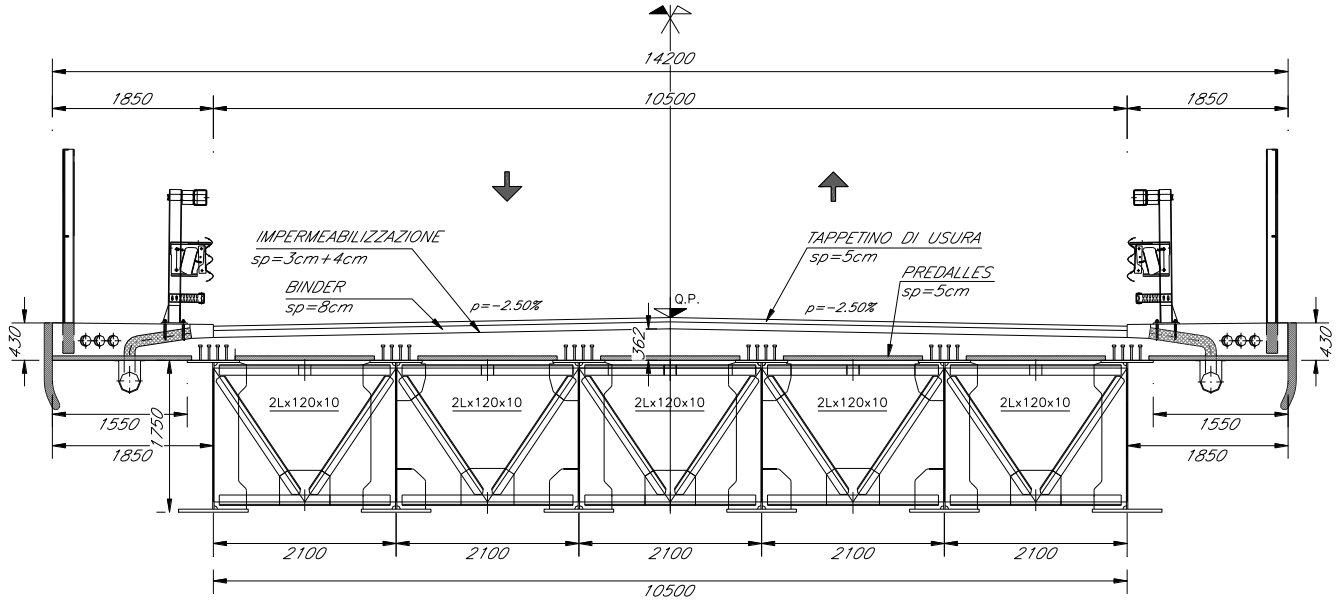


Figura 6 – Sezione trasversale impalcato L=37 m

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	16 di 134

IMPALCATO-SXIMPALCATO-DXPeso proprio travi

A,1 sezione testata =	1.00	m2	0.058	m2
A,1 sezione media transizione =	0.85	m2	0.00	m2
A,1 sezione corrente =	0.70	m2	0.070	m2
L,testata =	3.60	m	20.60	m
L,zona transizione =	1.00	m	0.00	m
L,corrente =	19.80	m	15.70	m
L,tot =	24.40	m	36.30	m
V,1 trave =	18.31	m3	2.29	m3
peso unitario travi =	25.00	kN/m3	78.50	kN/m3

P,1 trave =	457.75	kN	180.06	kN
-------------	--------	----	--------	----

Peso proprio trasversi

A,1 sez trasverso testata =	1.67	m2	0.140	m2
A,1 sez trasverso corrente =	1.96	m2	0.140	m2
s,trasverso testata =	1.05	m	1.75	m
s,trasverso corrente =	0.40	m	1.75	m
V,1 trave trasversi =	5.07	m3	0.49	m3
peso unitario trasversi =	25.00	kN/m3	78.50	kN/m3

P,1 trave trasv =	126.67	kN	38.47	kN
-------------------	--------	----	-------	----

Peso proprio totale travi e trasversi

P,1 trave+trasv =	584.42	kN	218.53	kN
N,travi =	6.00		6.00	

P,tot travi+trasv =	3506.50	kN	1311.17	kN
---------------------	---------	----	---------	----

Peso proprio soletta

A soletta =	4.22	m2	4.22	m2
L impalcato =	25.00	m	37.00	m
peso unitario soletta =	25.00	kN/m3	25.00	kN/m3

P soletta =	2635.63	kN	3900.73	kN
-------------	---------	----	---------	----

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>18 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	18 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	18 di 134								

6.2 PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2)

I carichi permanenti non strutturali sono costituiti dal peso dei cordoli, delle velette, della pavimentazione, dal peso delle barriere di sicurezza, delle reti di protezione, degli impianti.

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.

6.2.1 PERMANENTI NON STRUTTURALI GENERICI (G22)

6.2.1.1 AFFERENTI ALL'IMPALCATO

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
<u>Peso pavimentazione</u>				
L bitumata =	10.50	m	10.50	m
s pavimentazione =	0.13	m ²	0.13	m ²
peso pavimentazione =	20.00	kN/m ²	20.00	kN/m ²
ecc. pavim =	0.00	m	0.00	m
p,tot pavimentazione =	27.30	kN/m	27.30	kN/m
m,tot pavimentazione =	0.00	kN	0.00	kN
<u>Arredi lato sx</u>				
p,cordolo =	7.40	kN/m	7.40	kN/m
ecc,cordolo =	-6.175	m	-6.175	m
p,barriere =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc,barriere =	-5.70	m	-5.70	m
p,impianti =	1.00	kN/m	1.00	kN/m
ecc,impianti =	-7.10	m	-7.10	m
p,rete =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc,rete =	-7.10	m	-7.10	m
p,veletta =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc,veletta =	-7.10	m	-7.10	m

Arredi lato dx

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	19 di 134

p, cordolo =	7.40	kN/m	7.40	kN/m
ecc, cordolo =	6.175	m	6.175	m
p, barriere =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc, barriere =	5.70	m	5.70	m
p, impianti =	1.00	kN/m	1.00	kN/m
ecc, impianti =	7.10	m	7.10	m
p, rete =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc, rete =	7.10	m	7.10	m
p, veletta =	2.50	kN/m	2.50	kN/m
ecc, veletta =	7.10	m	7.10	m

Permanenti non strutturali totali

Permanenti tot =	59.10	kN/m	59.10	kN/m
Momento =	0.00	kNm/m	0.00	kNm/m
L impalcato =	25.00	m	37.00	m
Permanenti tot =	1477.50	kN	2186.70	kN
Momento =	0.00	kNm	0.00	kNm

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	739	kN	1093	kN
M1 =	0	kNm	0	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>20 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	20 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	20 di 134								

6.2.1.2 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

H ricoprimento =	1.50	m
Peso unitario del terreno =	17.00	kN/m ³
Superficie plinto =	90.00	m ²
Ingombro pila =	15.00	m ²

Peso totale del terreno = 1912.50 kN

Peso riempimento pila

H riempimento =	0.00	m
Peso unitario riempimento =	25.00	kN/m ³
Area cava pila =	0.00	m ²

Peso totale del riempimento = 0.00 kN

Permanenti non strutturali pila totali

Permanenti non strutturali pila = 1913 kN

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>21 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	21 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	21 di 134								

6.3 CARICHI DA TRAFFICO

Le azioni verticali associate al traffico sono definite dagli Schemi di Carico descritti nel §5.1.3.3.3 del DM2008 (rif.[1]), disposti sulle Corsie Convenzionali. Data la larghezza di carreggiata pari a 10,5m, si individuano tre corsie convenzionali ciascuna di larghezza pari a 3m ed una parte rimanente di larghezza pari a 1,5m.

La disposizione delle corsie è la seguente:

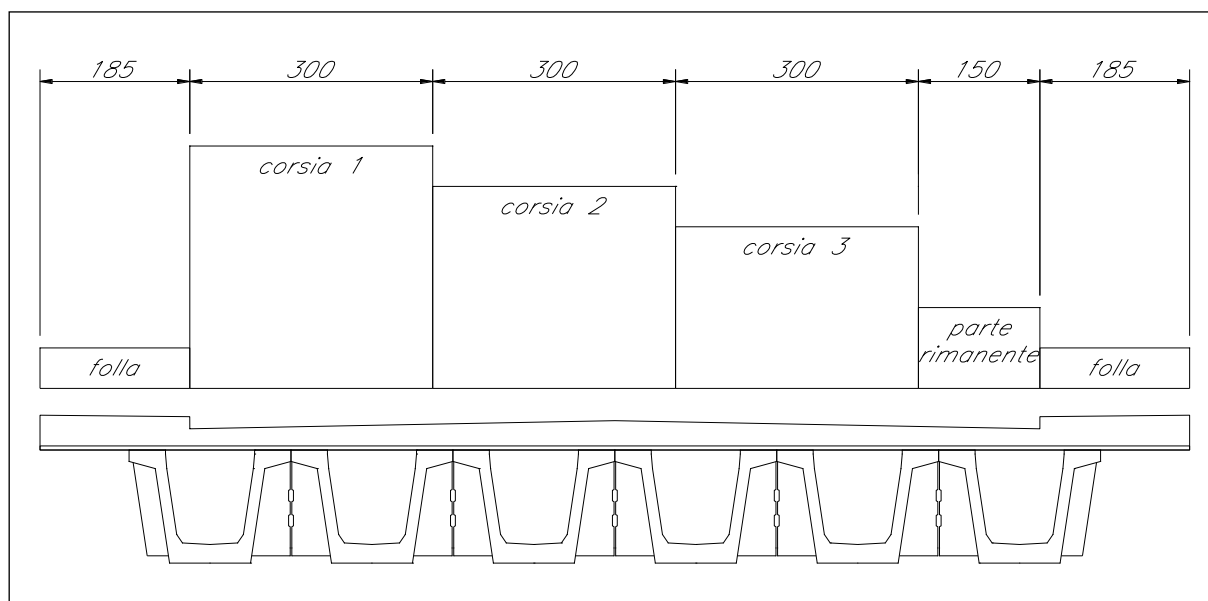


Figura 7 – Disposizione corsie convenzionali

Gli schemi di carico considerati sono lo Schema 1 e lo Schema 5 (quest'ultimo solo sui marciapiedi) in quanto risultano gli schemi dimensionanti per gli elementi oggetto di verifica. I valori caratteristici sono comprensivi degli effetti dinamici.

Schema 1:

- Corsia 1: Q1k: 2 assi da 300 kN posti a distanza di 1,20 m
q1k: carico uniforme ripartito di 9,00 kN/m²
- Corsia 2: Q2k: 2 assi da 200 kN posti a distanza di 1,20 m
q2k: carico uniforme ripartito di 2,50 kN/m²
- Corsia 3: Q2k: 2 assi da 100 kN posti a distanza di 1,20 m
q2k: carico uniforme ripartito di 2,50 kN/m²
- Parte rimanente: q1k: carico uniforme ripartito di 2,50 kN/m²

Schema 5:

Folla compatta di 5,00 kN/m². Valore di combinazione pari a 2,50 kN/m².

Nei calcoli seguenti si distingue tra carichi *tandem*, definiti come Q1, e carichi *distribuiti*, definiti come Q2 e la folla, definita come Q3.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>22 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	22 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	22 di 134								

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 il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla pila. Prevede tutte le corsie caricate sul solo impalcato di destra. Gli assi sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.
- *Disposizione 2*: disposizione del tutto analoga alla *Disposizione 1*, ma specchiata longitudinalmente.
- *Disposizione 3*: disposizione atta a massimizzare il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla pila insieme a quello trasversale. Prevede caricate le sole corsie ricadenti su metà impalcato, sul solo impalcato di destra. Gli assi sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.
- *Disposizione 4*: disposizione del tutto analoga alla *Disposizione 3*, ma specchiata longitudinalmente.
- *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 tutte le corsie di entrambe le campate caricate.
- *Disposizione 6*: disposizione del tutto analoga alla *Disposizione 5*, ma specchiata longitudinalmente.
- *Disposizione 7*: disposizione atta a massimizzare il momento trasversale (momento che “gira” intorno all’asse longitudinale). Prevede caricate le sole corsie ricadenti su metà impalcato, su entrambi gli impalcati.
- *Disposizione 8*: disposizione del tutto analoga alla *Disposizione 7*, ma specchiata longitudinalmente.

I valori caratteristici dei carichi attribuiti ai modelli di carico sono da considerarsi già comprensivi degli effetti dinamici. devono essere moltiplicati per il coefficiente α che deve assumersi come da tabella seguente:

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>23 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	23 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	23 di 134								

6.3.1 CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - TANDEM (Q1)

6.3.1.1 DISPOSIZIONI DI CARICO 1-5 (Q11)

IMPALCATO-SX
Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX
Reazioni vincolari A

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	600.00	kN
eccentricità	-3.75	m	-3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	400.00	kN
eccentricità	-0.75	m	-0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	200.00	kN
eccentricità	2.25	m	2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	4.50	m	4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	1200.00	kN
M1 =	0.00	kN	-2100.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0.00		0.00	
F2 =	0.00		0.00	
F3 =	0.00	kN	1200.00	kN
M1 =	0.00	kN	-2100.00	kN
M2 =	0.00		0.00	
M3 =	0.00		0.00	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>24 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	24 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	24 di 134								

6.3.1.2 DISPOSIZIONI DI CARICO 2-6 (Q12)

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	600.00	kN
eccentricità	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	400.00	kN
eccentricità	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	200.00	kN
eccentricità	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	1200.00	kN
M1 =	0.00	kN	2100.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0.00		0.00	
F2 =	0.00		0.00	
F3 =	0.00	kN	1200.00	kN
M1 =	0.00	kN	2100.00	kN
M2 =	0.00		0.00	
M3 =	0.00		0.00	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>25 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	25 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	25 di 134								

6.3.1.3 DISPOSIZIONI DI CARICO 3-7 (Q13)

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	600.00	kN
eccentricità	-3.75	m	-3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	400.00	kN
eccentricità	-0.75	m	-0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	2.25	m	2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	4.50	m	4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	1000.00	kN
M1 =	0.00	kN	-2550.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0.00		0.00	
F2 =	0.00		0.00	
F3 =	0.00	kN	1000.00	kN
M1 =	0.00	kN	-2550.00	kN
M2 =	0.00		0.00	
M3 =	0.00		0.00	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>26 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	26 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	26 di 134								

6.3.1.4 DISPOSIZIONI DI CARICO 4-8 (Q14)

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	600.00	kN
eccentricità	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	400.00	kN
eccentricità	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	1000.00	kN
M1 =	0.00	kN	2550.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0.00		0.00	
F2 =	0.00		0.00	
F3 =	0.00	kN	1000.00	kN
M1 =	0.00	kN	2550.00	kN
M2 =	0.00		0.00	
M3 =	0.00		0.00	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>27 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	27 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	27 di 134								

6.3.2 CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - DISTRIBUITI (Q2)

6.3.2.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q21)

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>		
	Reazioni vincolari B		Reazioni vincolari A		
<u>Corsia 1</u>					
F3 =	0.00	kN	499.50	kN	9
eccentricità =	-3.75	m	-3.75	m	
<u>Corsia 2</u>					
F3 =	0.00	kN	138.75	kN	2.5
eccentricità =	-0.75	m	-0.75	m	
<u>Corsia 3</u>					
F3 =	0.00	kN	138.75	kN	2.5
eccentricità =	2.25	m	2.25	m	
<u>Parte rimanente</u>					
F3 =	0.00	kN	69.38	kN	2.5
eccentricità =	4.50	m	4.50	m	
<u>Reazioni vincolari carichi variabili verticali</u>					
F3 =	0.00	kN	846.38	kN	
M1 =	0.00	kN	-1352.81	kN	
<u>Risultanti reazioni vincolari</u>					
F1 =	0		0		
F2 =	0		0		
F3 =	0	kN	846	kN	
M1 =	0	kN	-1353	kN	
M2 =	0		0		
M3 =	0		0		

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>28 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	28 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	28 di 134								

6.3.2.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q22)

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

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	499.50	kN
eccentricità	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	138.75	kN
eccentricità	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	138.75	kN
eccentricità	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	69.38	kN
eccentricità	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	846.38	kN
M1 =	0.00	kN	1352.81	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	846	kN
M1 =	0	kN	1353	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>29 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	29 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	29 di 134								

6.3.2.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q23)

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

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	499.50	kN
eccentricità	-3.75	m	-3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	138.75	kN
eccentricità	-0.75	m	-0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	2.25	m	2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	4.50	m	4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	638.25	kN
M1 =	0.00	kN	-1977.19	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	638	kN
M1 =	0	kN	-1977	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>30 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	30 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	30 di 134								

6.3.2.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q24)

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Corsia 1

F3 =	0.00	kN	499.50	kN
eccentricità	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	0.00	kN	138.75	kN
eccentricità	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0.00	kN	0.00	kN
eccentricità	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	638.25	kN
M1 =	0.00	kN	1977.19	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	638	kN
M1 =	0	kN	1977	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>31 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	31 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	31 di 134								

6.3.2.5 DISPOSIZIONE DI CARICO 5 (Q25)

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

Corsia 1

F3 =	337.5	kN	499.5	kN
eccentricità	-3.75	m	-3.75	m

Corsia 2

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità	-0.75	m	-0.75	m

Corsia 3

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità	2.25	m	2.25	m

Parte rimanente

F3 =	46.875	kN	69.375	kN
eccentricità	4.50	m	4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	571.88	kN	846.38	kN
M1 =	-914.06	kN	-1352.81	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	572	kN	846	kN
M1 =	-914	kN	-1353	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>32 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	32 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	32 di 134								

6.3.2.6 DISPOSIZIONE DI CARICO 6 (Q26)

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

Corsia 1

F3 =	337.5	kN	499.5	kN
eccentricità	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	46.875	kN	69.375	kN
eccentricità	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	571.88	kN	846.38	kN
M1 =	914.06	kN	1352.81	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	572	kN	846	kN
M1 =	914	kN	1353	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>33 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	33 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	33 di 134								

6.3.2.7 DISPOSIZIONE DI CARICO 7 (Q27)

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

Corsia 1

F3 =	337.5	kN	499.5	kN
eccentricità	-3.75	m	-3.75	m

Corsia 2

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità	-0.75	m	-0.75	m

Corsia 3

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità	2.25	m	2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità	4.50	m	4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	431.25	kN	638.25	kN
M1 =	-1335.94	kN	-1977.19	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	431	kN	638	kN
M1 =	-1336	kN	-1977	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>34 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	34 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	34 di 134								

6.3.2.8 DISPOSIZIONE DI CARICO 8 (Q28)

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

Corsia 1

F3 =	337.5	kN	499.5	kN
eccentricità =	3.75	m	3.75	m

Corsia 2

F3 =	93.75	kN	138.75	kN
eccentricità =	0.75	m	0.75	m

Corsia 3

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	-2.25	m	-2.25	m

Parte rimanente

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	-4.50	m	-4.50	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	431.25	kN	638.25	kN
M1 =	1335.94	kN	1977.19	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	431	kN	638	kN
M1 =	1336	kN	1977	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>35 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	35 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	35 di 134								

6.3.3 CARICHI VERTICALI DA TRAFFICO - FOLLA (Q3)

6.3.3.1 DISPOSIZIONE DI CARICO 1 (Q31)

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

Marciapiede 1 (sinistro)

F3 =	0	kN	171.125	kN
eccentricità =	-6.175	m	-6.175	m

Marciapiede 2 (destra)

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	6.175	m	6.175	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	171.13	kN
M1 =	0.00	kN	-1056.70	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	171	kN
M1 =	0	kN	-1057	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>36 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	36 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	36 di 134								

6.3.3.2 DISPOSIZIONE DI CARICO 2 (Q32)

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

Marciapiede 1 (sinistro)

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	-6.175	m	-6.175	m

Marciapiede 2 (destra)

F3 =	0	kN	171.125	kN
eccentricità =	6.175	m	6.175	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	0.00	kN	171.13	kN
M1 =	0.00	kN	1056.70	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	0	kN	171	kN
M1 =	0	kN	1057	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>37 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	37 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	37 di 134								

6.3.3.3 DISPOSIZIONE DI CARICO 3 (Q33)

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

Marciapiede 1 (sinistro)

F3 =	115.625	kN	0	kN
eccentricità =	-6.175	m	-6.175	m

Marciapiede 2 (destro)

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	6.175	m	6.175	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	115.63	kN	0.00	kN
M1 =	-713.98	kN	0.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	116	kN	0	kN
M1 =	-714	kN	0	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>38 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	38 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	38 di 134								

6.3.3.4 DISPOSIZIONE DI CARICO 4 (Q34)

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

Marciapiede 1 (sinistro)

F3 =	0	kN	0	kN
eccentricità =	-6.175	m	-6.175	m

Marciapiede 2 (destra)

F3 =	115.625	kN	0	kN
eccentricità =	6.175	m	6.175	m

Reazioni vincolari carichi variabili verticali

F3 =	115.63	kN	0.00	kN
M1 =	713.98	kN	0.00	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	0		0	
F3 =	116	kN	0	kN
M1 =	714	kN	0	kN
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>39 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	39 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	39 di 134								

6.3.4 AZIONI DI FRENATURA E ACCELERAZIONE (Q4)

La azioni di frenatura e accelerazione sono costituite da forze uniformemente distribuite agenti sulla corsia convenzionale 1.

La forza totale si determina con la relazione:

$$180 \text{ kN} \leq q = 0,6 \cdot (2 \cdot Q1k) + 0,10 \cdot q1k \cdot w \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

con L lunghezza della zona caricata. La forza è assunta uniformemente distribuita e include gli effetti di interazione.

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 1-2-3-4 (Q41)

Frenatura e accelerazione

Q1k = 300.00 kN
q1k = 9.00 kN/m

IMPALCATO-SX

Reazioni vincolari B

IMPALCATO-DX

Reazioni vincolari A

L caricata = 0.00 m 37.00 m
Fh = 0.00 kN 459.90 kN

Forza totale di accelerazione e frenatura

F1 = 0.00 kN 459.90 kN
tipologia vincolo = UL F
h rispetto a intradosso imp. = 1.89 m 2.24 m
Interasse appoggi 23.40 m 34.70 m

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0 kN 460 kN
F2 = 0 0
F3 = 0 kN -30 kN
M1 = 0 0
M2 = 0 0
M3 = 0 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>41 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	41 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	41 di 134								

6.3.5 FORZA CENTRIFUGA (Q5)

L'azione centrifuga è schematizzata come una forza agente in direzione orizzontale perpendicolarmente all'asse del ponte e verso l'esterno della curva, applicata al livello della pavimentazione. Il valore caratteristico della forza centrifuga si determina in accordo con la seguente espressione:

$$Q_f = 40 \cdot Q_v / R \leq 0,2 \cdot Q_v \quad (\text{per } R > 1500 \quad Q_f = 0)$$

dove Q_v valore caratteristico totale degli assi tandem dello Schema 1 agenti sul ponte

R raggio di curvatura in m

Dato il tracciato rettilineo, la forza centrifuga non viene riportata nei calcoli successivi.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>42 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	42 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	42 di 134								

6.4 CARICHI VARIABILI (Q6)

6.4.1 AZIONI DEL VENTO (Q61)

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.

6.4.1.1 PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

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

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

dove	v_b	velocità di riferimento
	ρ	densità dell'aria, convenzionalmente posta pari a 1,25 kg/m ³

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 =	3.00	
$v_{b,0}$ =	27.00	m/s
a_0 =	500.00	m
k_a =	0.02	1/s

Altitudine del sito

a_s =	65.00	m s.l.m.
v_b =	27.00	m/s

Tempo di ritorno

TR =	100.00	anni
$\alpha_R(\text{TR})$ =	1.04	
$v_b(\text{TR})$ =	28.06	m/s

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>43 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	43 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	43 di 134								

Pressione di riferimento

qb = 492.09 N/m²

6.4.1.2 COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE

Il coefficiente di esposizione ce 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:

$$ce(z) = kr \cdot ct \cdot \ln(z/z0) [7 + ct \cdot \ln(z/z0)] \quad \text{per } z \geq zmin$$

$$ce(z) = ce(zmin) \quad \text{per } z < zmin$$

dove kr, z0, zmin sono parametri che dipendono dalla categoria di esposizione del sito;

ct 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, sagoma del veicolo. A tal proposito il §5.1.3.7 [1] impone di considerare il veicolo come una superficie piana continua convenzionalmente alta 3,00 m sul p.r..

Categoria di esposizione

Classe di rugosità =	D	
Distanza dalla costa =	< 30 km	
Categoria di esposizione =	II	
kr =	0.19	
z0 =	0.05	m
zmin =	4.00	m

Quota di riferimento z

H pila fino a intradosso imp. =	9.65	m
H imp. fino a p.r. =	2.24	m
H b.a. su p.r. =	2.00	m
H min b.a. su p.r. =	1.95	m
H veicolo su p.r. =	3.00	m
z di riferimento =	14.89	m

Coefficiente di esposizione

ce = 2.61

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>44 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	44 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	44 di 134								

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} .

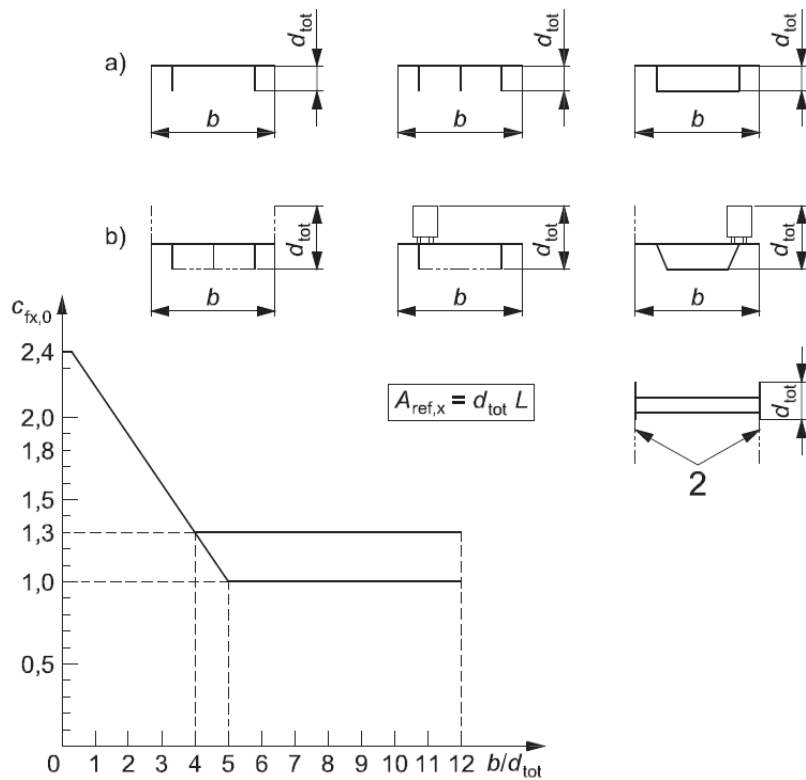


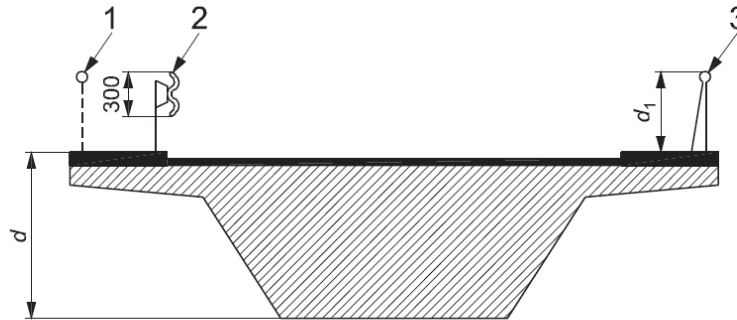
Figura 8 – Correlazione tra il rapporto b/d_{tot} e coefficiente di forma $c_{fx,0}$ (figura 8.3 EC1-4)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>45 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	45 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	45 di 134								

Legenda

- 1 Parapetti aperti
- 2 Barriere di sicurezza aperte
- 3 Parapetti, barriere antirumore o barriere di sicurezza a parete piena

Dimensioni in millimetri



Altezza d_{tot} da impiegarsi per il calcolo di $A_{ref,x}$

Sistema di ritenuta	su un lato	su entrambi i lati
Parapetto aperto o barriera di sicurezza aperta	$d + 0,3 \text{ m}$	$d + 0,6 \text{ m}$
Parapetto a parete piena o barriera di sicurezza a parete piena	$d + d_1$	$d + 2 d_1$
Parapetto aperto e barriera di sicurezza aperta	$d + 0,6 \text{ m}$	$d + 1,2 \text{ m}$

Figura 9 – Criteri per la determinazione dell'area di riferimento (figura 8.5 EC1-4)

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 =	14.20	m	14.20	m
H veicolo su p.r. =	3.00	m	3.00	m
H imp	1.89		2.24	
dtot =	4.89	m	5.24	m
b/dtot =	2.90		2.71	
cp =	1.59		1.64	

Coefficiente di forma

cp,max =	1.64
----------	------

Area di riferimento

d ref	5.89	m	6.24	m
L impalcato	25.00	m	37.00	m
Aref	147.25	m ²	230.88	m ²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>46 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	46 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	46 di 134								

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.

Azione del vento sull'impalcato

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Pressione del vento

qb =	492.09	N/m2	492.09	N/m2
ce =	2.61		2.61	
cp =	1.64		1.64	
cd =	1.00		1.00	
qb = qb · ce · cp · cd =	2.11	kN/m2	2.11	kN/m2

Area di riferimento

Arif =	147.25	m2	230.88	m2
H rispetto a intrad. imp. =	1.95	m	2.10	m

Risultante totale forza del vento

Fvh =	310.54	kN	486.91	kN
Mvt =	605.56	kN	1022.52	kN

Risultanti reazioni vincolari

F1 =	0		0	
F2 =	155	kN	243	kN
F3 =	0		0	
M1 =	-303	kNm	-511	kNm
M2 =	0		0	
M3 =	0		0	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>47 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	47 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	47 di 134								

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 cp al coefficiente di forza cf.

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

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

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

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

Il valore di $c_{f,0}$ si determina in funzione del numero di Reynolds e della rugosità equivalente mediante l'abaco riportato in Figura 9. 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.

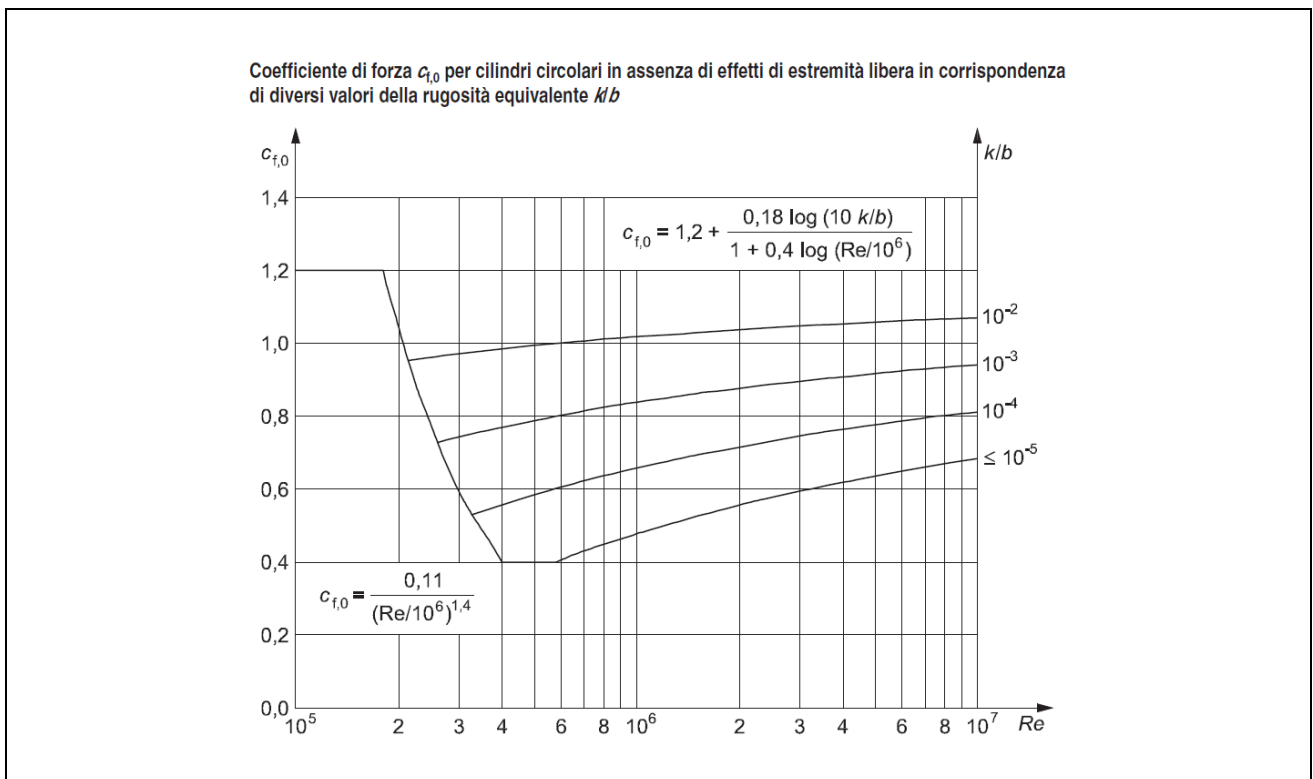


Figura 10 – Correlazione tra numero di Reynolds, la rugosità equivalente e coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.28 EC1-4)

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 cp al coefficiente di forza $c_{f,}$.

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>48 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	48 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	48 di 134								

dove $c_{f,0}$ è il coefficiente di forma in assenza di effetto di estremità;
 ψ_r è il fattore riduttivo per sezioni con spigoli arrotondati;
 ψ_λ è il fattore di effetto di estremità, posto cautelativamente pari a 1.

I valori di $c_{f,0}$ e ψ_r si determinano in funzione del rapporto tra le dimensioni in sezione dell'elemento investito, secondo gli abachi riportati nella Figura 10.

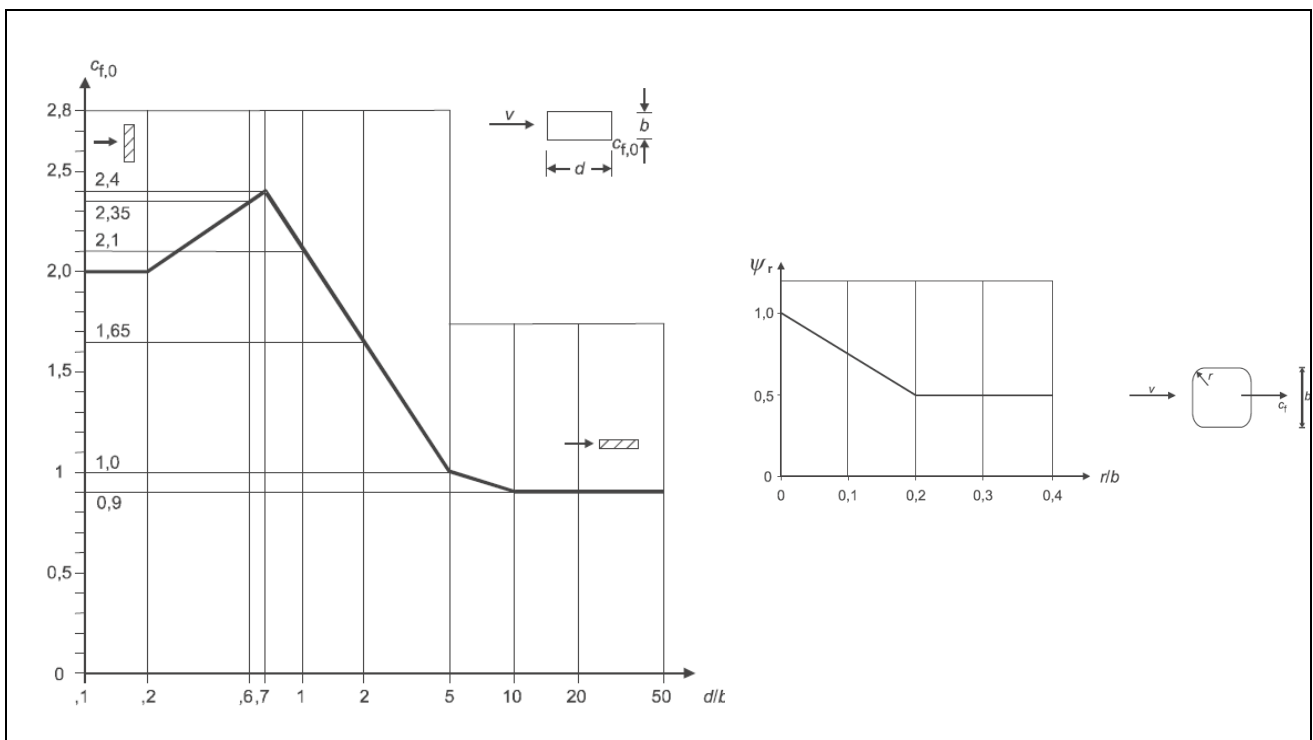


Figura 11 – Correlazione tra dimensioni in sezione dell'elemento e il coefficiente di forma $c_{f,0}$ (figura 7.23 EC1-4) e correlazione tra il raggio di arrotondamento dello spigolo e il fattore riduttivo ψ_r (figura 7.24 EC1-4)

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:

Forma della pila =	Rettangolare smussata	
Dimensione proiettata nel piano $b =$	2.30	m
$d =$	7.00	m
$d/b =$	3.04	
$c_{f,0} =$	1.42	
$r =$	1.00	m
$r/b =$	0.43	
$\psi_r =$	0.50	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>49 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	49 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	49 di 134								

$$\psi\lambda = 1.00$$

Coefficiente di forma

$$c_p = c_f = c_{f,0} \cdot \psi_r \cdot \psi\lambda = 1.00$$

6.4.1.6 AZIONE DEL VENTO SULLA PILA:

Pressione del vento

$$q_b = 492.09 \quad \text{kN/m}^2$$

$$c_e = 2.61$$

$$c_p = 1.00$$

$$c_d = 1.00$$

$$q_b = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d = 1.28 \quad \text{kN/m}^2$$

Risultante totale forza del vento

$$b = 2.30 \quad \text{m}$$

$$f_{vh} = 2.96 \quad \text{kN/m}$$

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>50 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	50 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	50 di 134								

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.

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

Per l'opera in oggetto si ha dunque:

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
<u>Reazioni verticali massime</u>				
$V_G = F_3 (G_1+G_2) =$	3809.81	kN	3699.30	kN
$V_Q = F_3 (Q_{1max}) =$	1887.50	kN	2217.50	kN

Forza d'attrito risultante per il singolo impalcato

$f =$	6%		6%	
$F_1 =$	158.97	kN	177.44	kN

Risultante azione parassita nei vincoli

$F_{1max} =$	177.44	kN
--------------	--------	----

Risultanti reazioni vincolari

$F_1 =$	0	kN	177	kN
$F_2 =$	0		0	
$F_3 =$	0		0	
$M_1 =$	0		0	
$M_2 =$	0		0	
$M_3 =$	0		0	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>51 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	51 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	51 di 134								

6.6 AZIONI DA URTO (Q7)

Secondo le indicazioni del §3.6.3.4 del DM2008 (rif.[1]) in mancanza di specifiche analisi di rischio si assumono azioni statiche equivalenti, che per binari a distanza $d > 5m$ risultano pari a 2000kN e 750kN rispettivamente in direzione parallela e ortogonale alla direzione di marcia. Tali azioni sono applicate ad una distanza pari a 1.80m dal P.F..

Urto in dir. Longitudinale

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 750 kN
 F2 = 0
 F3 = 0
 M1 = 0
 M2 = 0
 M3 = 0

Urto in dir. Trasversale

Risultanti reazioni vincolari

F1 = 0
 F2 = 2000 kN
 F3 = 0
 M1 = 0
 M2 = 0
 M3 = 0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>52 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	52 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	52 di 134								

6.8 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 paria 1,5.

Per elementi duttili in c.a. i valori di q_0 riportati in Tab. 7.9.I [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.

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

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

6.8.1 Spettro elastico e di progetto

Coordinate geografiche del sito

Lat. = 41.02928
 Long. = 14.40407

Strategia di progettazione

Vita nominale V_N = 100 anni
 Coefficiente d'uso c_u = 2
 Vita di riferimento V_R = 200 anni
 Categoria di sottosuolo = C
 Categoria topografica = T1
 q_0 = 1.5
 K_r = 1
 v_k = 0.015 $v_k < 0,3$ OK
 Fattore di struttura $q = q_0 \cdot K_r$ = 1.5
 Smorzamento ξ = 5 %

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>53 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	53 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	53 di 134								

Parametri sismici

		PVR	TR	ag [g]	F0	TC* [s]
SLE	SLO	81%	120	0.089	2.409	0.347
	SLD	63%	201	0.109	2.436	0.359
SLU	SLV	10%	1898	0.233	2.507	0.417
	SLC	5%	2475	0.252	2.519	0.426

Parametri per la definizione dello spettro orizzontale

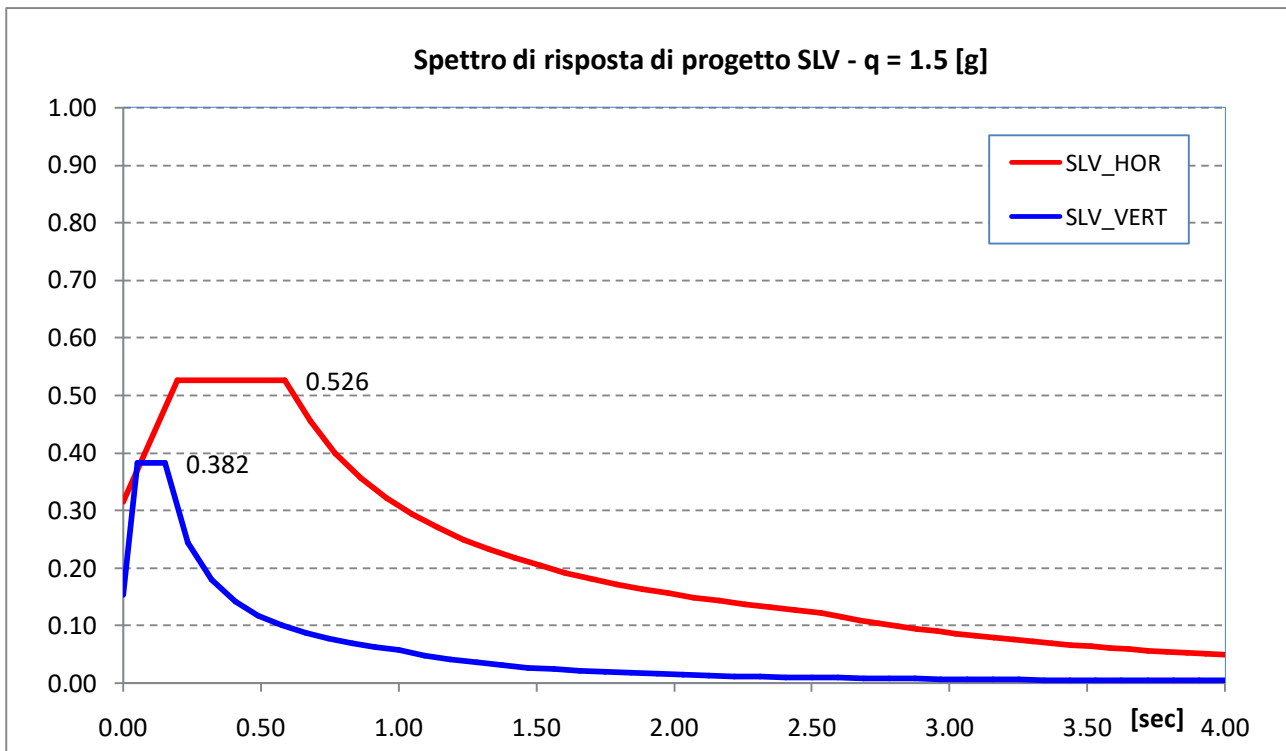
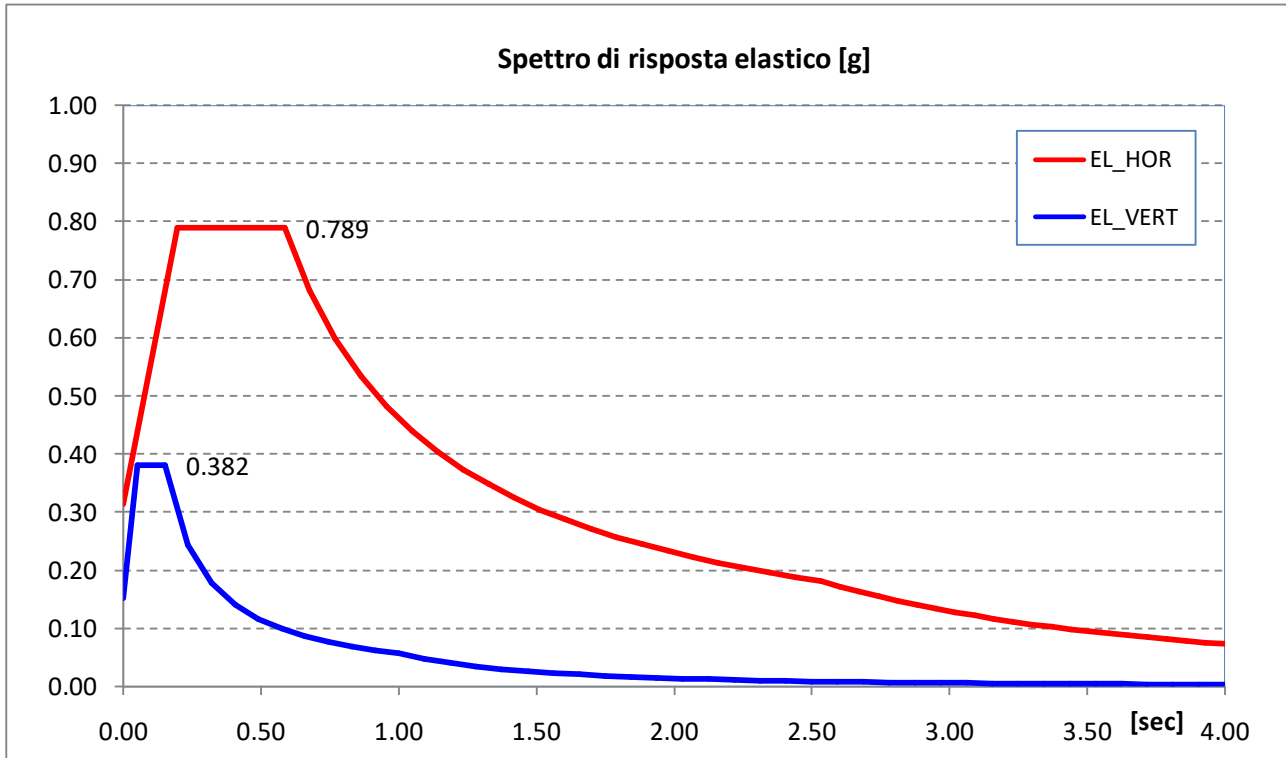
ag =	0.233	g
F0 =	2.507	
TC* =	0.417	s
SS =	1.349	
CC =	1.401	
ST =	1.000	
S =	1.349	
q =	1.500	
h =	0.667	
TB =	0.195	s
TC =	0.584	s
TD =	2.534	s

Parametri per la definizione dello spettro verticale

agv =	0.152	g
F0 =	2.507	
SS =	1.000	
CC =	1.401	
ST =	1.000	
S =	1.000	
q =	1.000	
h =	1.000	
TB =	0.050	s
TC =	0.150	s
TD =	1.000	s

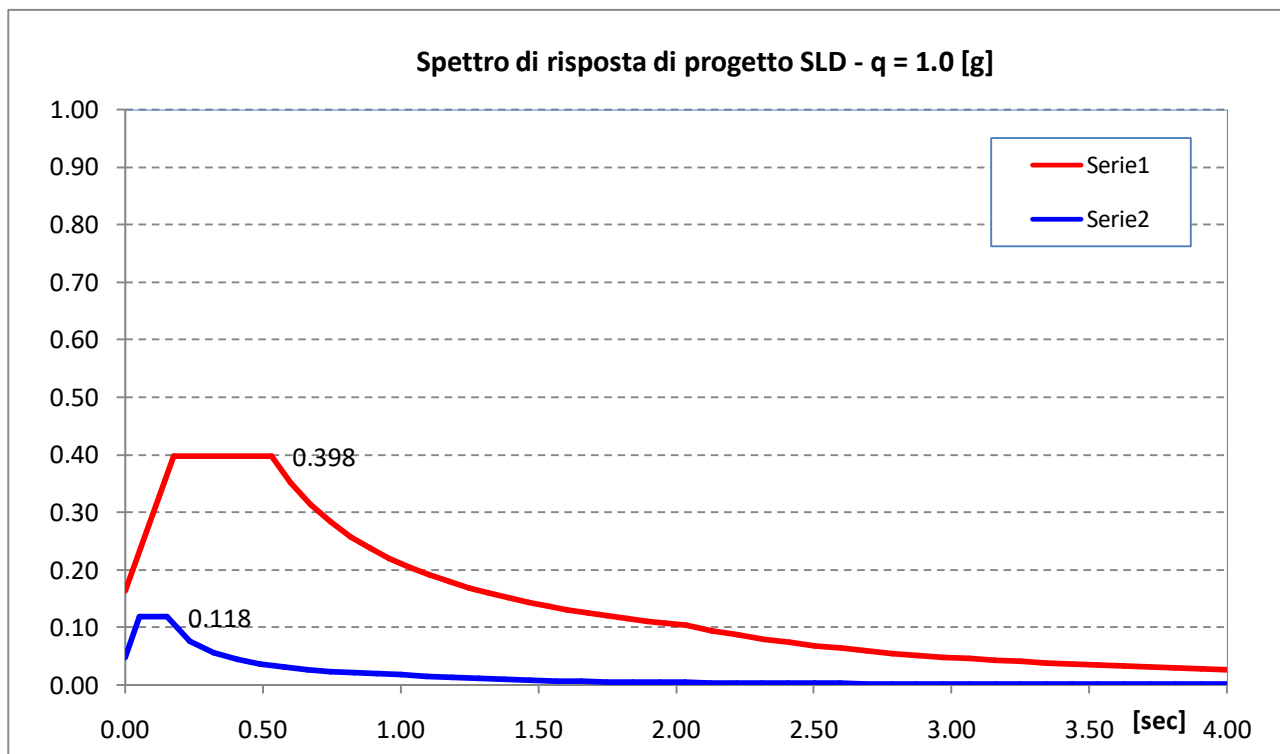
Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	54 di 134



Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	55 di 134



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>56 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	56 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	56 di 134								

7 COMBINAZIONI DI CARICO

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

	Caso di Carico Elementare (C.C.E.)	Nome C.C.E. in mod. E.F.	Descrizione
G - Permanenti	G1	G1	Pesi propri
	G2	G2	Permanenti non strutturali
Q1 - Variabili da traffico – Tandem	Q11	Q11-TAN	Tandem Disposizione 1
	Q12	Q12-TAN	Tandem Disposizione 2
	Q13	Q13-TAN	Tandem Disposizione 3
	Q14	Q14-TAN	Tandem Disposizione 4
Q2 - Variabili da traffico – Distribuito	Q21	Q21-DIS	Distribuito Disposizione 1
	Q22	Q22-DIS	Distribuito Disposizione 2
	Q23	Q23-DIS	Distribuito Disposizione 3
	Q24	Q24-DIS	Distribuito Disposizione 4
	Q25	Q25-DIS	Distribuito Disposizione 5
	Q26	Q26-DIS	Distribuito Disposizione 6
	Q27	Q27-DIS	Distribuito Disposizione 7
	Q28	Q28-DIS	Distribuito Disposizione 8
Q3 - Variabili da traffico – Schema 5 Folla	Q31	Q31-FOL	Distribuito Disposizione 1
	Q32	Q32-FOL	Distribuito Disposizione 2
	Q33	Q33-FOL	Distribuito Disposizione 3
	Q34	Q34-FOL	Distribuito Disposizione 4
Q4 - Frenatura e accelerazione	Q41	Q41-FRE	Disposizioni 1,2,3,4
	Q42	Q42-FRE	Disposizioni 5,6,7,8
Q5 - Centrifuga	Q51	Q51-CEN	Disposizioni 1,2,3,4
	Q52	Q52-CEN	Disposizioni 5,6,7,8
Q6 - Variabili	Q61	Q61-WIN-Y(+)	Vento
Q7 - Azioni indirette	Q71	Q71-IND	Attrito su vincoli
A1 – Azioni eccezionali	A11	A1-X	Urto long.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>57 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	57 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	57 di 134								

	Caso di Carico Elementare (C.C.E.)	Nome C.C.E. in mod. E.F.	Descrizione
	A12	A2-Y	Urto trasv.
E - Azioni sismiche Progetto SLV (q=1.5)	E1-SLV	E1-SIS-X(+)	Sisma x
	E2-SLV	E2-SIS-Y(+)	Sisma y
	E3-SLV	E3-SIS-Z(+)	Sisma z
E - Azioni sismiche Progetto SLD (q=1)	E1-SLD	E1-SLD-X(+)	Sisma x
	E2-SLD	E2-SLD-Y(+)	Sisma y
	E3-SLD	E3-SLD-Z(+)	Sisma z
E - Azioni sismiche Elastico SLV (q=1)	E1-SEL	E1-SEL-X(+)	Sisma x
	E2-SEL	E2-SEL-Y(+)	Sisma y
	E3-SEL = E3-SLV	E3-SEL-Z(+)=E3-SLV-Z(+)	Sisma z

Le combinazioni di carico (C.C.C.) definite e considerate nei calcoli successivi sono riportate nel documento "Allegato A". Esse sono state definite sulla base dei criteri enunciati nel §5.1.3.12 del DM2008 (rif.[1]), di cui si riportano di seguito alcuni stralci.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>58 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	58 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	58 di 134								

Carichi sulla carreggiata						Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
Carichi verticali				Carichi orizzontali		Carichi verticali
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione $2,5 \text{ kN/m}^2$
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

Tabella 1 – Definizione del valore caratteristico del carico da traffico (Tab.5.1.IV rif[1])

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
Pile: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL IV0205 001 B 59 di 134

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori 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⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 2 – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni agli SLU

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Tabella 3 – Coefficienti di combinazione ψ delle azioni

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>60 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	60 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	60 di 134								

8 MODELLO DI CALCOLO

8.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il calcolo delle sollecitazioni sui vari elementi della struttura e degli scarichi in fondazione viene eseguito mediante l'ausilio del programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 (CSI, versione v15.1.0).

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

Sono stati inoltre modellati i nodi in corrispondenza degli apparecchi d'appoggio dei due impalcati (il centro geometrico della posizione in pianta degli apparecchi d'appoggio di ciascun impalcato, posizionati alla quota di intradosso dell'impalcato stesso) ed in corrispondenza della quota baricentrica degli impalcati.

I nodi relativi a ciascun impalcato sono collegati tra loro e al nodo sommitale del frame che modella il pulvino mediante due distinti constraints di tipo body, uno per ciascun impalcato.

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

IV0205 001

B

61 di 134

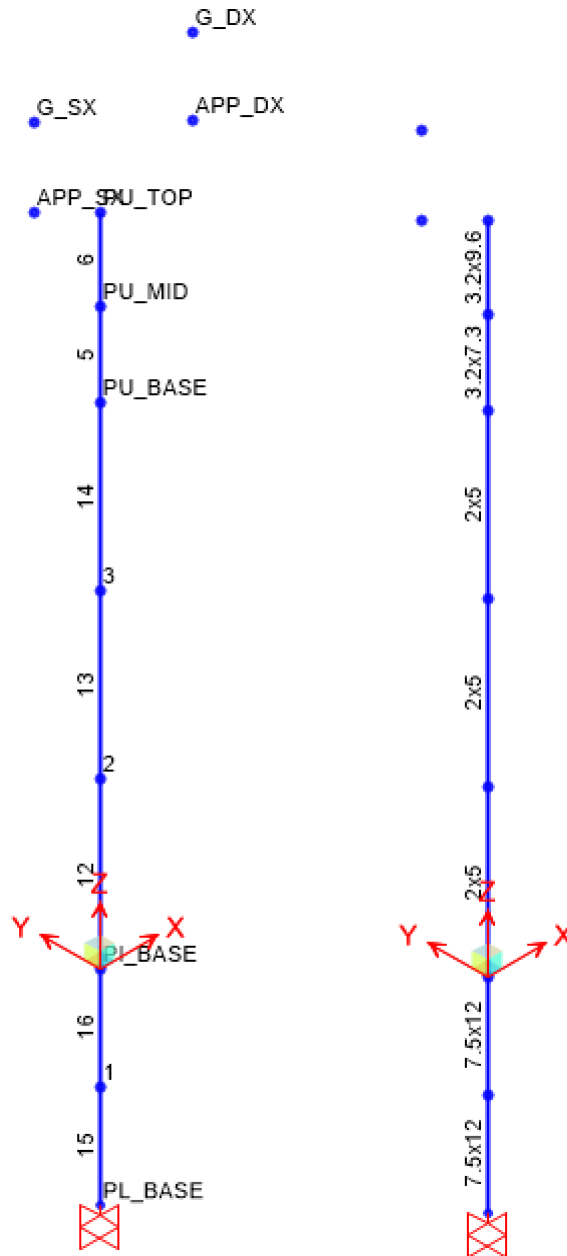


Figura 12 – Vista del modello 3D agli E.F. – Denominazione nodi e frames – Assegnazione delle sezioni

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>62 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	62 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	62 di 134								

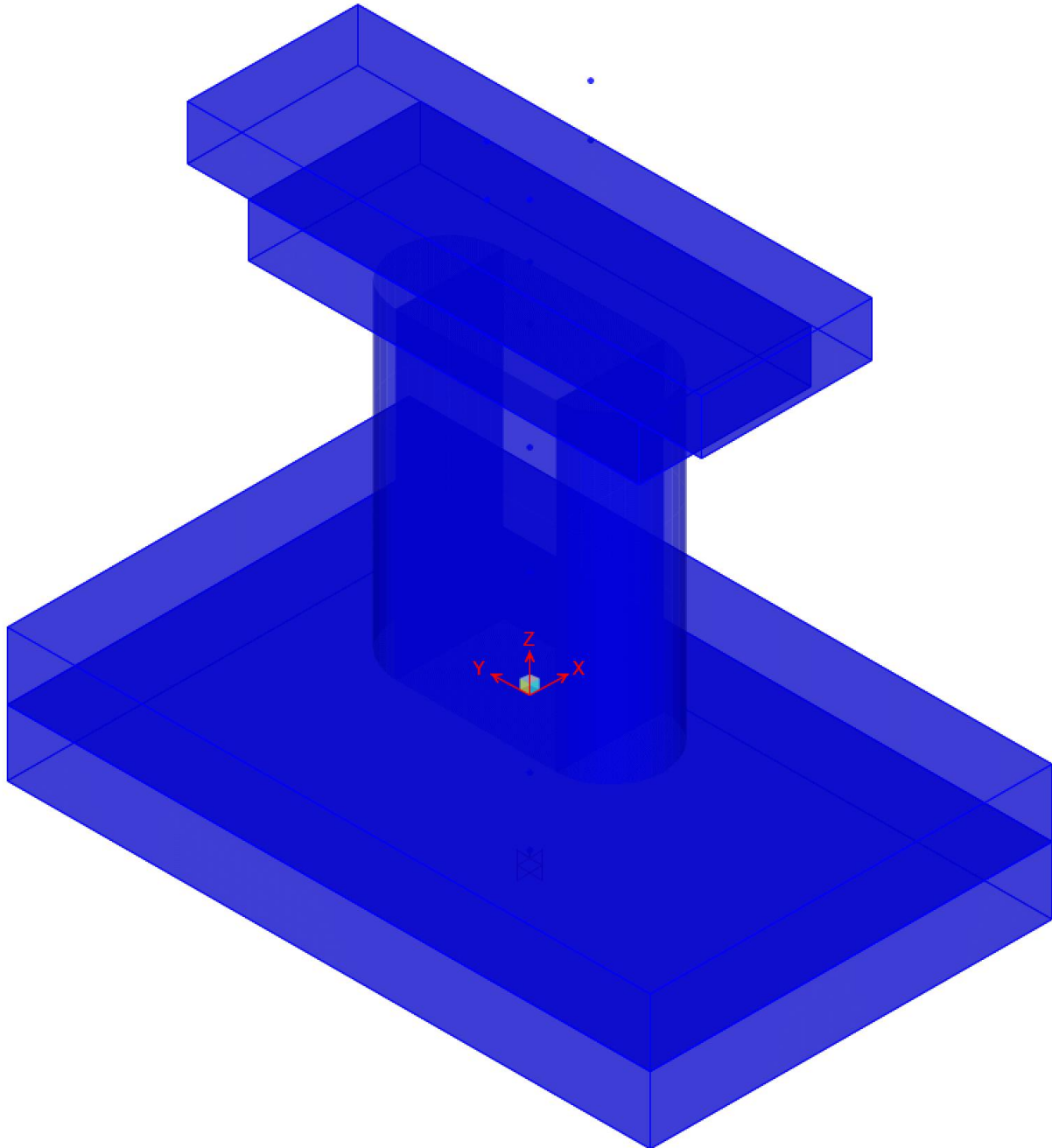


Figura 13 – Vista del modello 3D agli E.F. – Vista estrusa

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>63 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	63 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	63 di 134								

8.2 CARICHI ELEMENTARI

8.2.1 RIEPILOGO DEGLI SCARICHI DALL'IMPALCATO

A seguire si riportano gli scarichi elementari trasmessi dall'impalcato, riferiti al baricentro del piano degli appoggi e distinti tra impalcato SX e DX, rispettivamente precedente e successivo relativamente alla pila in esame.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>65 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	65 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	65 di 134								

8.2.1.2 SCARICHI IMPALCATO DESTRO RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI:

IMP-L37-6 MIX ACC-CLS							
SCARICHI IMPALCATO DX RISPETTO A BARICENTRO APPOGGI							
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G - Permanenti							
G1	Pesi propri	0	0	2606	0	0	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	1093	0	0	0
Q1 - Variabili da traffico - Schema 1 - Tandem							
Q11	Tandem Disposizione 1	0	0	1200	-2100	0	0
Q12	Tandem Disposizione 2	0	0	1200	2100	0	0
Q13	Tandem Disposizione 3	0	0	1000	-2550	0	0
Q14	Tandem Disposizione 4	0	0	1000	2550	0	0
Q2 - Variabili da traffico - Schema 1 - Distribuito							
Q21	Distribuito Disposizione 1	0	0	846	-1353	0	0
Q22	Distribuito Disposizione 2	0	0	846	1353	0	0
Q23	Distribuito Disposizione 3	0	0	638	-1977	0	0
Q24	Distribuito Disposizione 4	0	0	638	1977	0	0
Q25	Distribuito Disposizione 5	0	0	846	-1353	0	0
Q26	Distribuito Disposizione 6	0	0	846	1353	0	0
Q27	Distribuito Disposizione 7	0	0	638	-1977	0	0
Q28	Distribuito Disposizione 8	0	0	638	1977	0	0
Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla							
Q31	Distribuito Disposizione 1	0	0	171	-1057	0	0
Q32	Distribuito Disposizione 2	0	0	171	1057	0	0
Q33	Distribuito Disposizione 3	0	0	0	0	0	0
Q34	Distribuito Disposizione 4	0	0	0	0	0	0
Q4 - Frenatura e accelerazione							
Q41	Disposizioni 1,2,3,4	460	0	-30	0	0	0
Q42	Disposizioni 5,6,7,8	460	0	-30	0	0	0
Q5 - Centrifuga							
Q51	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q52	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q6 - Variabili							
Q61	Vento	0	243	0	-511	0	0
Q7 - Azioni indirette							
Q71	Attrito su vincoli	177	0	0	0	0	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>66 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	66 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	66 di 134								

8.2.1 PERMANENTI STRUTTURALI

I carichi derivanti dal peso proprio degli elementi costituenti la pila sono calcolati automaticamente dal programma di calcolo sulla base delle caratteristiche geometriche di ciascun elemento e considerando un peso unitario del calcestruzzo pari a 25,00 kN/m³.

8.2.1 PERMANENTI NON STRUTTURALI

I carichi permanenti relativi al peso del terreno di ricoprimento del plinto e al riempimento della pila, calcolati precedentemente nel §6.2, vengono applicati come una forza concentrata in corrispondenza del nodo di base dell'elemento che modella il fusto della pila.

8.2.1 VENTO SULLA PILA

L'azione del vento sulla pila calcolata precedentemente nel §6.4.1.6 viene applicata nel modello come un carico uniformemente distribuito lungo gli elementi frame costituenti la pila.

8.2.2 MASSE SISMICHE E SPETTRI DI RISPOSTA

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

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

Nel presente caso tale requisito non risulta soddisfatto.

Per la determinazione delle sollecitazioni sui diversi elementi costituenti la pila si procede dunque con un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta su modello agli elementi finiti

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

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

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

IMPALCATO-SX

IMPALCATO-DX

Masse sismiche afferenti agli impalcati

Massa impalcato =	7619.63	kN	7398.59	kN
Massa traffico =	2575.00	kN	3235.00	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>67 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	67 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	67 di 134								

Moltiplicatore masse traffico =	0.00		0.00	
tipologia vincolo =	UL		F	
Massa imp. longitudinale =	0.00	kN	7398.59	kN
Massa imp. trasversale =	3809.81	kN	3699.30	kN
Massa imp. totale longitudinale =	7398.59	kN		
Massa imp. totale trasversale =	7509.11	kN		
<u>Masse sismiche afferenti alla pila</u>				
Massa pulvino =	2006.00	kN		
Massa fusto =	2550.00	kN		
Massa efficace pila (M*) =	3281.00	kN		
<u>Requisito analisi statica lineare</u>				
Massa efficace pila (M*) =	3281.00	kN		
1/5 M impalcato (min[trasv;long]) =	1479.72	kN		

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>68 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	68 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	68 di 134								

A seguire si calcolano le azioni sismiche SLV impiegando il metodo semplificato dell'oscillatore semplice, a titolo di confronto con i corrispondenti risultati della analisi modale con spettro di risposta riportati a seguire.

Massa totale

M tot longitudinale =	10680	kN
M tot trasversale =	10790	kN
M tot verticale =	10790	kN

Periodi propri

Rigidità fessurata (S/N) = **No**

Altezza oscillatore equivalente

H long =	9.65	m
H trasv =	10.68	m

Rigidità longitudinale

Rigidità longitudinale =	692973	kN/m
Rigidità trasversale =	4465862	kN/m

Periodi propri di vibrazione

T long =	0.249	s
T trasv =	0.099	s
T vert =	0.0	s

Accelerazioni spettrali

Sd(T long) =	0.526	g
Sd(T trasv) =	0.422	g
Sd(T vert) =	0.152	g

Forze sismiche

F sism long =	5620	kN
F sism trasv =	4550	kN
F sism vert =	1640	kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>69 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	69 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	69 di 134								

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:

	<u>IMPALCATO-SX</u>		<u>IMPALCATO-DX</u>	
b =	14.2	m	14.2	m
L =	25	m	37	m
Sisma long (X): $e_y = 0,03 \times b =$	0.426	m	0.426	m
Sisma trasv (Y): $e_x = 0,03 \times L =$	0.75	m	1.11	m

Le eccentricità così definite producono sulla pila effetti torsionali che ai fini delle valutazioni successive sono considerate trascurabili e vengono pertanto trascurate.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">70 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	70 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	70 di 134								

8.3 RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO

8.3.1 ANALISI MODALE

Di seguito vengono riportati sinteticamente i risultati dell'analisi modale in termini di periodi propri e percentuali di massa partecipante.

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0.227	63%	0%	0%	63%	0%	0%	0%	99%	0%	0%	99%	0%
2	0.094	0%	65%	0%	63%	65%	0%	99%	0%	2%	99%	99%	2%
3	0.027	0%	0%	0%	63%	65%	0%	0%	0%	98%	99%	99%	100%
4	0.026	0%	0%	68%	63%	65%	68%	0%	0%	0%	99%	99%	100%
5	0.021	7%	0%	3%	70%	65%	71%	0%	1%	0%	99%	99%	100%
6	0.012	0%	11%	0%	70%	75%	71%	0%	0%	0%	99%	99%	100%
7	0.008	6%	0%	0%	76%	75%	71%	0%	0%	0%	99%	99%	100%
8	0.006	0%	12%	0%	76%	87%	71%	0%	0%	0%	99%	99%	100%
9	0.006	16%	0%	0%	92%	87%	71%	0%	0%	0%	99%	100%	100%
10	0.005	0%	11%	0%	92%	98%	71%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
11	0.005	3%	0%	5%	95%	98%	76%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
12	0.005	4%	0%	3%	98%	98%	79%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
13	0.004	0%	1%	0%	98%	99%	79%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
14	0.004	0%	0%	0%	99%	99%	79%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
15	0.003	0%	0%	17%	99%	99%	96%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
16	0.002	0%	0%	3%	99%	99%	99%	0%	0%	0%	100%	100%	100%

La massa partecipante è pari o prossima al 100%.

8.3.2 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI

Di seguito si riportano le tabelle delle massime sollecitazioni ottenute dalle analisi per le sezioni del fusto della pila.

Delle sollecitazioni ottenute dal calcolo diretto, quelle relative alle azioni sismiche devono essere ulteriormente elaborate per tener conto delle indicazioni del §7.9 [1] e dei principi della gerarchia delle resistenze.

8.3.2.1 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 $\mu_d \times d_{Ee}$ dove:

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

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

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>71 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	71 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	71 di 134								

Per il caso in esame si ha:

Fattore moltiplicativo per lo spostamento inelastico sismico (per $q \neq 1$):

Direzione longitudinale

$$q = 1.5$$

$$T_1 = 0.243 \text{ s}$$

$$T_C = 0.586 \text{ s}$$

$$\mu_{dL} = 2.205$$

Direzione trasversale

$$q = 1.5$$

$$T_1 = 0.099 \text{ s}$$

$$T_C = 0.586 \text{ s}$$

$$\mu_{dT} = 3.5$$

8.3.2.2 SOLLECITAZIONI FLETTENTI FUORI DALLA ZONA CRITICA

Il §7.9.5.1 [1] definisce il fattore di “sovrarresistenza” γ_{Rd} che viene calcolato mediante l’espressione:

$$\gamma_{Rd} = 0,7 + 0,2 q \geq 1$$

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

Nel caso in esame tale fattore assume il valore:

Calcolo del fattore di sovrarresistenza

q	1.5	
N_{Ed}	11889	kN
A_c	15.24	m ²
f_{ck}	33.2	MPa
v_k	0.02	
f	1	
γ_{Rd}	1	

Definite “zone di cerniera plastica” o “zone critiche” le zone dove si progetta di concentrare le plasticizzazioni che conferiranno la duttilità richiesta alla struttura in evento di sisma, 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 [1]):

- la profondità della sezione in direzione ortogonale all’asse di rotazione delle cerniere;

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>72 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	72 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	72 di 134								

- 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 ponendo nella sezione critica un momento agente pari a $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}$ ed assumendo un andamento triangolare delle sollecitazioni flettenti M_{gr} , tipico di una pila incastrata alla base e libera in sommità.

Data la ridotta altezza del fusto ($h = 6,80$ m) si assume che essa costituisca per intero zona critica, pertanto si assume lungo tutto lo sviluppo in elevazione del fusto un momento flettente di progetto pari a M_{Ed} .

$$L_{h \text{ zona critica}} = 6,80 \text{ m}$$

8.3.2.3 SOLLECITAZIONI DI TAGLIO

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

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

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

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

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">73 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	73 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	73 di 134								

8.3.2.4 SOLLECITAZIONI IN SEZIONE DI BASE FUSTO (ZONA CRITICA)

Di seguito si riportano le sollecitazioni, per le singole condizioni di carico elementari, ottenute dal calcolo diretto delle sollecitazioni per la sezione di base della pila (senza effetti delle non-linearità geometriche).

SOLLECITAZIONI		SEZ BASE FUSTO					
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G - Permanenti							
G1	Pesi propri	0	0	10057	0	-549	0
G2	Permanenti non strutturali	0	0	1832	0	-666	0
Q1 - Variabili da traffico - Schema 1 - Tandem							
Q11-TAN	Tandem Disposizione 1	0	0	1200	2100	-1380	0
Q12-TAN	Tandem Disposizione 2	0	0	1200	-2100	-1380	0
Q13-TAN	Tandem Disposizione 3	0	0	1000	2550	-1150	0
Q14-TAN	Tandem Disposizione 4	0	0	1000	-2550	-1150	0
Q2 - Variabili da traffico - Schema 1 - Distribuito							
Q21-DIS	Distribuito Disposizione 1	0	0	846	1353	-973	0
Q22-DIS	Distribuito Disposizione 2	0	0	846	-1353	-973	0
Q23-DIS	Distribuito Disposizione 3	0	0	638	1977	-734	0
Q24-DIS	Distribuito Disposizione 4	0	0	638	-1977	-734	0
Q25-DIS	Distribuito Disposizione 5	0	0	1418	2267	-515	0
Q26-DIS	Distribuito Disposizione 6	0	0	1418	-2267	-515	0
Q27-DIS	Distribuito Disposizione 7	0	0	1069	3313	-389	0
Q28-DIS	Distribuito Disposizione 8	0	0	1069	-3313	-389	0
Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla							
Q31-FOL	Distribuito Disposizione 1	0	0	171	1057	-197	0
Q32-FOL	Distribuito Disposizione 2	0	0	171	-1057	-197	0
Q33-FOL	Distribuito Disposizione 3	0	0	116	714	93	0
Q34-FOL	Distribuito Disposizione 4	0	0	116	-714	93	0
Q4 - Frenatura e accelerazione							
Q41-FRE	Disposizioni 1,2,3,4	-460	0	-30	0	-4198	0
Q42-FRE	Disposizioni 5,6,7,8	-460	0	5	0	-4170	0
Q5 - Centrifuga							
Q51-CEN	Disposizione 1 (massimizza N)	0	0	0	0	0	0
Q52-CEN	Disposizione 2 (massimizza M2)	0	0	0	0	0	0
Q6 - Variabili							

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>74 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	74 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	74 di 134								

SOLLECITAZIONI		SEZ BASE FUSTO					
C.C.E.	Descrizione	F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Q61-WIN-Y(+)	Vento	0	-424	0	4648	0	-155
Q7 - Azioni indirette							
Q71-IND	Attrito su vincoli	-177	0	0	0	-1628	0
A - azioni eccezionali							
A1-X	Urto long.	-750	0	0	0	-2825	0
A2-Y	Urto trasv.	0	-2000	0	7533	0	0
E - Azioni sismiche							
E1-SEL-X(+)	Sisma X - EL	7883	0	380	0	69930	0
E2-SEL-Y(+)	Sisma Y - EL	0	5529	0	53708	0	733
E1-SIS-X(+)	Sisma X - SLV	5260	0	334	0	46623	0
E2-SIS-Y(+)	Sisma Y - SLV	0	4261	0	41347	0	565
E3-SIS-Z(+)	Sisma Z - SLV	249	0	2842	0	726	0
E1-SLD-X(+)	Sisma X - SLD	3977	0	198	0	35275	0
E2-SLD-Y(+)	Sisma Y - SLD	0	2939	0	28549	0	389
E3-SLD-Z(+)	Sisma Z - SLD	78	0	889	0	227	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>75 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	75 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	75 di 134								

Di seguito vengono riportati i risultati in termini di spostamento in testa pila. I soli risultati relativi alle azioni sismiche sono stati moltiplicati per il fattore μ_d per tenere conto degli effetti inelastici.

Joint	OutputCase	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
PU_TOP	G1	0.11	0.00	-0.15	0.00E+00	2.10E-05	0.00E+00
PU_TOP	G2	0.14	0.00	-0.03	0.00E+00	2.60E-05	0.00E+00
PU_TOP	Q11-TAN	0.28	0.05	-0.02	-8.27E-06	5.30E-05	4.33E-20
PU_TOP	Q12-TAN	0.28	-0.05	-0.02	8.27E-06	5.30E-05	-4.33E-20
PU_TOP	Q13-TAN	0.23	0.05	-0.02	-1.00E-05	4.40E-05	5.23E-20
PU_TOP	Q14-TAN	0.23	-0.05	-0.02	1.00E-05	4.40E-05	-5.23E-20
PU_TOP	Q21-DIS	0.20	0.03	-0.01	-5.33E-06	3.70E-05	2.79E-20
PU_TOP	Q22-DIS	0.20	-0.03	-0.01	5.33E-06	3.70E-05	-2.79E-20
PU_TOP	Q23-DIS	0.15	0.04	-0.01	-7.79E-06	2.80E-05	4.13E-20
PU_TOP	Q24-DIS	0.15	-0.04	-0.01	7.79E-06	2.80E-05	-4.13E-20
PU_TOP	Q25-DIS	0.11	0.05	-0.02	-8.93E-06	2.00E-05	4.75E-20
PU_TOP	Q26-DIS	0.11	-0.05	-0.02	8.93E-06	2.00E-05	-4.75E-20
PU_TOP	Q27-DIS	0.08	0.07	-0.02	-1.30E-05	1.50E-05	6.86E-20
PU_TOP	Q28-DIS	0.08	-0.07	-0.02	1.30E-05	1.50E-05	-6.86E-20
PU_TOP	Q31-FOL	0.04	0.02	0.00	-4.16E-06	7.54E-06	2.16E-20
PU_TOP	Q32-FOL	0.04	-0.02	0.00	4.16E-06	7.54E-06	-2.16E-20
PU_TOP	Q33-FOL	-0.02	0.02	0.00	-2.81E-06	-3.56E-06	1.48E-20
PU_TOP	Q34-FOL	-0.02	-0.02	0.00	2.81E-06	-3.56E-06	-1.48E-20
PU_TOP	Q41-FRE	0.62	0.00	0.00	0.00E+00	9.70E-05	0.00E+00
PU_TOP	Q42-FRE	0.61	0.00	0.00	0.00E+00	9.60E-05	0.00E+00
PU_TOP	Q51-CEN	0.00	0.00	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PU_TOP	Q52-CEN	0.00	0.00	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PU_TOP	Q61-WIN-Y(+)	0.00	0.10	0.00	-1.20E-05	0.00E+00	3.89E-06
PU_TOP	Q71-IND	0.24	0.00	0.00	0.00E+00	3.80E-05	0.00E+00
PU_TOP	E1-SIS-X(+)	14.82	0.00	0.01	4.80E-16	2.31E-03	2.55E-17
PU_TOP	E2-SIS-Y(+)	0.00	1.84	0.00	2.28E-04	3.89E-16	3.04E-05
PU_TOP	E3-SIS-Z(+)	0.14	0.00	0.10	1.38E-15	2.61E-05	1.28E-16

Di seguito si riportano le massime sollecitazioni ottenute per le diverse categorie di combinazioni definite. Le sollecitazioni relative alle combinazioni sismiche tengono conto degli incrementi delle sollecitazioni flettenti dovuti agli effetti delle non-linearità geometriche valutate secondo la procedura di cui ai al punto 8.3.2.1.

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	76 di 134

SLV-SIS max		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-005	5424	1278	13076	12428	46636	169
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-008	1653	4261	12842	41370	13182	565
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-015	1827	1278	14831	12431	13721	169
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-008	1653	4261	12842	41370	13182	565
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-005	5424	1278	13076	12428	46636	169
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-008	1653	4261	12842	41370	13182	565

SLV-SIS max		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-009	1564	4261	12842	41370	12368	565
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-001	5335	1278	13076	12428	45822	169
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-008	1653	4261	12842	41370	13182	565
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-001	5335	1278	13076	12428	45822	169
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-009	1564	4261	12842	41370	12368	565
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-001	5335	1278	13076	12428	45822	169

SLV-SIS min		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-SIS-012	-1564	-4261	10937	-41367	-14770	-565
<i>max</i>	F2	SLU-SIS-001	-5335	-1278	10703	-12424	-48216	-169
<i>max</i>	F3	SLU-SIS-008	-1653	-4261	10937	-41367	-15584	-565
<i>max</i>	M1	SLU-SIS-015	-1827	-1278	8947	-12421	-16063	-169
<i>max</i>	M2	SLU-SIS-012	-1564	-4261	10937	-41367	-14770	-565
<i>max</i>	M3	SLU-SIS-001	-5335	-1278	10703	-12424	-48216	-169

SLV-SIS min		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-SIS-002	-5424	-1278	10703	-12424	-49031	-169
<i>min</i>	F2	SLU-SIS-008	-1653	-4261	10937	-41367	-15584	-565
<i>min</i>	F3	SLU-SIS-015	-1827	-1278	8947	-12421	-16063	-169
<i>min</i>	M1	SLU-SIS-008	-1653	-4261	10937	-41367	-15584	-565
<i>min</i>	M2	SLU-SIS-002	-5424	-1278	10703	-12424	-49031	-169
<i>min</i>	M3	SLU-SIS-008	-1653	-4261	10937	-41367	-15584	-565

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	77 di 134

SLU-STR		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-STR-002	0	-637	11889	6973	-1215	-233
<i>max</i>	F2	SLU-STR-001	0	0	16325	0	-1740	0
<i>max</i>	F3	SLU-STR-003	-239	-382	20250	10079	-6638	-140
<i>max</i>	M1	SLU-STR-005	-239	-382	14878	13303	-5562	-140
<i>max</i>	M2	SLU-STR-002	0	-637	11889	6973	-1215	-233
<i>max</i>	M3	SLU-STR-001	0	0	16325	0	-1740	0

SLU-STR		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-STR-013	-860	-382	18310	7529	-11239	-140
<i>min</i>	F2	SLU-STR-002	0	-637	11889	6973	-1215	-233
<i>min</i>	F3	SLU-STR-002	0	-637	11889	6973	-1215	-233
<i>min</i>	M1	SLU-STR-006	-239	-382	14878	-4936	-5562	-140
<i>min</i>	M2	SLU-STR-021	-860	-382	17954	7035	-11524	-140
<i>min</i>	M3	SLU-STR-002	0	-637	11889	6973	-1215	-233

SLU-GEO		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-GEO-002	0	-552	11889	6043	-1215	-202
<i>max</i>	F2	SLU-GEO-001	0	0	12439	0	-1415	0
<i>max</i>	F3	SLU-GEO-003	-204	-331	15783	8648	-5588	-121
<i>max</i>	M1	SLU-GEO-005	-204	-331	14435	11395	-4918	-121
<i>max</i>	M2	SLU-GEO-002	0	-552	11889	6043	-1215	-202
<i>max</i>	M3	SLU-GEO-001	0	0	12439	0	-1415	0

SLU-GEO		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-GEO-013	-733	-331	14129	6475	-9506	-121
<i>min</i>	F2	SLU-GEO-002	0	-552	11889	6043	-1215	-202
<i>min</i>	F3	SLU-GEO-002	0	-552	11889	6043	-1215	-202
<i>min</i>	M1	SLU-GEO-006	-204	-331	14435	-4144	-4918	-121
<i>min</i>	M2	SLU-GEO-021	-733	-331	13826	6054	-9749	-121
<i>min</i>	M3	SLU-GEO-002	0	-552	11889	6043	-1215	-202

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">78 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	78 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	78 di 134								

SLU-ACC		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-ACC-002	750	0	11889	0	1610	0
<i>max</i>	F2	SLU-ACC-004	0	2000	11889	-7533	-1215	0
<i>max</i>	F3	SLU-ACC-001	-750	0	11889	0	-4040	0
<i>max</i>	M1	SLU-ACC-003	0	-2000	11889	7533	-1215	0
<i>max</i>	M2	SLU-ACC-002	750	0	11889	0	1610	0
<i>max</i>	M3	SLU-ACC-004	0	2000	11889	-7533	-1215	0

SLU-ACC		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-ACC-001	-750	0	11889	0	-4040	0
<i>min</i>	F2	SLU-ACC-003	0	-2000	11889	7533	-1215	0
<i>min</i>	F3	SLU-ACC-001	-750	0	11889	0	-4040	0
<i>min</i>	M1	SLU-ACC-004	0	2000	11889	-7533	-1215	0
<i>min</i>	M2	SLU-ACC-001	-750	0	11889	0	-4040	0
<i>min</i>	M3	SLU-ACC-003	0	-2000	11889	7533	-1215	0

SLE-RAR		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLU-RAR-009	177	-255	14102	9538	-1178	-93
<i>max</i>	F2	SLU-RAR-008	0	0	10057	2789	0	0
<i>max</i>	F3	SLU-RAR-003	-177	-255	14794	7156	-4843	-93
<i>max</i>	M1	SLU-RAR-005	-177	-255	14102	9538	-4434	-93
<i>max</i>	M2	SLU-RAR-008	0	0	10057	2789	0	0
<i>max</i>	M3	SLU-RAR-008	0	0	10057	2789	0	0

SLE-RAR		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-RAR-013	-637	-255	13362	5271	-8254	-93
<i>min</i>	F2	SLU-RAR-002	0	-424	11889	4648	-1215	-155
<i>min</i>	F3	SLU-RAR-008	0	0	10057	2789	0	0
<i>min</i>	M1	SLU-RAR-006	-177	-255	14102	-3959	-4434	-93
<i>min</i>	M2	SLU-RAR-017	-637	-255	13098	4905	-8465	-93
<i>min</i>	M3	SLU-RAR-002	0	-424	11889	4648	-1215	-155

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	79 di 134

SLE-FRE		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLE-FRE-009	177	0	14066	6527	-1165	0
<i>max</i>	F2	SLE-FRE-006	-177	0	14066	-6527	-4421	0
<i>max</i>	F3	SLE-FRE-003	-177	0	14723	4367	-4817	0
<i>max</i>	M1	SLE-FRE-009	177	0	14066	6527	-1165	0
<i>max</i>	M2	SLE-FRE-004	0	0	10057	396	35	0
<i>max</i>	M3	SLE-FRE-006	-177	0	14066	-6527	-4421	0

Nvert Mtrasv Mlong

SLE-FRE		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLE-FRE-013	-407	0	13359	2482	-6169	0
<i>min</i>	F2	SLE-FRE-002	0	-85	11889	930	-1215	-31
<i>min</i>	F3	SLE-FRE-004	0	0	10057	396	35	0
<i>min</i>	M1	SLE-FRE-006	-177	0	14066	-6527	-4421	0
<i>min</i>	M2	SLE-FRE-017	-407	0	13113	2116	-6366	0
<i>min</i>	M3	SLE-FRE-002	0	-85	11889	930	-1215	-31

SLE-QP		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>max</i>	F1	SLE-QP-002	177	0	11889	0	413	0
<i>max</i>	F2	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>max</i>	F3	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>max</i>	M1	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>max</i>	M2	SLE-QP-002	177	0	11889	0	413	0
<i>max</i>	M3	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0

SLE-QP		Comb.	F1 kN	F2 kN	F3 kN	M1 kNm	M2 kNm	M3 kNm
<i>min</i>	F1	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>min</i>	F2	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>min</i>	F3	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>min</i>	M1	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>min</i>	M2	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0
<i>min</i>	M3	SLU-QP-001	-177	0	11889	0	-2844	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>80 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	80 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	80 di 134								

8.3.3 SCARICHI IN FONDAZIONE

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 applicando il criterio della gerarchia delle resistenze e quindi in funzione della resistenza flessionale delle strutture soprastanti. I valori calcolati con questo approccio hanno come limite superiore le sollecitazioni derivanti da un’analisi elastica della struttura, eseguita quindi con q pari a 1.

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*):

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

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

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

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.

A seguire le sollecitazioni agenti in testa ai pali sono distinte tra i pali di spigolo (1, 3, 4 e 6) e pali centrali (2 e 5).

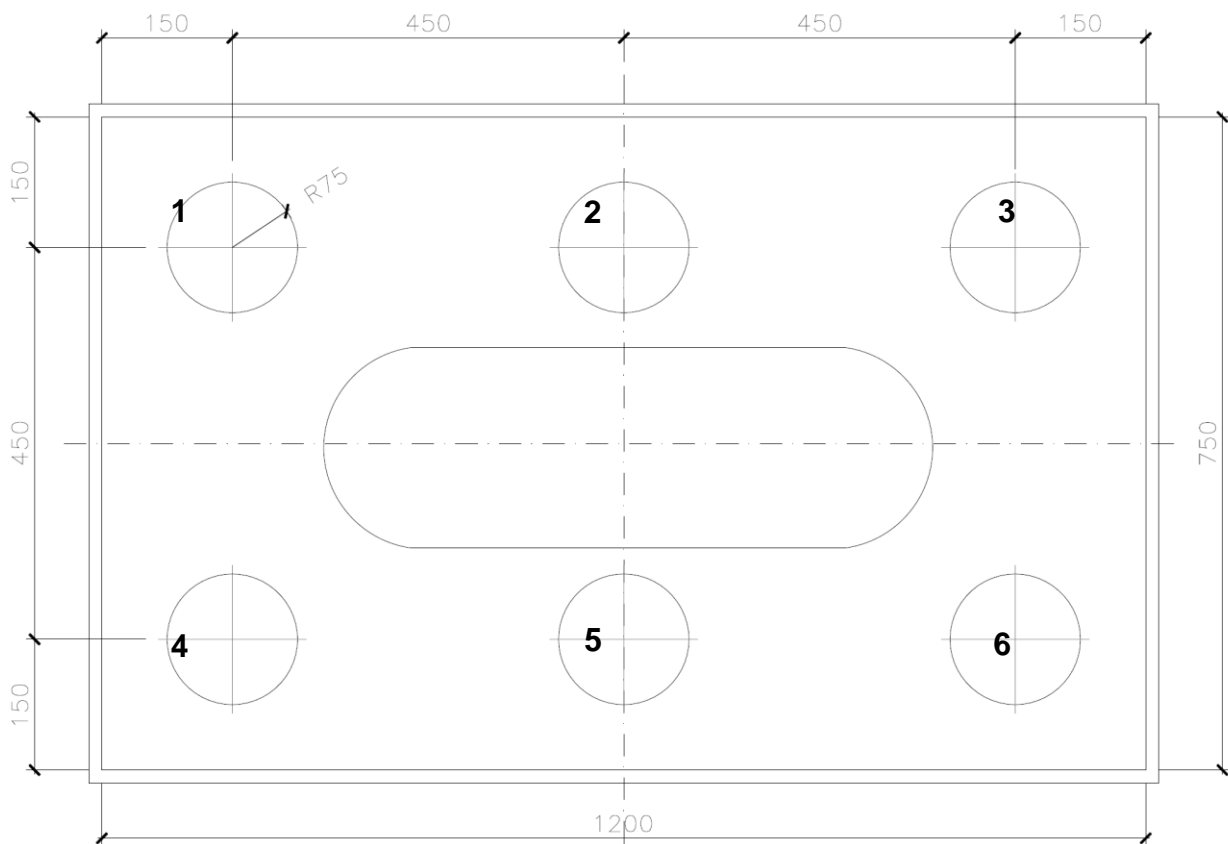


Figura 14 – Vista in pianta – Plinto di fondazione – Denominazione pali

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>81 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	81 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	81 di 134								

8.3.3.1 PALI DI SPIGOLO (1, 3, 4 E 6)

	Nmax	Nmin	Tmax	Tmax	Mmax
SLU-STR	6267	2045	157	175	490
SLU-GEO	4960	2204	134	150	419
SLU-ACC	4024	2451	333	385	1042
SLU-SISMA	9584	-3023	1216	1338	3802
	kN	kN	kN	kN	kNm

	Nmax	Nmin	Tmax	Tmax	Mmax
SLE-QP	3481	2994	30	33	92
SLE-FREQ	4342	2427	68	75	212
SLE-RAR	4546	2352	114	128	357
	kN	kN	kN	kN	kNm

8.3.3.2 PALI CENTRALI (2 E 5)

	Nmax	Nmin	Tmax	Tmax	Mmax
SLU-STR	5787	2535	157	175	490
SLU-GEO	4546	2626	134	150	419
SLU-ACC	3676	2799	333	385	1042
SLU-SISMA	8440	-1879	1216	1338	3802
	kN	kN	kN	kN	kNm

	Nmax	Nmin	Tmax	Tmax	Mmax
SLE-QP	3481	2994	30	33	92
SLE-FREQ	4099	2611	68	75	212
SLE-RAR	4212	2613	114	128	357
	kN	kN	kN	kN	kNm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>82 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	82 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	82 di 134								

9 VERIFICHE

9.1 VERIFICHE STRUTTURALI FUSTO

Di seguito si riportano per ciascuna delle sezioni oggetto di verifica:

- ✓ le verifiche strutturali allo SLU a flessione;
- ✓ le verifiche strutturali allo SLU a taglio;
- ✓ le verifiche strutturali allo SLE tensionale;
- ✓ le verifiche strutturali allo SLE di fessurazione.

Le armature di calcolo derivanti dalle verifiche di resistenza e di esercizio devono inoltre soddisfare le quantità minime indicate dalla normativa e che vengono riepilogate di seguito.

Armatura minima longitudinale:

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

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:

- $\omega_{wd,r} = 0.33 A_c/A_{cc} v_k - 0,07 \geq 0.12$ per sezioni rettangolari
- $\omega_{wd,c} = 1.4 \omega_{wd,r}$ per sezioni circolari

La percentuale meccanica è definita dalle espressioni:

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

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

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

con:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>83 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	83 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	83 di 134								

- $\rho_w = V_{sc}/V_{cc}$ rapporto tra il volume complessivo delle armature di confinamento V_{sc} e volume di calcestruzzo confinato V_{cc} ;
- $\zeta = 0,07$ per $a_g \geq 0,35$ g;
- $\zeta = 0,05$ per $a_g \geq 0,25$ g;
- $\zeta = 0,04$ per $a_g \geq 0,15$ g;
- $\zeta = 0,03$ per $a_g < 0,15$ g.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>84 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	84 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	84 di 134								

9.1.1 SEZIONE 1 - SEZIONE DI INCASTRO ALLA BASE

9.1.1.1 GEOMETRIA ED ARMATURA DELLA SEZIONE OGGETTO DI VERIFICA

Si riporta a seguire un'immagine che illustra la sezione oggetto di verifica.

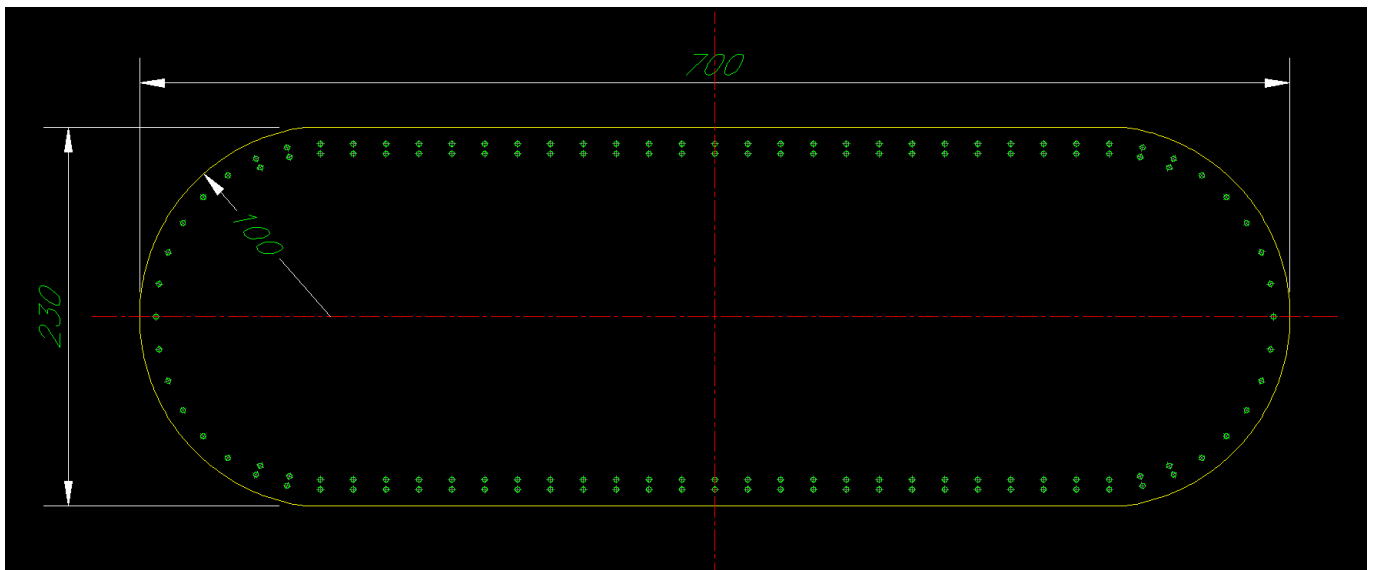


Figura 15 – Pila – Sezione trasversale [cm]

Geometria della sezione

Forma della pila =	Rettangolare smussata	
Dimensione D1 =	2300	mm
Dimensione D2 =	7000	mm
Copriferro netto c =	45	mm

Materiali

Classe di resistenza calcestruzzo =	C32/40
Classe di resistenza barre =	B450C

Armatura verticale

1° strato di armatura

Numero barre long nb =	80	
Diametro barre. long ϕ =	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long.c' =	80	mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>85 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	85 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	85 di 134								

2° strato di armatura

Numero barre long nb =	58	
Diametro barre. long ϕ =	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long.c' =	140	mm

Armatura orizzontale resistente a taglio

	dir. Longit.	dir. Trasv.	
Diametro staffe =	14	14	mm
Passo staffe =	180	180	mm
numero bracci =	16	7	

Verifica armatura minima longitudinale secondo §2.2.6 [3]

p_{min} =	0.60%	
A_c =	15241593	mm ²
$A_{s,min}$ =	91450	mm ²

n barre (1° str.)	80	
f_i barre (1° str.)	30	mm
n barre (2° str.)	58	
f_i barre (2° str.)	30	mm

A_s	97497	mm ²
ρ	0.64%	requisito soddisfatto

Verifica armatura minima trasversale secondo §2.2.6 [3]

a_g =	0.233	g
ζ =	0.04	
$\omega_{wd,r min}$ =	0.04	

Armatura in dir. longitudinale

$A_{sw/s}$ staffe =	0.0137	m ² /m
$A_{sw/s}$ spille =		m ² /m
b =	6.30	m
f_{yd} =	391	MPa
f_{cd} =	18.13	MPa

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>86 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	86 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	86 di 134								

$\omega_{wd,r} = 0.047$ *requisito soddisfatto*

Armatura in dir. trasversale

Asw/s staffe = 0.0060 m2/m
Asw/s spille = m2/m
b = 2.07 m
 $f_{yd} = 391$ MPa
 $f_{cd} = 18.13$ MPa
 $\omega_{wd,r} = 0.062$ *requisito soddisfatto*

Verifica armatura minima trasversale secondo §7.9.6.2 [1] solo per sezioni piene

Ac = 15.242 m2
Acc = 13.543 m2
NEd = 14831 kN
 $f_{ck} = 33.2$ Mpa
 $\nu_k = 0.0293$ *< 0,08 - limitazione non necessaria*
 $\omega_{wd,r \min} =$

Asw/s staffe = 0.00598 m2/m
Asw/s spille = 0.00000 m2/m
b = - m
 $f_{yd} = 391.3$ MPa
 $f_{cd} = 18.81$ MPa
 $\omega_{wd,r} =$

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

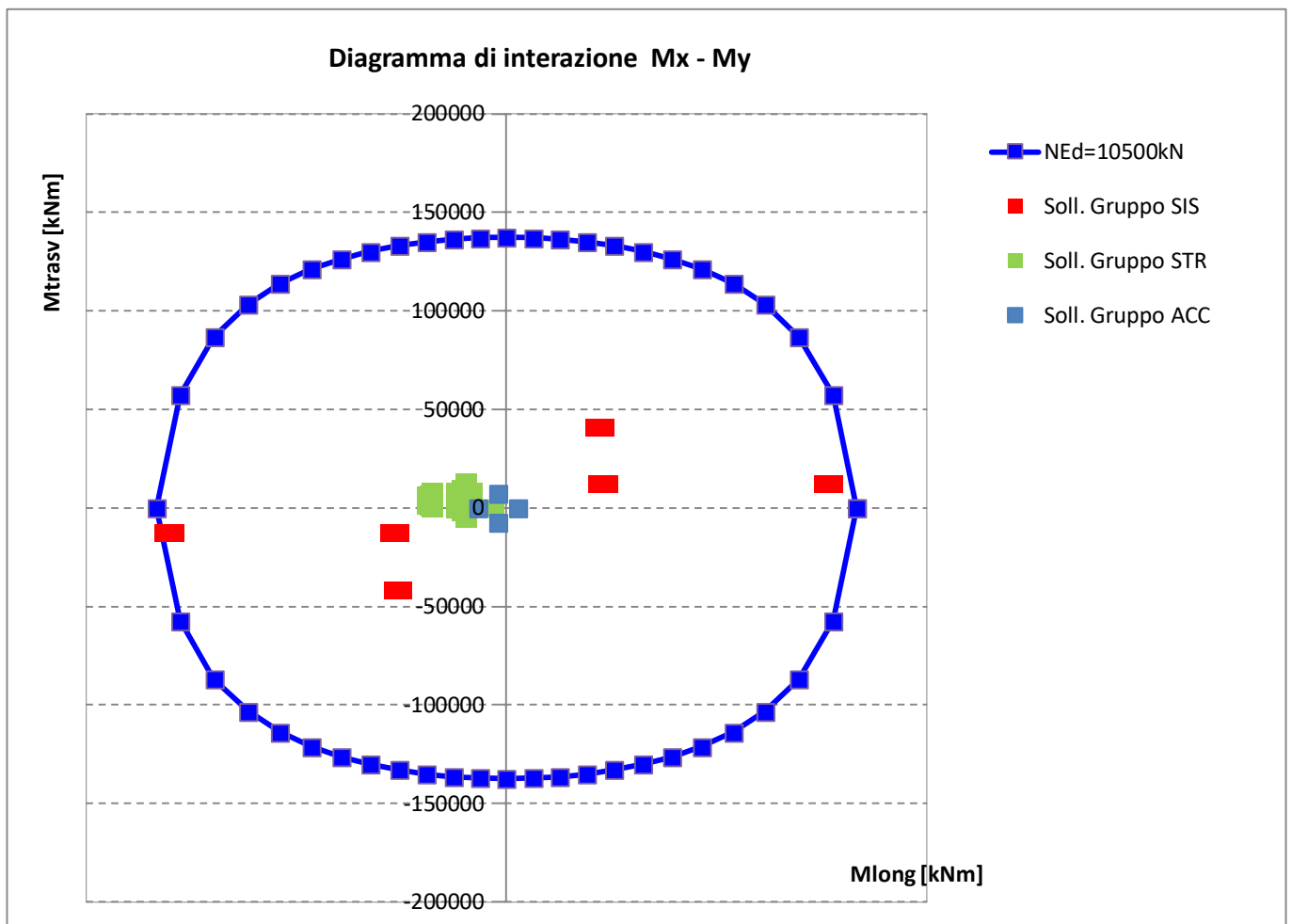
	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>87 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	87 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	87 di 134								

9.1.1.2 SLU - VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE

Le verifiche allo SLU flessionale e agli SLE di fessurazione e tensionale della sezione in oggetto vengono effettuate mediante l'ausilio del programma VcaSLU, caratterizzato da licenza di pubblica distribuzione.

Si riporta a seguire il dominio di interazione $M_{Rd,long} - M_{Rd,trasv}$, valutato conservativamente per il valore minimo della forza assiale N_{Ed} che si presenta in fase sismica.

Nel dominio di interazione sono riportate tutte le coppie di sollecitazione $M_{Ed,long} - M_{Ed,trasv}$ che si presentano nelle varie combinazioni di carico prese in considerazione, suddivise nei tre gruppi corrispondenti alle famiglie delle combinazioni di carico, ossia SLU-SIS (condizione sismica), SLU-STR (condizione statica) e SLU-ACC (condizione eccezionale).



Come risulta evidente dal diagramma, tutte le coppie di sollecitazione sono interne al dominio di interazione e quando le verifiche a presso-flessione della sezione in oggetto sono soddisfatte.

Per completezza, a seguire si riportano in dettaglio le verifiche a presso-flessione svolte con riferimento alle più severe combinazioni di carico SLV-SIS e SLU-STR ed i corrispondenti fattori di sicurezza.

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	88 di 134

Combinazione di carico SLU-SIS-002

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLU_STR

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

Titolo: _____

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 138 Zoom

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

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

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

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 358.12

Precompresso

Materiali

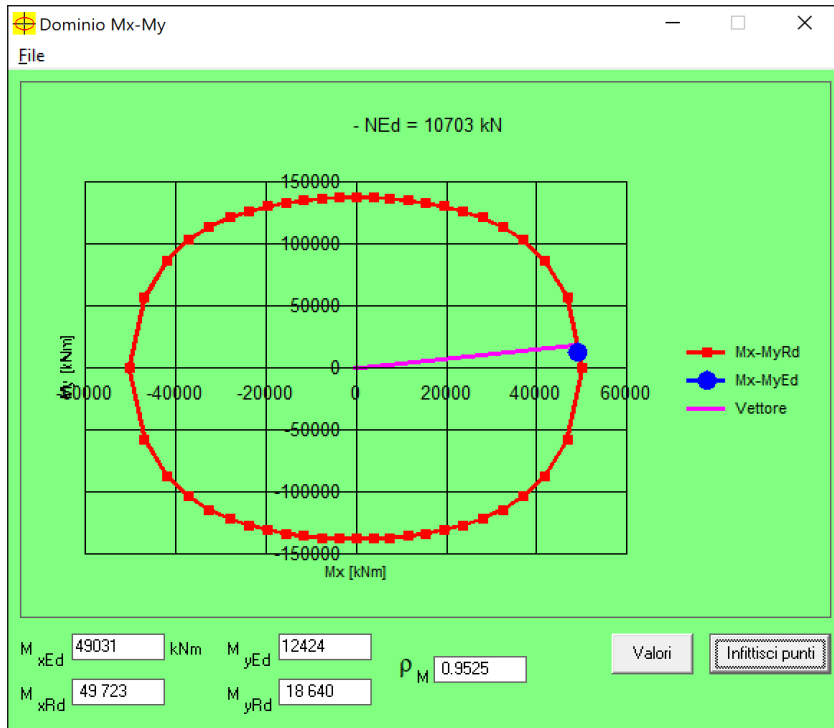
Proprietà	B450C	C32/40
ϵ_{su}	67.5 ‰	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	3.5 N/mm²
E_s	200 000 N/mm²	18.13 N/mm²
E_s/E_c	15	0.8
ϵ_{syd}	1.957 ‰	12.25 ‰
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	0.7333
τ_{c1}		2.114

Parametri di calcolo

M_{xRd}	49 672 kNm
M_{yRd}	19 828 kNm
σ_c	-18.13 N/mm²
σ_s	391.3 N/mm²
ϵ_c	3.5 ‰
ϵ_s	19.27 ‰
d	2 370 mm
x	364.3 mm
x/d	0.1537
δ	0.7

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed}	10703 kN
M_{xEd}	49031 kNm
M_{yEd}	12424 kNm



Fattore di sicurezza: FS = $1/\rho_M$ = 1.05

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	89 di 134

Combinazione di carico SLU-STR-015

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLU_STR

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

Titolo: _____

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 138 Zoom

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 13483 0 kN
M_{xEd} 10414 0 kNm
M_{yEd} 8548 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

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

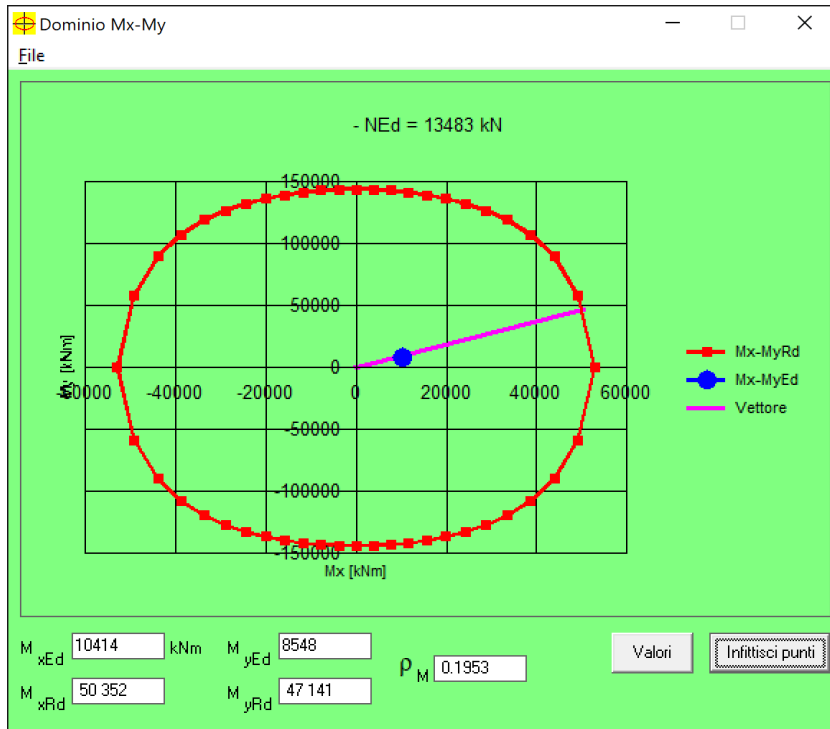
angolo asse neutro θ° 354.37

Precompresso

Materiali: B450C C32/40

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

M_{xRd} 50 742 kN m
M_{yRd} 42 982 kN m
σ_c -18.13 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 ‰
ε_s 13.33 ‰
d 2 619 mm
x 544.6 x/d 0.208
δ 0.7



Fattore di sicurezza: FS = 1/ρ_M = 5.12

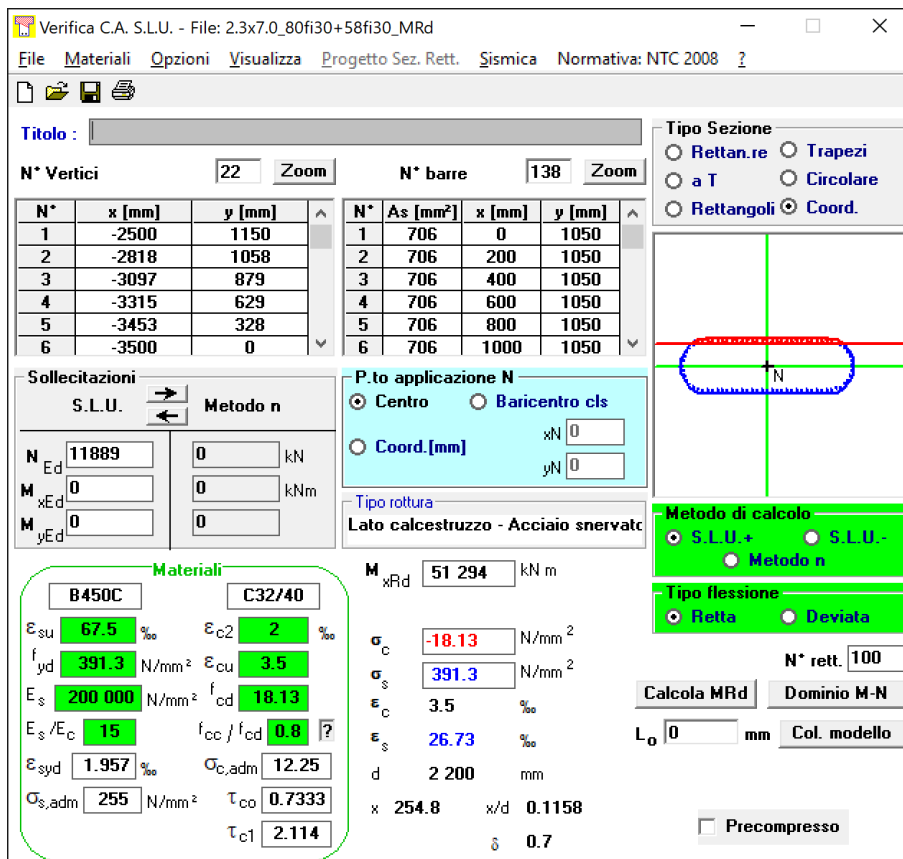
	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>90 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	90 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	90 di 134								

9.1.1.3 SLU - VERIFICA A TAGLIO

La sollecitazione di taglio con la quale si verifica la sezione di base della pila si determina mediante l'applicazione del principio della gerarchia delle resistenze, in conformità a quanto riportato in § 7.9.5 [1].

Criterio della gerarchia delle resistenze in direzione longitudinale

q	= 1.5	fattore di struttura
γ_{Rd}	= $0.7 + 0.2q = 1$	fattore di sovra resistenza
L_v	= 9.65 m	luce di taglio della pila ($L_v = M_{Ed}/V_{Ed}$)
N_{Ed}	= 11889 kN	sollecitazione assiale di compressione in condizione sismica SLV (valore medio)
M_{Rd}	= 51294 kNm	momento resistente della sezione valutato per forza assiale N_{Ed} (vedere sotto)
V_{gr}	= $\gamma_{Rd} M_{Rd} / L_v$	= $51294 \text{ kNm} / 9.65 \text{ m} =$
	= 5315 kN	sollecitazione di taglio da gerarchia delle resistenze
$V_{Ed,el}$	= 7883 kN	sollecitazione di taglio nella sezione indotta dal sisma elastico SLV
V_{gr}	< $V_{Ed,el}$	si adotta la sollecitazione V_{gr}



Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_MRd

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

TITOLO: _____

N° Vertici: 22 **N° barre:** 138

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 11889 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

Materiali: B450C C32/40

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

P.to applicazione N: Centro x_N 0 y_N 0

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

Tipo flessione: Retta Deviata

M_{xRd} 51 294 kN m
 σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 26.73 ‰
 d 2 200 mm
 x 254.8 x/d 0.1158
 δ 0.7

Calcola MRd **Dominio M-N**
 L_0 0 mm **Col. modello**
 Precompresso

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>91 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	91 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	91 di 134								

Criterio della gerarchia delle resistenze in direzione longitudinale

- q = 1.5 fattore di struttura
- γ_{Rd} = 0.7+0.2q = 1 fattore di sovra resistenza
- L_v = 10.775 m luce di taglio della pila ($L_v = M_{Ed}/V_{Ed}$)
- N_{Ed} = 11889 kN sollecitazione assiale di compressione in condizione sismica SLV (valore medio)
- M_{Rd} = 140551 kNm momento resistente della sezione valutato per forza assiale N_{Ed} (vedere sotto)
- V_{gr} = $\gamma_{Rd} M_{Rd} / L_v$ = 140551 kNm / 10.775 m =
= 13044 kN sollecitazione di taglio da gerarchia delle resistenze
- $V_{Ed,el}$ = 5529 kN sollecitazione di taglio nella sezione indotta dal sisma elastico SLV
- V_{gr} > $V_{Ed,el}$ si adotta la sollecitazione $V_{Ed,el}$

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_MRd

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

Titolo : _____

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 138 Zoom

N°	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150
2	-2818	1058
3	-3097	879
4	-3315	629
5	-3453	328
6	-3500	0

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	706	0	1050
2	706	200	1050
3	706	400	1050
4	706	600	1050
5	706	800	1050
6	706	1000	1050

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 11889 0 kN
 M_{xEd} 0 0 kNm
 M_{yEd} 0 0

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: B450C C32/40

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

M_{xRd} 0 kN m
 M_{yRd} -140 551 kN m
 σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 14.23 ‰
 d 6 900 mm
 x 1 362 x/d 0.1974
 δ 0.7

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

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 90

Precompresso

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>92 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	92 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	92 di 134								

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

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

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

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

in cui

- d altezza utile della sezione
- b_w larghezza minima della sezione
- A_{sw} area dell'armatura trasversale
- s interasse tra due armature trasversali consecutive
- θ inclinazione delle bielle di calcestruzzo (posto pari a 45°)
- α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento
- f_{cd}' resistenza a compressione ridotta (pari a 0,5 f_{cd})
- α_c coefficiente maggiorativo che tiene conto della compressione (posto cautelativamente pari a 1)

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

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

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

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

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>93 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	93 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	93 di 134								

Verifica a taglio SLU in direzione longitudinale

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

classe cls	R_{ck}	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	33	N/mm ²
	f_{cd}	19	
coeff. parziale	γ_c	1.5	
larghezza membratura resistene a V	b_w	2300	mm
altezza membratura resistene a V	H	2050	mm
altezza utile	d	1845	mm
area della sezione	A_s	4243500	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	σ_{cp}	0.00	N/mm ²
	α_c	1.00	
Acciaio	f_{yk}	450	N/mm ²
Feb44k	f_{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe	\varnothing_w	14	mm
Area staffa	$A_{\varnothing w}$	154	mm ²
0.9 d	z	1661	mm
passo delle staffe (spille)	s_w	180	mm
n° bracci		16	
angolo di inclinazione	θ	45	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{sw} / s_w	13.68	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	8891	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	17963	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	5315	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1.00	
taglio resistente	V_{Rd}	8891	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>94 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	94 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	94 di 134								

Verifica a taglio SLU in direzione trasversale

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

classe cls	R_{ck}	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	33	N/mm ²
	f_{cd}	19	
coeff. parziale	γ_c	1.5	
larghezza membratura resistene a V	b_w	7000	mm
altezza membratura resistene a V	H	6750	mm
altezza utile	d	6075	mm
area della sezione	A_s	42525000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	σ_{cp}	0.00	N/mm ²
	α_c	1.00	
Acciaio	f_{yk}	450	N/mm ²
Feb44k	f_{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe	\varnothing_w	14	mm
Area staffa	$A_{\varnothing w}$	154	mm ²
0.9 d	z	5468	mm
passo delle staffe (spille)	s_w	180	mm
n° bracci		7	
angolo di inclinazione	θ	45	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{sw} / s_w	5.99	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	12808	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	180008	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	5529	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1.10	
taglio resistente	V_{Rd}	11697	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>95 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	95 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	95 di 134								

9.1.1.4 SLE - VERIFICA DELLE TENSIONI NORMALI

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

Per le combinazioni SLE-RAR:

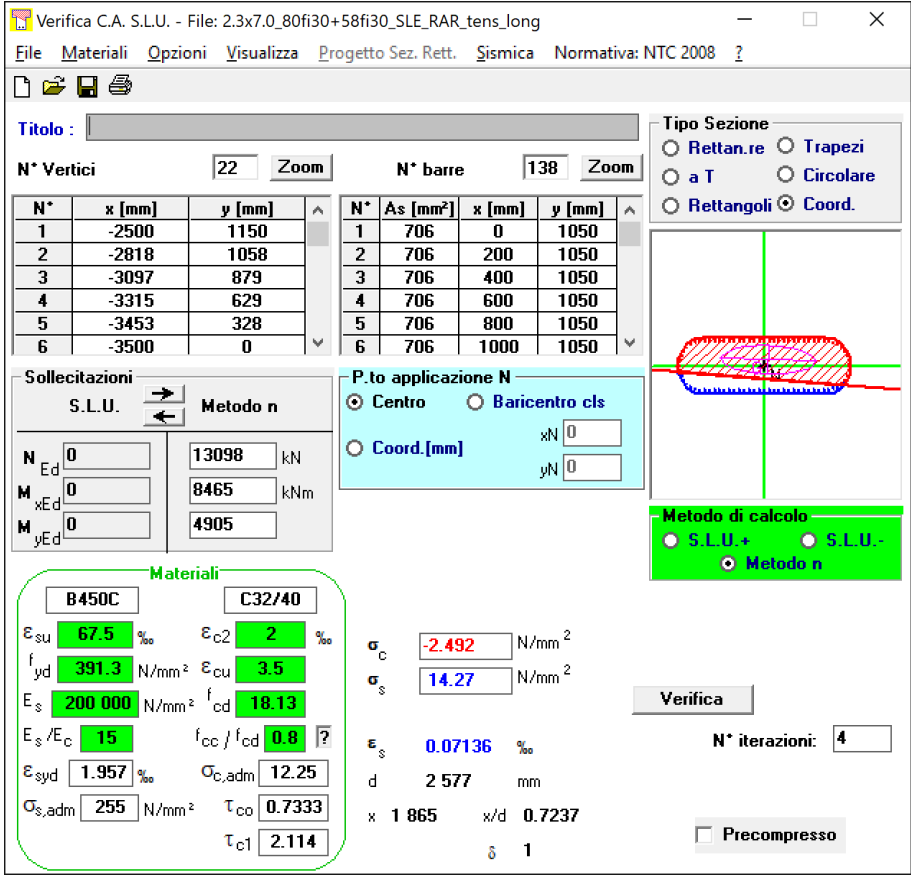
- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_{cls} = 0.60 f_{ck} = 19.9 \text{ MPa}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_{acciaio} = 0.80 f_{yk} = 360.0 \text{ MPa}$

Per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_{cls} = 0,45 f_{ck} = 14.9 \text{ MPa}$

A seguire si svolgono le verifiche con riferimento alle combinazione di carico più severe:

Combinazione di carico SLE-RAR-017 (Mlong max)



The screenshot shows a software window titled "Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLE_RAR_tens_long". The interface includes a menu bar, a toolbar, and several data input/output panels.

Titolo: [Empty field]

N° Vertici: 22 **Zoom** **N° barre:** 138 **Zoom**

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	13098	kN
M _{xEd}	0	8465	kNm
M _{yEd}	0	4905	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord. [mm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo

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

Materiali

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

Verifica Results:

σ_c	-2.492	N/mm²
σ_s	14.27	N/mm²
ϵ_s	0.07136	‰
d	2 577	mm
x	1 865	x/d 0.7237
δ	1	

Verifica **N° iterazioni:** 4 Precompresso

La verifica è soddisfatta.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>96 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	96 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	96 di 134								

Combinazione di carico SLE-RAR-005 (Mtrasv max)

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLE_RAR_tens_trasv

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

TITOLO :

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 14102 kN
 M_{xEd} 4434 kNm
 M_{yEd} 9538

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

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

Materiali
 B450C C32/40
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{cl} ‰

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

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

La verifica è soddisfatta.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>97 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	97 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	97 di 134								

Combinazione di carico SLE-QP-001 (Mlong max)

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLE_QP_tens_long

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

Titolo: _____

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 138 Zoom

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 11889 kN
M_{xEd}: 0 2844 kNm
M_{yEd}: 0 0

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

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

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

Materiali: B450C C32/40

ε_{su}: 67.5 ‰ ε_{c2}: 2 ‰ σ_c: -1.163 N/mm²
f_{yd}: 391.3 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
E_s: 200 000 N/mm² f_{cd}: 18.13
ε_s/ε_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8
ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 12.25
σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.7333
τ_{cl}: 2.114

Verifica N° iterazioni: 0

Precompresso

La verifica è soddisfatta.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>98 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	98 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	98 di 134								

9.1.1.5 SLE - VERIFICA A FESSURAZIONE

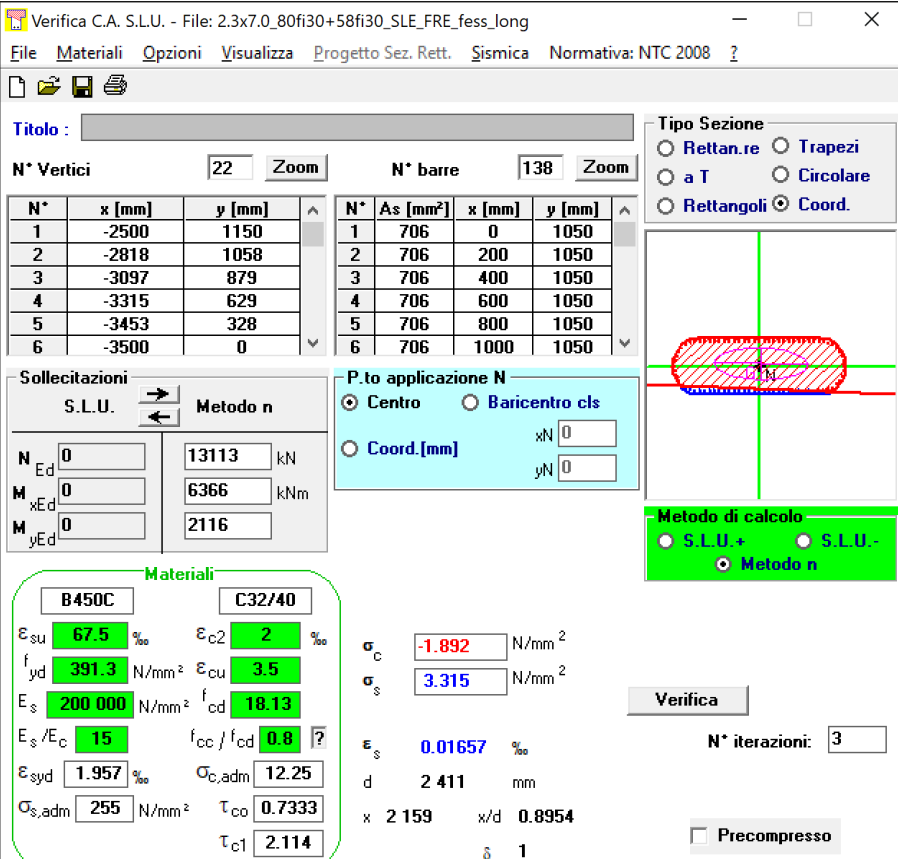
La verifica SLE a fessurazione si effettua verificando che il massimo valore di apertura delle fessure risulti inferiore ai seguenti valori limite:

Per le combinazioni SLE-FRE:

apertura fessure limite: $w_{lim} = w_1 = 0,20 \text{ mm}$ (condizioni debolmente aggressive – classe di esp. XC4)

A seguire si svolgono le verifiche con riferimento alle combinazioni di carico più severe:

Combinazione di carico SLE-FRE-018 (Mlong max)



Titolo: _____

N° Vertici: 22 **Zoom** **N° barre:** 138 **Zoom**

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 13113 kN

M_{xEd} 0 6366 kNm

M_{yEd} 0 2116

Materiali: B450C C32/40

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰

E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13

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

ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12.25

$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333

τ_{c1} 2.114

σ_c -1.892 N/mm²

σ_s 3.315 N/mm²

ϵ_s 0.01657 ‰

d 2 411 mm

x 2 159 x/d 0.8954

δ 1

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

Verifica **N° iterazioni:** 3

Precompresso

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>99 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	99 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	99 di 134								

	INPUT		OUTPUT
dimensione	Rck	40 Mpa	diff. def. armature-cls
	D	2300 mm	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ 9.61E-06 -
copriferro 1° strato	c_1	80 mm	distanza max fessure
diametro barre 1° strato	ϕ_1	30 mm	s r, max 3.50E+02 mm
numero barre 1° strato	n_1	5	ampiezza fessure:
copriferro 2° strato (baricentro barre)	c_2	140 mm	wk 0.003 mm
diametro barre 2° strato	ϕ_2	30 mm	LIMITE 0.20 mm
numero barre 2° strato	n_2	5	Sez. verificata
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione	d	2190 mm	
	b_{eff}	200.0 mm	
posizione asse neutro da lembo compresso	x	2159 mm	
Tensione massima barre 1° strato	$\sigma_{s,max1}$	3.3 Mpa	
Tensione massima barre 2° strato	$\sigma_{s,max2}$	3.3 Mpa	
altezza efficace	$h_{c,eff}$	47.0 mm	
area efficace relativamente ad una singola barre	$A_{c,eff}$	9400 mm ²	
percentuale di armatura relativa a $A_{c,eff}$	$\rho_{p,eff}$	0.150	
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)	kt	0.6	
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie)	k1	0.8	
(0.5 per flessione; 1 trazione)	k2	0.5	
	k3	3.4	
	k4	0.425	

La verifica è soddisfatta.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>100 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	100 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	100 di 134								

Combinazione di carico SLE-FRE-009 (Mtrasv max)

Verifica C.A. S.L.U. - File: 2.3x7.0_80fi30+58fi30_SLE_FRE_fess_long

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

Titolo: _____

N° Vertici: 22 Zoom N° barre: 138 Zoom

N°	x [mm]	y [mm]	N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	-2500	1150	1	706	0	1050
2	-2818	1058	2	706	200	1050
3	-3097	879	3	706	400	1050
4	-3315	629	4	706	600	1050
5	-3453	328	5	706	800	1050
6	-3500	0	6	706	1000	1050

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

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 14066 kN
M_{xEd} 0 1165 kNm
M_{yEd} 0 6527

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

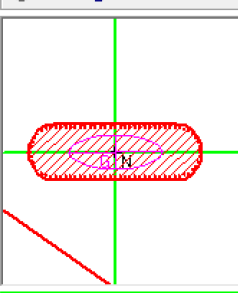
Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali: B450C C32/40

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰ σ_c -1.336 N/mm²
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰ ε_s -0.02982 ‰
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 12.25
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
τ_{c1} 2.114

Verifica N° iterazioni: 0

Precompresso



La sezione è interamente compressa, quindi la verifica è soddisfatta.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>101 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	101 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	101 di 134								

9.2 VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

Di seguito sono riportati i massimi valori degli spostamenti in testa pila. I valori ottenuti dall'analisi per le combinazioni sismiche sono stati ulteriormente elaborati così come descritto nel §8.3.2.1.

SLU-RAR		Comb.	U1	U2	U3
			mm	mm	mm
<i>max</i>	U1	SLU-RAR-017	1.4	0.1	-0.2
<i>max</i>	U2	SLU-RAR-005	0.8	0.2	-0.2
<i>max</i>	U3	SLU-RAR-008	0.3	0.1	0.0
<i>min</i>	U1	SLU-RAR-029	0.2	0.1	-0.2
<i>min</i>	U2	SLU-RAR-006	0.8	-0.1	-0.2
<i>min</i>	U3	SLU-RAR-003	0.9	0.1	-0.2

SLV-SIS		Comb.	U1	U2	U3
			mm	mm	mm
<i>max</i>	U1	SLU-SIS-002	15.7	0.9	-0.2
<i>max</i>	U2	SLU-SIS-008	5.0	3.0	-0.2
<i>max</i>	U3	SLU-SIS-015	5.1	0.9	-0.1
<i>min</i>	U1	SLU-SIS-012	4.8	3.0	-0.2
<i>min</i>	U2	SLU-SIS-001	15.4	0.9	-0.2
<i>min</i>	U3	SLU-SIS-008	5.0	3.0	-0.2

SLV-SIS		Comb.	U1	U2	U3
			mm	mm	mm
<i>max</i>	U1	SLU-SIS-009	-3.7	-3.0	-0.2
<i>max</i>	U2	SLU-SIS-001	-14.3	-0.9	-0.2
<i>max</i>	U3	SLU-SIS-008	-4.0	-3.0	-0.2
<i>min</i>	U1	SLU-SIS-005	-14.6	-0.9	-0.2
<i>min</i>	U2	SLU-SIS-008	-4.0	-3.0	-0.2
<i>min</i>	U3	SLU-SIS-015	-4.0	-0.9	-0.2

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	102 di 134

SLD-SIS		Comb.	U1	U2	U3
			mm	mm	mm
<i>max</i>	U1	SLU-SLD-001	5.5	0.2	-0.2
<i>max</i>	U2	SLU-SLD-008	1.9	0.6	-0.2
<i>max</i>	U3	SLU-SLD-015	1.9	0.2	-0.2
<i>min</i>	U1	SLU-SLD-008	1.9	0.6	-0.2
<i>min</i>	U2	SLU-SLD-001	5.5	0.2	-0.2
<i>min</i>	U3	SLU-SLD-008	1.9	0.6	-0.2

SLD-SIS		Comb.	U1	U2	U3
			mm	mm	mm
<i>max</i>	U1	SLU-SLD-008	-1.2	-0.6	-0.2
<i>max</i>	U2	SLU-SLD-001	-4.8	-0.2	-0.2
<i>max</i>	U3	SLU-SLD-008	-1.2	-0.6	-0.2
<i>min</i>	U1	SLU-SLD-001	-4.8	-0.2	-0.2
<i>min</i>	U2	SLU-SLD-008	-1.2	-0.6	-0.2
<i>min</i>	U3	SLU-SLD-015	-1.2	-0.2	-0.2

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>103 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	103 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	103 di 134								

9.3 VERIFICHE STRUTTURALI DELLE FONDAZIONI

9.3.1 VERIFICHE SLU STRUTTURALI DEL PALO

9.3.1.1 GEOMETRIA DELLA SEZIONE ED ARMATURA

<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

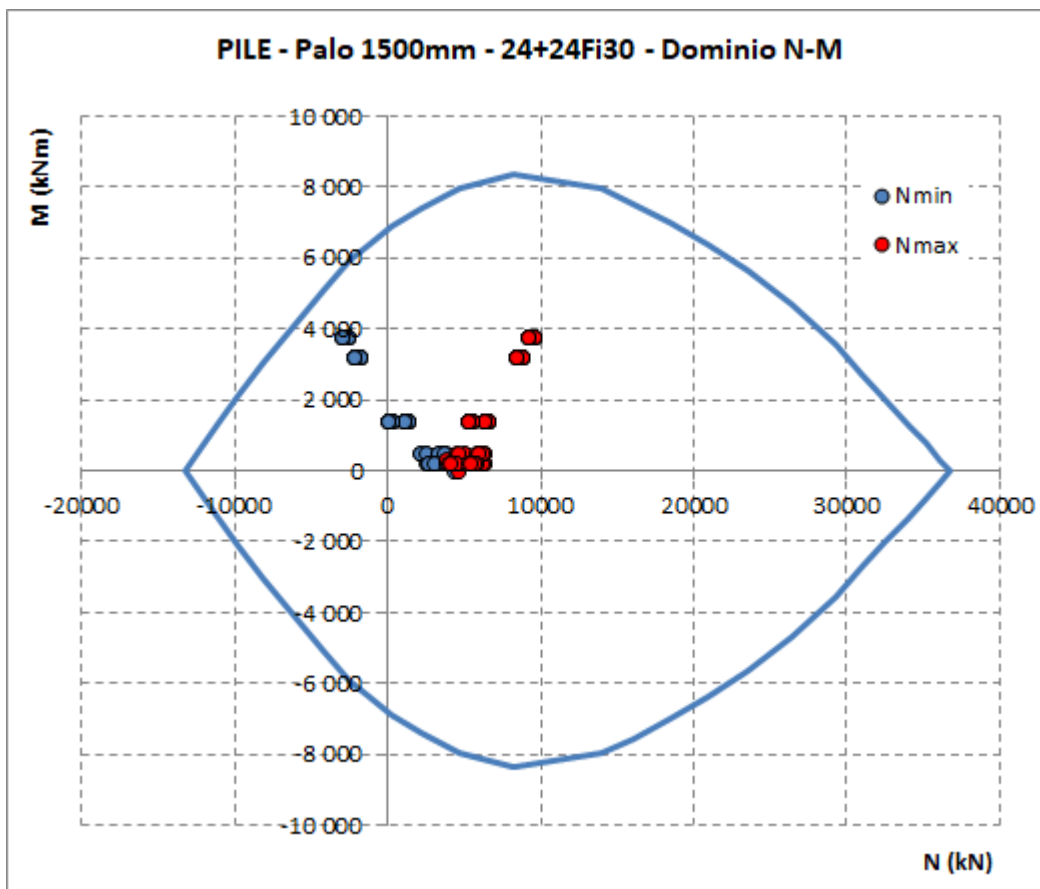
<u>ARMATURA PER I PRIMI 10 ø</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	149	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 ²
$A_{s,min} =$	17671	mm ²
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	33929	mm ²
$\rho_l =$	1.92%	
	ok	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>104 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	104 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	104 di 134								

9.3.1.2 VERIFICA SLU A PRESSO-FLESSIONE

Si riporta a seguire il dominio di interazione N [kN] – M [kNm] della sezione in esame.

Nel dominio di interazione sono riportate tutte le coppie di sollecitazione N_{Ed} – M_{Ed} che si presentano nelle varie combinazioni di carico prese in considerazione.



Come risulta evidente dal diagramma, tutte le coppie di sollecitazione sono interne al dominio di interazione e quindi le verifiche a presso-flessione della sezione in oggetto sono soddisfatte.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>105 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	105 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	105 di 134								

9.3.1.3 VERIFICA SLU A TAGLIO

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

classe cls	R_{ck}	30	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f_{ck}	25	N/mm ²
	f_{cd}	14	N/mm ²
diametro	Φ	1500	mm
Area sezione	A	1767146	mm ²
copriferro	c	80	mm
Area sezione rettangolare equivalente	A_{eq}	1486983	mm ²
altezza utile equivalente	d	1177	mm
larghezza equivalente	b_w	1264	mm
altezza equivalente	h_{eq}	1398.207	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
	σ_{cp}	0.000	N/mm ²
	α_{cp}	1.00	

Acciaio	f_{yk}	450	N/mm ²
B450C	f_{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe (spille)	\varnothing_w	14	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	154	mm ²
0.9 d	z	1059	mm
passo spirale	s_w	200	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	θ	21.8	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{s_w} / s_w	1.539	mm ² /mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>106 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	106 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	106 di 134								

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	1595	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	3256	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	1338	kN
fattore di sicurezza per GR (<i>par. 7.9.5.2.2</i>)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	1595	kN

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

FS = 1.19 verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>107 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	107 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	107 di 134								

9.3.1.4 VERIFICA SLE DELLE TENSIONI

Combinazione di carico : SLU-RAR-015

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

P.to applicazione N

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

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

Vertici: 50
Verifica
N° iterazioni: 0
 Precompresso

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 10 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm²	f_{cd} 13.28
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0.8
ϵ_{syd} 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0.6
	τ_{c1} 1.829

σ_c -1.802 N/mm²
 ϵ_s -0.02702 ‰

Rck 30 MPa
fck 24.9 MPa
fyk 450 MPa

σ_c -1.80 MPa < 0.6 fck = -14.94 MPa VERO
 σ_s 0 MPa < 0.8 fyk = 360 MPa VERO

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">108 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	108 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	108 di 134								

9.3.1.5 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

	INPUT			OUTPUT		
	R_{ck}	30	Mpa	diff. def. armature-cls		
dimensione	h	1500	mm	ε_{sm} - ε_{cm}	0.00E+00	-
pos. baric. 1° strato	c₁	89	mm	distanza max fessure		
diametro barre 1° strato	φ₁	30	mm	S_{r,max}	326	mm
numero barre 1° strato	n₁	7.904	1/m	ampiezza fessure:		
pos. baric. 2° strato	c₂	144	mm	w_k	0.000	mm
diametro barre 2° strato	φ₂	30	mm	w_{lim}	0.300	mm
numero barre 2° strato	n₂	7.904	1/m	La verifica è soddisfatta.		
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione	d	1384	mm			
	b_{eff}	127	mm			
posizione asse neutro da lembo compresso	x	0	mm			
Tensione massima barre 1° strato	σ_{s,max1}	0	Mpa			
Tensione massima barre 2° strato	σ_{s,max2}	0	Mpa			
altezza efficace	h_{c,eff}	4	mm			
area efficace relativamente ad una singola barre	A_{c,eff}	464	mm ²			
percentuale di armatura relativa a A _{c,eff}	ρ_{p,eff}	3.048				
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)	k_t	0.6				
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 lisce)	k₁	0.8				
(0.5 per flessione; 1 trazione)	k₂	0.5				
	k₃	3.4				
	k₄	0.425				

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>109 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	109 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	109 di 134								

9.3.2 VERIFICA SLU-SLE STRUTTURALE DEL PLINTO

9.3.2.1 VERIFICHE SLU-SLE TENSIONALI

La verifica strutturale del plinto viene di seguito condotta mediante l'ausilio di un modello tirante-puntone.

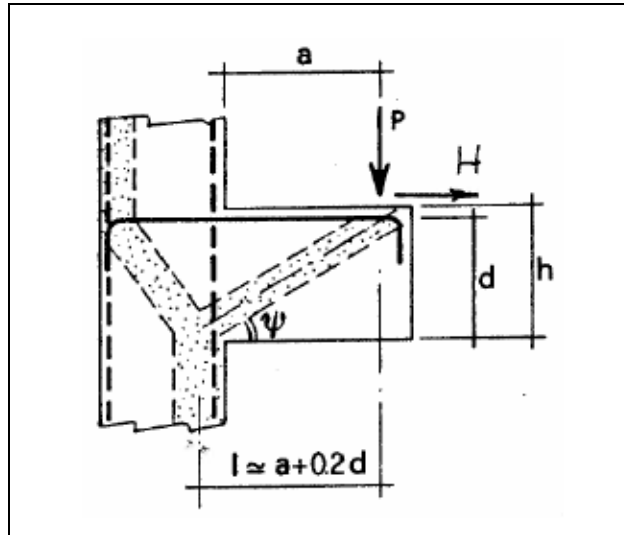


Figura 16 – Meccanismo tirante puntone della mensola tozza

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

- un primo meccanismo è innescato dalle azioni trasmesse al plinto dai pali centrali (2 e 5) e coinvolge un tirante-puntone parallelo alla direzione longitudinale (evidenziato in verde);
- un secondo meccanismo coinvolge i pali di spigolo (1, 3, 4 e 6) ed innesca un tirante-puntone con direzione diagonale (evidenziato in rosso) inclinata di un angolo pari a $\alpha = 48^\circ$ rispetto alla dir. trasversale.

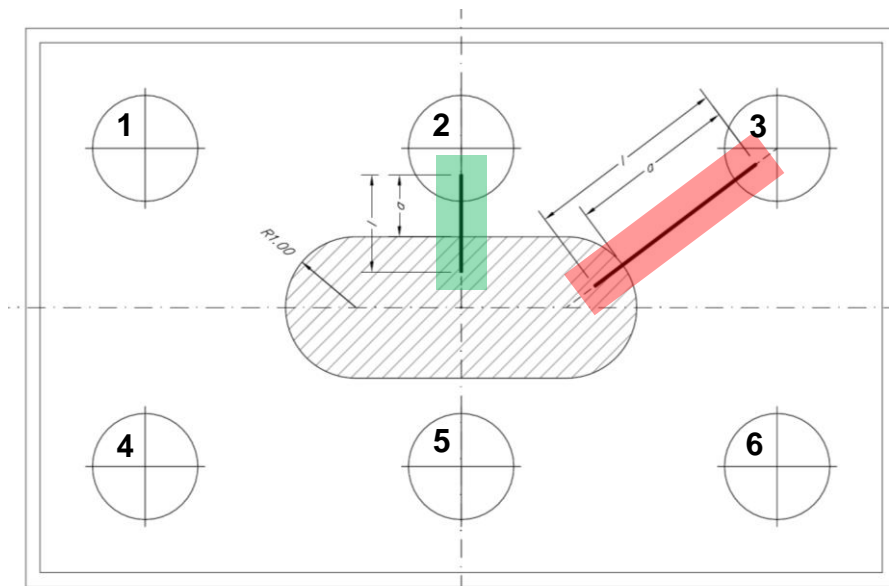


Figura 17 – Vista in pianta - Tirante-puntone longitudinale (verde) e diagonale (rosso)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>110 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	110 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	110 di 134								

A seguire si riporta una immagine che illustra la geometria di un generico meccanismo tirante puntone che si innesta nel plinto per azione dei carichi concentrati trasmessi dai pali di fondazione.

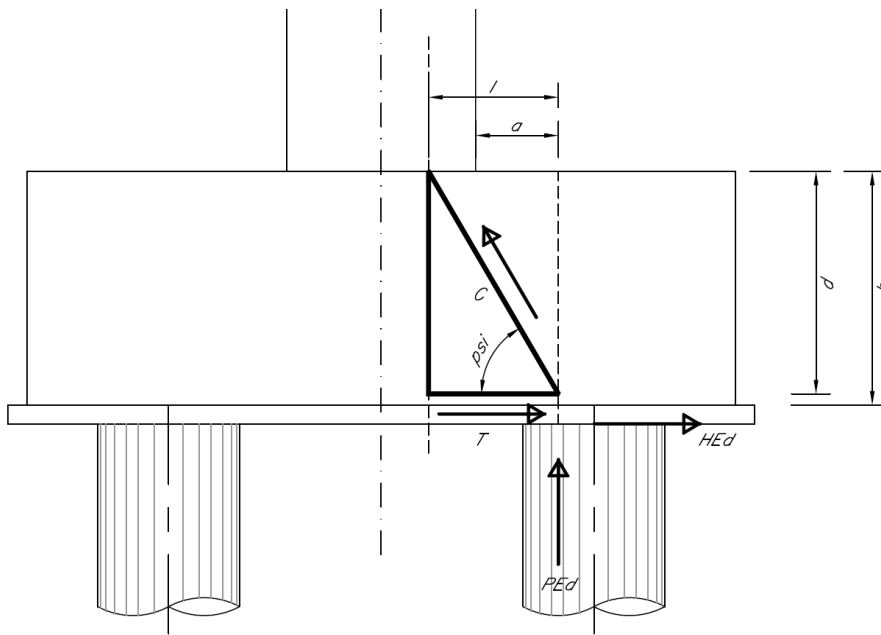


Figura 18 – Vista in sezione - Tirante-puntone – Biella compressa di calcestruzzo e tirante di armatura

Ai fini delle successive verifiche, le azioni concentrate trasmesse dai pali al plinto sono assunte pari:

- alle forze assiali agenti in testa al palo incrementate della quota parte spettante ad ogni palo del peso del plinto e del peso del rinterro all'estradosso del plinto, nel caso di forza di trazione (impiegata per la verifica dell'armatura superiore del plinto);
- alle forze assiali agenti in testa al palo ridotte della quota parte spettante ad ogni palo del peso del plinto e del peso del rinterro all'estradosso del plinto, nel caso di forza di compressione (impiegata per la verifica dell'armatura superiore del plinto).

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

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

L'altezza della sezione della biella compressa viene assunta pari a $h_c = 0.4 c d \sin \psi$ (si assume $c=1$), in conformità a quanto riportato in §C4.1.2.1.5 [2].

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>111 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	111 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	111 di 134								

L'armatura prevista nel plinto di fondazione è descritta a seguire:

Armatura inferiore:

- direzione longitudinale $\varnothing 30\text{mm}/200\text{mm}$ (1° strato) – copriferro baricentrico 60mm
 $\varnothing 30\text{mm}/200\text{mm}$ (2° strato) – copriferro baricentrico 120mm
- direzione trasversale $\varnothing 30\text{mm}/200\text{mm}$ (1° strato) – copriferro baricentrico 90mm
 $\varnothing 30\text{mm}/200\text{mm}$ (2° strato) – copriferro baricentrico 150mm

Armatura superiore:

- direzione longitudinale $\varnothing 26\text{mm}/200\text{mm}$ (1° strato) – copriferro baricentrico 58mm
- direzione trasversale $\varnothing 26\text{mm}/200\text{mm}$ (1° strato) – copriferro baricentrico 84mm

Si riporta a seguire lo svolgimento delle verifiche a tirante puntone del plinto di fondazione, con riferimento ai due meccanismi descritti in precedenza.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">112 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	112 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	112 di 134								

Direzione diagonale (Pali 1, 3, 4 e 6)	
a	1.59 m
h	2.5 m
cf_bar	0.105 m
d	2.395 m
l	2.069 m
tan psi	1.04
psi	46.2 °
1/tan psi	0.96
c	1

Pali di spigolo maggiormente sollecitati

Armatura inferiore

	N _{max}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< f _{yd}	C	σ _c	< f' _{cd}
SLU-STR	6267	5011	0	4810	137	123	VERO	6946	2.7	VERO
SLU-GEO	4960	3704	0	3555	101	91	VERO	5134	2.0	VERO
SLU-ACC	4024	2768	0	2657	76	68	VERO	3836	1.5	VERO
SLU-SISMA	9584	8328	0	7994	227	205	VERO	11543	4.5	VERO
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

	N _{max}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< 0.8 f _{yk}	C	σ _c	< 0.45 f' _{cd}
SLE-QP	3481	2225	0	2135	61	55	VERO	3084	1.2	VERO
SLE-FREQ	4342	3086	0	2962	84	76	VERO	4277	1.6	VERO
SLE-RAR	4546	3290	0	3158	90	81	VERO	4560	1.8	VERO
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	N _{min}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< f _{yd}	C	σ _c	< f' _{cd}
SLU-STR	2045	-	0							
SLU-GEO	2204	-	0							
SLU-ACC	2451	-	0							
SLU-SISMA	-3023	4279	0	4108	320	288	VERO	5932	2.3	VERO
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

	N _{min}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< 0.8 f _{yk}	C	σ _c	< 0.45 f' _{cd}
SLE-QP	2994	-	0							
SLE-FREQ	2427	-	0							
SLE-RAR	2352	-	0							
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Le verifiche sono soddisfatte.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	Pile: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0205 001	REV. B

Direzione longitudinale (Pali 2 e 5)	
a	0.73 m
h	2.5 m
cf_bar	0.105 m
d	2.395 m
l	1.209 m
tan psi	2.95
psi	71.3 °
1/tan psi	0.34
c	1

Pali centrali

Armatura inferiore

	N _{max}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< f _{yd}	C	σ _c	< f' _{cd}
SLU-STR	5787	4531	0	1534	48	-	VERO	4783	1.2	VERO
SLU-GEO	4546	3290	0	1114	35	-	VERO	3474	0.9	VERO
SLU-ACC	3676	2420	0	819	26	-	VERO	2555	0.6	VERO
SLU-SISMA	8440	7184	0	2433	77	-	VERO	7584	1.9	VERO
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

	N _{max}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< 0.8 f _{yk}	C	σ _c	< 0.45 f' _{cd}
SLE-QP	3481	2225	0	753	24	-	VERO	2349	0.6	VERO
SLE-FREQ	4099	2843	0	963	30	-	VERO	3002	0.7	VERO
SLE-RAR	4212	2956	0	1001	31	-	VERO	3121	0.8	VERO
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Armatura superiore

	N _{min}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< f _{yd}	C	σ _c	< f' _{cd}
SLU-STR	2535	-	0							
SLU-GEO	2626	-	0							
SLU-ACC	2799	-	0							
SLU-SISMA	-1879	3135	0	1062	91	-	VERO	3310	0.8	VERO
	kN	kN		kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

	N _{min}	P _{Ed}	H _{Ed}	T	σ _{s_long}	σ _{s_trasv}	< 0.8 f _{yk}	C	σ _c	< 0.45 f' _{cd}
SLE-QP	2994	-	0							
SLE-FREQ	2611	-	0							
SLE-RAR	2613	-	0							
	kN	kN	kN	kN	Mpa	Mpa		kN	Mpa	

Le verifiche sono soddisfatte.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>114 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	114 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	114 di 134								

9.3.2.2 VERIFICA SLU A PUNZONAMENTO

La verifica SLU a punzonamento del plinto di fondazione viene svolta in accordo a §6.4.4 [11].

La verifica viene svolta con riferimento ai soli pali di spigolo, poiché soggetti alle massime forze assiali in testa.

La verifica viene svolta con riferimento alla sola condizione sismica SLV più severa tra quelle prese in considerazione, ossia per una forza assiale in testa al palo di spigolo pari a $P_{Ed} = 8328 \text{ kN}$ (valore già ridotto della quota parte corrispondente del peso del plinto e del terreno di ricopimento).

Al fine di definire il cosiddetto perimetro di verifica u , si assume cautelativamente un'inclinazione delle eventuali superfici di rottura pari a 33° sull'orizzontale; si definisce così l'impronta del cono di punzonamento illustrata nella figura seguente.

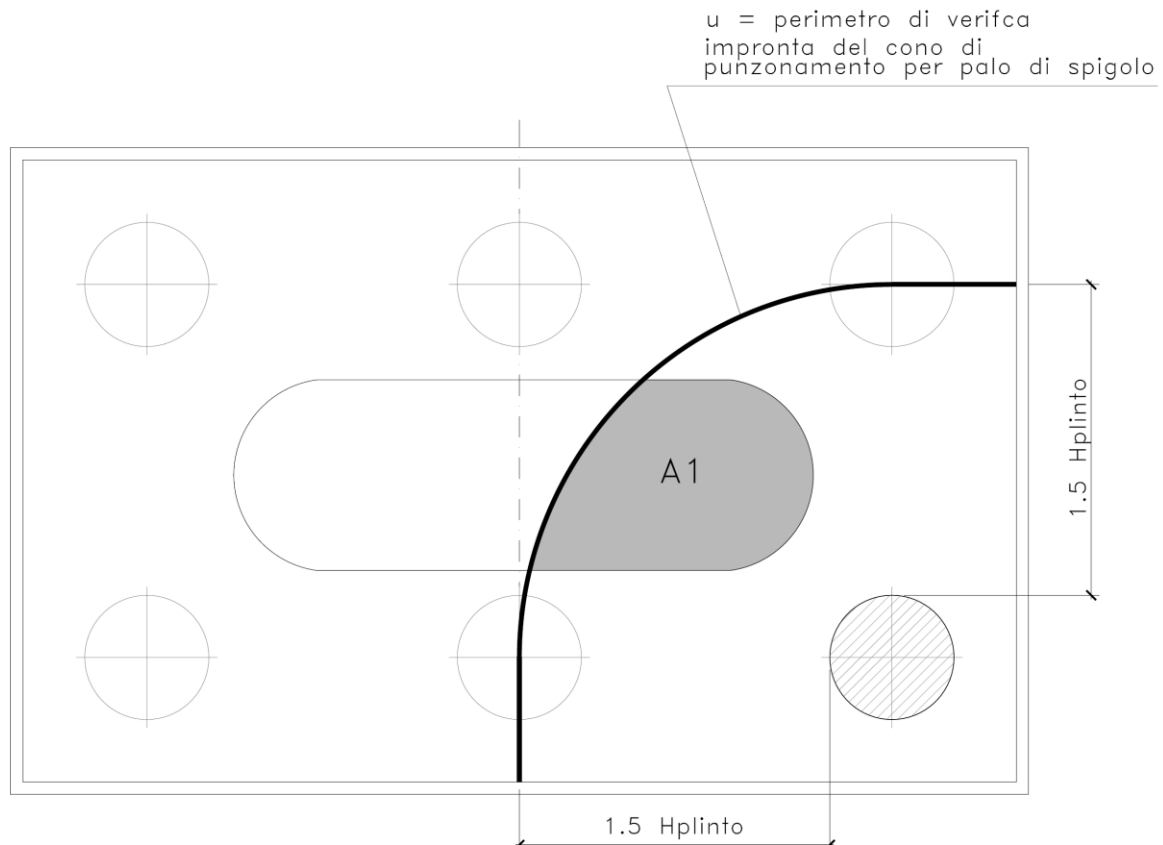


Figura 19 – Vista in pianta – Perimetro di verifica - Palo di spigolo

La lunghezza del perimetro di verifica evidenziato è pari a $u = 10.05\text{m}$.

La superficie totale della sezione trasversale della pila è pari ad $A = 15.24 \text{ m}^2$.

La forza assiale minima agente in fase sismica nella sezione di base del fusto pila è pari a $N_{Ed} = 8900 \text{ kN}$, che corrisponde ad una sigma media pari a $\sigma_{med} = 0.58 \text{ MPa}$.

La superficie della sezione trasversale della pila intersecata dal perimetro di verifica è pari a $A1 = 6.10\text{m}^2$.

La forza assiale di punzonamento di verifica può essere quindi ridotta come indicato a seguire:

$$\begin{aligned}
 P_{Ed,red} &= P_{Ed} - A1 * \sigma_{med} = 8328 \text{ kN} - (0.58 \text{ MPa} * 6.1 * 10^6 \text{ mm}^2)/1000 = \\
 &= 8328 \text{ kN} - 3538 \text{ kN} = 4790 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">115 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	115 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	115 di 134								

Si riporta a seguire la verifica a punzonamento del plinto svolta in accordo a §6.4.4 [11], ossia in assenza di armature resistenti a taglio.

Verifica a punzonamento per sezioni rettangolari SENZA armatura a taglio (NTC08 - EC2-rev05)			
classe cls	C	35	Mpa
coeff. parziale	γ_c	1.5	
perimetro di verifica	u1	10050	mm
altezza soletta	H	2500	mm
altezza utile	d	2250	mm
diametro ferro longitudinale teso	ϕ_{lon}	30	mm
	strati	2	
	passo	200	mm
percentuale di armatura trasversale teso	ρ_{lx}	0.31%	
diametro ferro trasversale	ϕ_{tra}	30	mm
	strati	2	
	passo	200	mm
percentuale di armatura trasv	ρ_{tx}	0.31%	
percentuale di armatura totale	ρ_l	0.31%	
Eventuale compressione long	σ_{c_lon}	0	Mpa
Eventuale compressione trasv	σ_{c_tra}	0	Mpa
	σ_c	0.00	N/mm ²
	k1	0.10	
	C _{r,dc}	0.12	
	k	1.30	
	v min	0.31	Mpa
	V_{rd,c}	0.346	Mpa
	V_{min+k1σ_{cp}}	0.306	Mpa
Tensione resistente taglio-punzonamento	V_{rd,c}	0.346	N/mm²
taglio sollecitante	V_{ed}	4790	kN
	v_{ed}	0.212	Mpa
verifica soddisfatta	V _{rd,c}	>	V _{ed}

La verifica è soddisfatta.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>116 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	116 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	116 di 134								

9.3.2.3 VERIFICA SLE A FESSURAZIONE

Si riporta a seguire la verifica a fessurazione del plinto di fondazione, svolta con riferimento alla combinazione di carico più severa del gruppo SLE-FRE, ossia quella che induce la massima tensione normale nell'armatura inferiore.

	INPUT			OUTPUT		
altezza sezione	Rck	30	Mpa	diff. def. armature-cls		
larghezza sezione	H	2500	mm	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	2.39E-04	-
copriferro 1° strato	L	1000	mm	distanza max fessure		
diametro barre 1° strato	C1	90	mm	s r, max	7.90E+02	mm
numero barre 1° strato	\varnothing_1	30	mm	ampiezza fessure:		
copriferro 2° strato (baricentro barre)	n1	5		wk	0.189	mm
diametro barre 2° strato	C2	150	mm	LIMITE	0.20	mm
numero barre 2° strato	\varnothing_2	30	mm	Sez. verificata		
copriferro 2° strato (baricentro barre)	n2	5				
diametro barre 2° strato	C3		mm			
numero barre 2° strato	\varnothing_3		mm			
copriferro equivalente	n3					
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione	C _{eq}	120	mm			
	d	2380	mm			
	b _{eff}	200.0	mm			
Tensione massima barre 1° strato	σ_{s_max1}	82	Mpa			
Tensione massima barre 2° strato	σ_{s_max2}	82	Mpa			
Tensione massima barre 3° strato	σ_{s_max3}		Mpa			
altezza efficace	h _{c,eff}	300.0	mm			
area efficace relativamente ad una singola barre	A _{c,eff}	60000	mm ²			
percentuale di armatura relativa a A _{c,eff}	$\rho_{p,eff}$	0.024				
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)	kt	0.6				
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie)	k1	0.8				
(0.5 per flessione; 1 trazione)	k2	1				
	k3	3.4				
	k4	0.425				

La verifica è soddisfatta.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>117 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	117 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	117 di 134								

Si riporta a seguire la verifica a fessurazione del plinto di fondazione, svolta con riferimento alla combinazione di carico più severa del gruppo SLE-QP, ossia quella che induce la massima tensione normale nell'armatura inferiore.

	INPUT			OUTPUT		
altezza sezione	Rck	30	Mpa	diff. def. armature-cls		
larghezza sezione	H	2500	mm	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	1.72E-04	-
copriferro 1° strato	L	1000	mm	distanza max fessure		
diametro barre 1° strato	c ₁	90	mm	s r, max	7.90E+02	mm
numero barre 1° strato	ϕ_1	30	mm	ampiezza fessure:		
copriferro 2° strato (baricentro barre)	n ₁	5		wk	0.136	mm
diametro barre 2° strato	c ₂	150	mm	LIMITE	0.30	mm
numero barre 2° strato	ϕ_2	30	mm	Sez. verificata		
copriferro 2° strato (baricentro barre)	n ₂	5				
diametro barre 2° strato	c ₃		mm			
numero barre 2° strato	ϕ_3		mm			
copriferro equivalente	n ₃					
distanza lembo compresso-lembo teso della sezione	c _{eq}	120	mm			
Tensione massima barre 1° strato	d	2380	mm			
Tensione massima barre 2° strato	b _{eff}	200.0	mm			
Tensione massima barre 3° strato	σ_{s_max1}	59	Mpa			
altezza efficace	σ_{s_max2}	59	Mpa			
area efficace relativamente ad una singola barre	σ_{s_max3}		Mpa			
percentuale di armatura relativa a A _{c,eff}	h _{c,eff}	300.0	mm			
(0.6 carichi brevi; 0.4 lunga durata)	A _{c,eff}	60000	mm ²			
(0.8 barre ad. migliorata; 1.6 liscie)	$\rho_{p,eff}$	0.024				
(0.5 per flessione; 1 trazione)	kt	0.6				
	k1	0.8				
	k2	1				
	k3	3.4				
	k4	0.425				

La verifica è soddisfatta.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>118 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	118 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	118 di 134								

9.4 VERIFICHE STRUTTURALI PULVINO E RITEGNI

Si tratta di strutture tozze, nelle quali, come è noto, si formano flussi di tensioni di compressione nel calcestruzzo e flussi di tensioni di trazione che si ipotizzano localizzati nelle armature: il dimensionamento sarà pertanto effettuato mediante schemi semplificati tirante-puntone.

9.4.1 PULVINO

La verifica avviene considerando come forze esterne le reazioni degli appoggi. In presenza di appoggi non resistenti alle azioni orizzontali verrà presa in considerazione l'azione dell'attrito trasmesso dall'impalcato (considerando un coefficiente d'attrito pari a $\varphi = 0,06$).

Il sistema di bielle compresse e bielle tese viene evidenziato nella figura di seguito riportata.

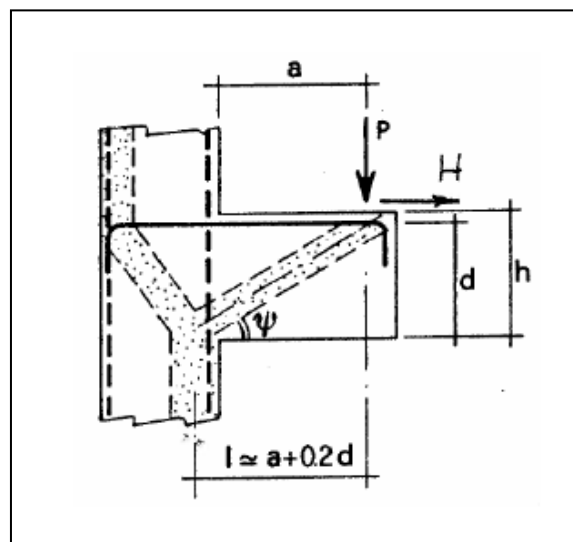


Figura 20 – Schema del meccanismo resistente

Dato lo schema appoggi dell'impalcato, in corrispondenza dell'apparecchio d'appoggio di estremità si hanno solo scarichi verticali, mentre sono nulle le forze orizzontali. In tal caso come forza orizzontale si adotta l'azione dell'attrito trasmesso dall'impalcato (considerando un coefficiente d'attrito pari a $\varphi = 0,06$).

Il massimo scarico trasmesso dal singolo apparecchio di appoggio è pari a:

$$\text{Imp DX (37,00 m):} \quad P_{\max} = 2010 \text{ kN}$$

$$\text{Imp SX (25,00 m):} \quad P_{\max} = 1800 \text{ kN}$$

Sulla mensola si avrà dunque una forza agente totale pari a:

$$P_{\text{ed,max}} = 3810 \text{ kN}$$

$$H_{\text{ed,max}} = 0.06 \cdot 3810 \text{ kN} = 228.6 \text{ kN}$$

Le sollecitazioni vengono cautelativamente applicate ad una sezione avente le seguenti caratteristiche geometriche e la seguente armatura in zona tesa:

Pile: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

IV0205 001

B

119 di 134

 $B = 3,20 \text{ m}$ $H = 2,00 \text{ m}$ Armatura orizzontale 1° strato: $\varnothing 24/15 \text{ cm}$; copriferro baricentrico = 8 cmArmatura orizzontale 2° strato: $\varnothing 24/15 \text{ cm}$; copriferro baricentrico = 16 cm

Si riporta a seguire lo svolgimento della verifica a tirante puntone del meccanismo illustrato nella figura seguente.

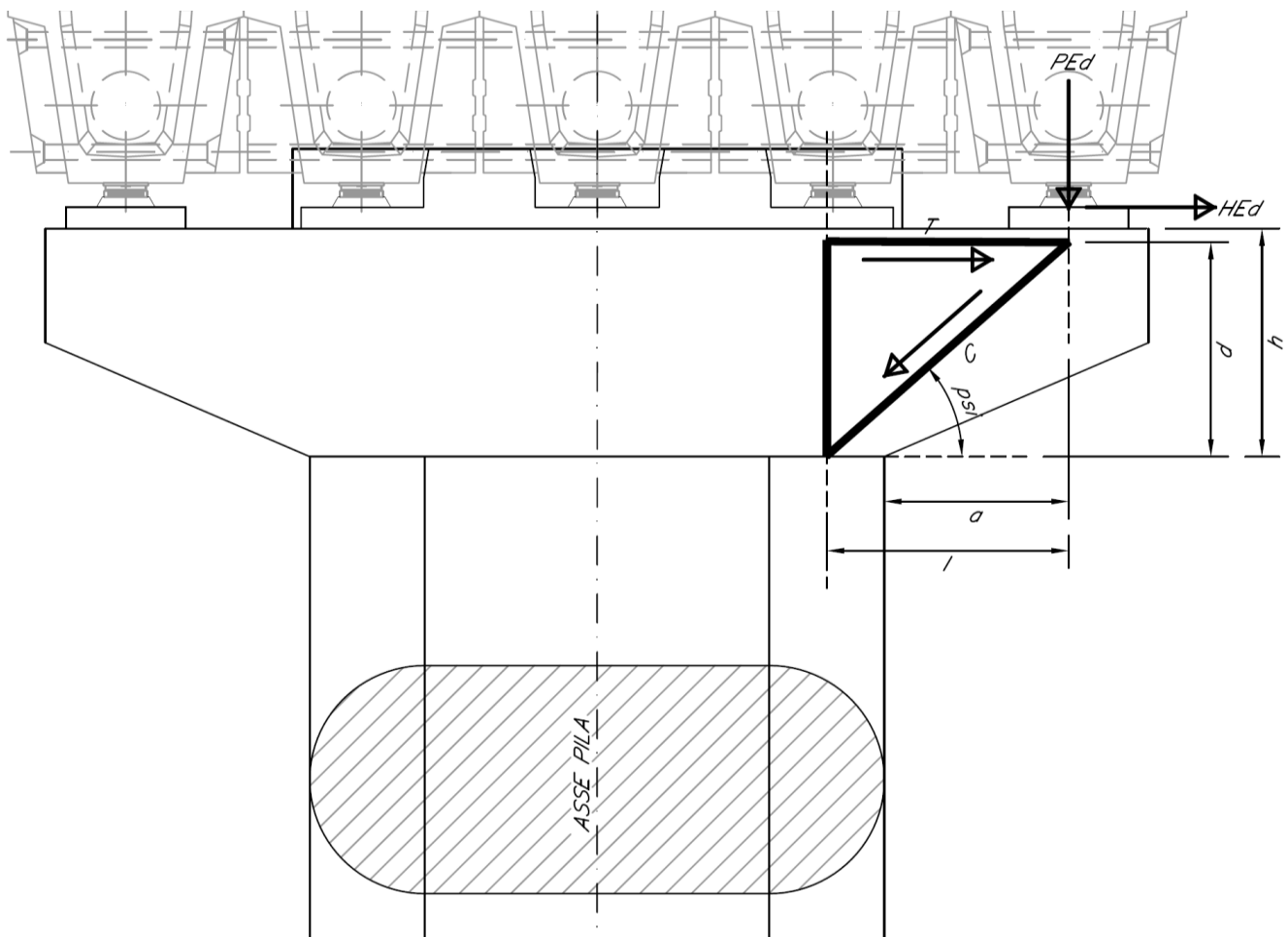


Figura 21 – Schema del meccanismo resistente – pulvino

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>120 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	120 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	120 di 134								

MATERIALI

Calcestruzzo

R_{ck}	40	N/mm ²	Resistenza cubica
f_{ck}	33.2	N/mm ²	Resistenza cilindrica
γ_c	1.5		coeff. Parziale di sicurezza cls
α_{cc}	0.85		
f_{cd}	18.81	N/mm ²	
f'_{cd}	9.41	N/mm ²	0.5 x f_{cd}
cf_{min}	45	mm	corpiferro minimo

Acciaio

f_{yk}	450	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
γ_s	1.15		coeff. Parziale di sicurezza acciaio
f_{yd}	391.3	N/mm ²	tensione di snervamento di progetto

SOLLECITAZIONI

F_{vert_SX}	1800	kN	forza vert. max disp. di appoggio impalcato SX
F_{vert_DX}	2010	kN	forza vert. max disp. di appoggio impalcato DX
φ	0.06		coefficiente di attrito
P_{Ed}	3810	kN	carico verticale di progetto
H_{ed}	228.6	kN	carico orizzontale di progetto

MECCANISMO CON TIRANTE ORIZZONTALE

a	1500	mm	posizione di P_{Ed}
h	2000	mm	altezza totale mensola
cf	120	mm	posizione barre armatura (copriferro baricentrico)
d	1880	mm	braccio armatura tesa
b	3200	mm	larghezza della mensola
L	1876	mm	lunghezza convenzionale mensola
ψ	42.1	°	angolo puntone compr. con l'orizzontale
λ	1.11		$\cotg \psi = l/0.9d$
\varnothing (1° strato)	24	mm	diametro barre
passo (1° strato)	150	mm	passo barre
\varnothing (2° strato)	24	mm	diametro barre
passo (2° strato)	150	mm	passo barre
A_s	19292	mm ²	area totale armatura tesa
c	1		elemento non provvisto di armatura a taglio
P_{RS}	6607	kN	carico vert. Max per resist. dell'armatura

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>121 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	121 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	121 di 134								

	presenza		di tensioni trasversali di trazione ($\sigma_{Rd}=f'_{cd}$)
P_{RC}	10162	kN	carico vert. Max per resist. del puntone compresso
P_R	6607	kN	carico vert. Max [$\min(P_{RS}; P_{RC})$]
$P_{RC} \geq P_{RS}$	VERO		test $P_{RC} \geq P_{RS}$

MECCANISMO CON TIRANTE INCLINATO

ΔP_R	0	kN	contributo dovuto all'eventuale armatura inclinata
--------------	----------	----	--

RESISTENZA TOTALE

$P_{R,TOT}$	6607	kN	resistenza totale $P_R + 0,8 \times \Delta P_R$
$P_{R,TOT} > P_{Ed}$	VERO		

Le verifiche sono soddisfatte.

La verifica 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: $\sigma_{cls} = 0.60 f_{ck}$
- tensione limite nelle barre: $\sigma_{acciaio} = 0.80 f_{yk}$

Per le combinazioni SLE-QPE:

- tensione limite nel calcestruzzo: $\sigma_{cls} = 0,45 f_{ck}$

A seguire si svolge la verifica tensionale con riferimento alle sollecitazioni SLU ed assumendo come limiti delle tensioni i valori relativi alle verifiche per combinazioni SLE-RAR; si considerano quindi automaticamente soddisfatte le verifiche in tutte le altre combinazioni di carico meno severe.

P_{Ed}	3810	kN	Massima forza verticale trasmessa dai dispositivi di appoggio
T	3439	kN	Trazione nel tirante di armatura
A_s	19292	mm ²	Area di armatura tesa
σ_{s}	190	Mpa	Tensione di trazione nel tirante ($< 0.8 f_{yk}$)
C	5288	kN	Compressione nel puntone di calcestruzzo
A_c	2406400	mm ²	Area del puntone di calcestruzzo ($0.4 b d c$)
σ_{c}	2.20	Mpa	Tensione di compressione nel puntone ($< 0.6 * 0.5 * f_{ck}$)

Le verifiche sono soddisfatte.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>122 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	122 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	122 di 134								

9.4.2 RITEGNI

Le verifiche dei ritegni sono svolte con riferimento alle massime forze orizzontali trasmesse dai dispositivi di appoggio in caso di una loro eventuale perdita di funzionalità; tali azioni sono quindi assunte pari alla resistenza in direzione longitudinale e trasversale dei dispositivi stessi.

Ogni impalcato in C.A.P. è dotato di:

- 1 ritegno in direzione longitudinale (condiviso con la campata adiacente);
- 2 ritegni in direzione trasversale.

Ogni impalcato in acciaio-calcestruzzo è dotato di:

- 1 ritegno in direzione longitudinale (condiviso con la campata adiacente);
- 1 ritegno in direzione trasversale.

Quindi alla sommità di ogni pila sono presenti:

- 1 ritegno in direzione longitudinale
- 2 ritegni in direzione trasversale per l'impalcato in CAP;
- 1 ritegno in direzione trasversale per l'impalcato in acciaio-calcestruzzo.

La disposizione e le caratteristiche dei dispositivi di appoggio sono riportate nell'elaborato progettuale relativo, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

9.4.2.1 RITEGNO LONGITUDINALE

In caso di perdita di funzionalità degli appoggi fissi in direzione longitudinale, il ritegno longitudinale è soggetto ad una forza orizzontale pari alla massima tra:

$$P_{\max} = 3200 \text{ kN} + 3200 \text{ kN} = 6400 \text{ kN} \quad \text{corrispondente all'impalcato da 25m in CAP (PILA 2);}$$

$$P_{\max} = 3115 \text{ kN} + 3115 \text{ kN} = 6230 \text{ kN} \quad \text{corrispondente all'impalcato da 37m in acciaio-clc (PILA 1).}$$

Le sollecitazioni vengono cautelativamente applicate ad una sezione avente le seguenti caratteristiche:

$$B = 8,50 \text{ m;}$$

$$H = 0,50 \text{ m;}$$

$$\text{Armatura orizzontale 1° strato: } \varnothing 26/15 \text{ cm; copri ferro baricentrico} = 7.5 \text{ cm.}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>123 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	123 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	123 di 134								

Si riporta a seguire lo svolgimento della verifica a tirante puntone del meccanismo illustrato nella figura seguente.

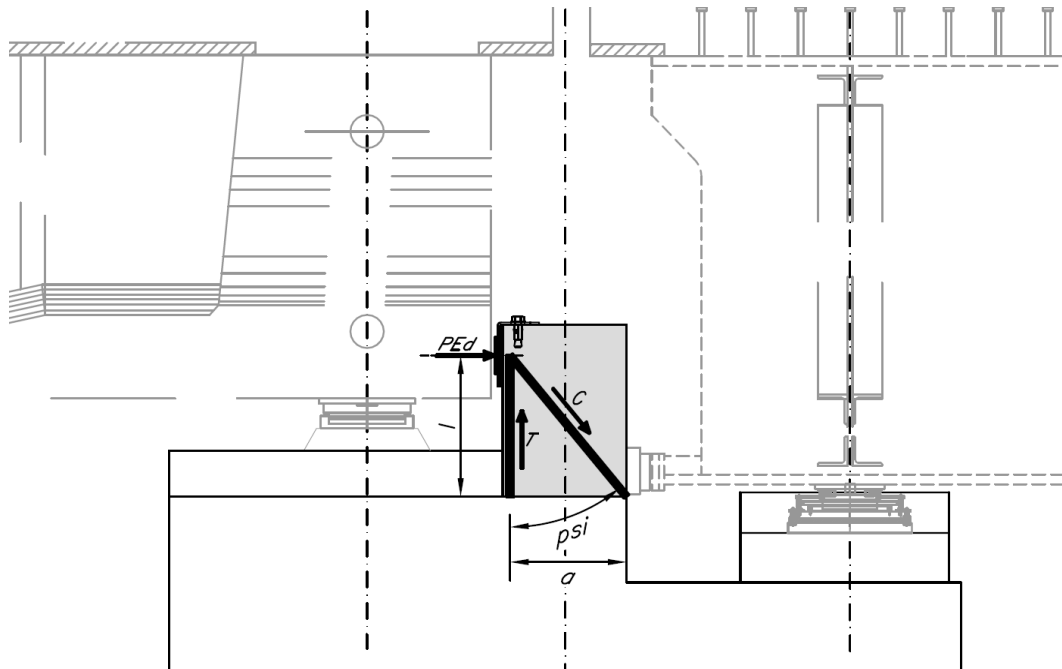


Figura 22 – Schema del meccanismo resistente – Ritegno longitudinale

MATERIALI

Calcestruzzo

R_{ck}	40	N/mm ²	Resistenza cubica
f_{ck}	33.2	N/mm ²	Resistenza cilindrica
γ_c	1.5		coeff. Parziale di sicurezza cls
α_{cc}	0.85		
f_{cd}	18.81	N/mm ²	
f'_{cd}	9.41	N/mm ²	0.5 x f_{cd}
cf_{min}	45	mm	copiferro minimo

Acciaio

f_{yk}	450	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
γ_s	1.15		coeff. Parziale di sicurezza acciaio
f_{yd}	391.3	N/mm ²	tensione di snervamento di progetto

SOLLECITAZIONI

F_{hor_SX}	6400	kN	forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato SX
F_{hor_DX}	0	kN	forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato DX

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>124 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	124 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	124 di 134								

P_{Ed}	6400	kN	carico verticale di progetto
H_{ed}	0	kN	carico orizzontale di progetto

MECCANISMO CON TIRANTE ORIZZONTALE

a	570	mm	posizione di P_{Ed}
h	500	mm	altezza totale mensola
cf	75	mm	posizione barre armatura (coprifermo baricentrico)
d	425	mm	braccio armatura tesa
b	8500	mm	larghezza della mensola
L	655	mm	lunghezza convenzionale mensola
ψ	30.3	°	angolo puntone compr. con l'orizzontale
λ	1.71		$\cotg \psi = l/0.9d$
\emptyset (1° strato)	26	mm	diametro barre
passo (1° strato)	150	mm	passo barre
\emptyset (2° strato)	0	mm	diametro barre
passo (2° strato)	150	mm	passo barre
A_s	30071	mm ²	area totale armatura tesa
c	1		elemento non provvisto di armatura a taglio
P_{RS}	6876	kN	carico vert. Max per resist. dell'armatura
	assenza		di tensioni trasversali di trazione ($\sigma_{Rd} = f_{cd}$)
P_{RC}	6920	kN	carico vert. Max per resist. del puntone compresso
P_R	6876	kN	carico vert. Max [$\min(P_{RS}; P_{RC})$]
$P_{RC} \geq P_{RS}$	VERO		test $P_{RC} \geq P_{RS}$

MECCANISMO CON TIRANTE INCLINATO

ΔP_R	0	kN	contributo dovuto all'eventuale armatura inclinata
--------------	---	----	--

RESISTENZA TOTALE

$P_{R,TOT}$	6876	kN	resistenza totale $P_R + 0,8 \times \Delta P_R$
$P_{R,TOT} > P_{Ed}$	VERO		

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>125 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	125 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	125 di 134								

9.4.2.2 RITEGNO TRASVERSALE - IMPALCATO SX (C.A.P.)

In caso di perdita di funzionalità degli appoggi fissi in direzione trasversale, ciascun ritegno trasversale è soggetto ad una forza orizzontale pari a:

$$P_{max} = (3200 \text{ kN} + 3200 \text{ kN}) / 4 = 1600 \text{ kN} \quad \text{corrispondente all'impalcato da 25m in CAP.}$$

Le sollecitazioni vengono cautelativamente applicate ad una sezione avente le seguenti caratteristiche:

$$B = 0,60 \text{ m}$$

$$H = 0,92 \text{ m}$$

Armatura orizzontale 1° strato: $\varnothing 30/12.5 \text{ cm}$; copriferro baricentrico = 8 cm

Si riporta a seguire lo svolgimento della verifica a tirante puntone del meccanismo illustrato nella figura seguente.

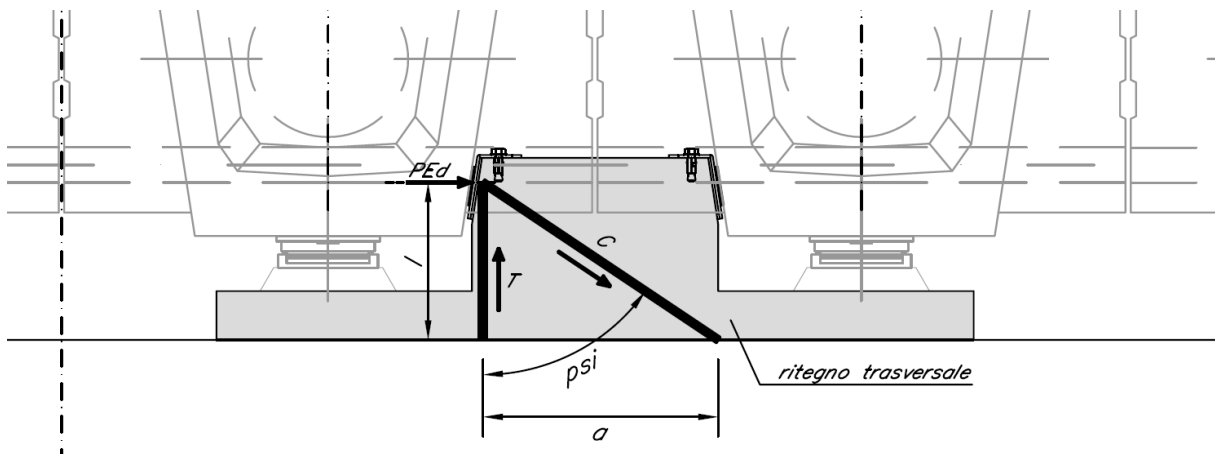


Figura 23 – Schema del meccanismo resistente – Ritegno trasversale impalcato CAP

MATERIALI

Calcestruzzo

R_{ck}	40	N/mm ²	Resistenza cubica
f_{ck}	33.2	N/mm ²	Resistenza cilindrica
γ_c	1.5		coeff. Parziale di sicurezza cls
α_{cc}	0.85		
f_{cd}	18.81	N/mm ²	
f'_{cd}	9.41	N/mm ²	0,5 x f_{cd}
cf_{min}	45	mm	copriferro minimo

Acciaio

f_{yk}	450	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
γ_s	1.15		coeff. Parziale di sicurezza acciaio
f_{yd}	391.3	N/mm ²	tensione di snervamento di progetto

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>126 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	126 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	126 di 134								

SOLLECITAZIONI

F_{hor_SX}	1600	kN	forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato SX
F_{hor_DX}	0	kN	forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato DX
P_{Ed}	1600	kN	carico verticale di progetto
H_{ed}	0	kN	carico orizzontale di progetto

MECCANISMO CON TIRANTE ORIZZONTALE

a	400	mm	posizione di P_{Ed}
h	920	mm	altezza totale mensola
cf	80	mm	posizione barre armatura (copriferro baricentrico)
d	840	mm	braccio armatura tesa
b	550	mm	larghezza della mensola
L	568	mm	lunghezza convenzionale mensola
ψ	53.1	°	angolo puntone compr. con l'orizzontale
λ	0.75		$\cotg \psi = l/0.9d$
\emptyset (1° strato)	30	mm	diametro barre
passo (1° strato)	125	mm	passo barre
\emptyset (2° strato)	0	mm	diametro barre
passo (2° strato)	150	mm	passo barre
A_s	3109	mm ²	area totale armatura tesa
c	1		elemento non provvisto di armatura a taglio
P_{RS}	1621	kN	carico vert. Max per resist. dell'armatura
	assenza		di tensioni trasversali di trazione ($\sigma_{Rd} = f_{cd}$)
P_{RC}	2224	kN	carico vert. Max per resist. del puntone compresso
P_R	1621	kN	carico vert. Max [$\min(P_{RS}; P_{RC})$]
$P_{RC} \geq P_{RS}$	VERO		test $P_{RC} \geq P_{RS}$

MECCANISMO CON TIRANTE INCLINATO

ΔP_R	0	kN	contributo dovuto all'eventuale armatura inclinata
--------------	---	----	--

RESISTENZA TOTALE

$P_{R,TOT}$	1621	kN	resistenza totale $P_R + 0,8 \times \Delta P_R$
$P_{R,TOT} > P_{Ed}$	VERO		

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>127 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	127 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	127 di 134								

9.4.2.3 RITEGNO TRASVERSALE - IMPALCATO DX (ACCIAIO-CLS)

In caso di perdita di funzionalità degli appoggi fissi in direzione trasversale, ciascun ritegno trasversale è soggetto ad una forza orizzontale pari a:

$$P_{max} = (3115 \text{ kN} + 3115 \text{ kN}) / 2 = 3115 \text{ kN} \quad \text{corrispondente all'impalcato da 25m in CAP.}$$

Le sollecitazioni vengono cautelativamente applicate ad una sezione avente le seguenti caratteristiche:

$$B = 0.23 \text{ m}$$

$$H = 1.10 \text{ m}$$

Armatura orizzontale 1° strato: $\varnothing 26/12$ cm; copriferro baricentrico = 7.5 cm

Si riporta a seguire lo svolgimento della verifica a tirante puntone del meccanismo illustrato nella figura seguente.

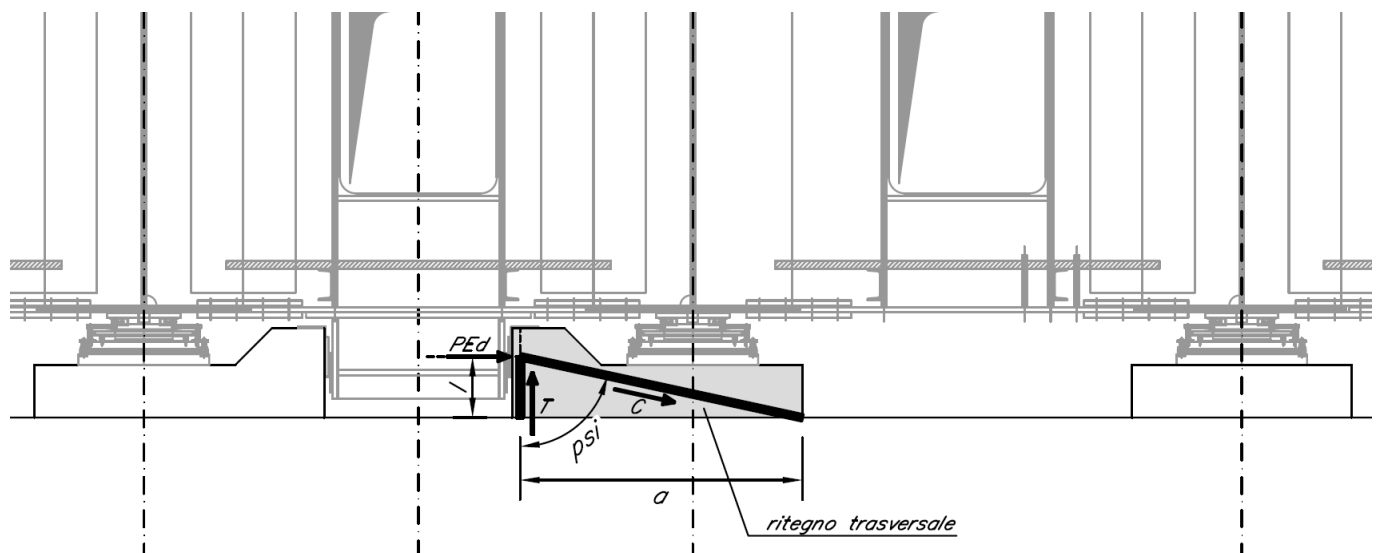


Figura 24 – Schema del meccanismo resistente – Ritegno trasversale impalcato acciaio-cls

MATERIALI

Calcestruzzo

R_{ck}	40	N/mm ²	Resistenza cubica
f_{ck}	33.2	N/mm ²	Resistenza cilindrica
γ_c	1.5		coeff. Parziale di sicurezza cls
α_{cc}	0.85		
f_{cd}	18.81	N/mm ²	
f'_{cd}	9.41	N/mm ²	0,5 x f_{cd}
cf_{min}	45	mm	corpiferro minimo

Acciaio

f_{yk}	450	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
----------	-----	-------------------	--

  		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO				
Pile: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0205 001	REV. B	FOGLIO 128 di 134

γ_s **1.15** coeff. Parziale di sicurezza acciaio
 f_{yd} **391.3** N/mmq tensione di snervamento di progetto

SOLLECITAZIONI

F_{hor_SX} **0** kN forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato SX
 F_{hor_DX} **3115** kN forza orizz. max dispositivo di appoggio impalcato DX
 P_{Ed} 3115 kN carico verticale di progetto
 H_{Ed} 0 kN carico orizzontale di progetto

MECCANISMO CON TIRANTE ORIZZONTALE

a **230** mm posizione di P_{Ed}
 h **1100** mm altezza totale mensola
 cf **75** mm posizione barre armatura (copriferro baricentrico)
 d 1025 mm braccio armatura tesa
 b **850** mm larghezza della mensola
 L 435 mm lunghezza convenzionale mensola
 ψ **64.8** ° angolo puntone compr. con l'orizzontale
 λ 0.47 $\cotg \psi = l/0.9d$
 \emptyset (1° strato) **26** mm diametro barre
 passo (1° strato) **120** mm passo barre
 \emptyset (2° strato) **0** mm diametro barre
 passo (2° strato) **150** mm passo barre
 A_s 3759 mm² area totale armatura tesa
 c **1** elemento non provvisto di armatura a taglio
 P_{RS} 3124 kN carico vert. Max per resist. dell'armatura
assenza di tensioni trasversali di trazione ($\sigma_{Rd} = f_{cd}$)
 P_{RC} 5367 kN carico vert. Max per resist. del puntone compresso
 P_R 3124 kN carico vert. Max [$\min(P_{RS}; P_{RC})$]
 $P_{RC} \geq P_{RS}$ **VERO** test $P_{RC} \geq P_{RS}$

MECCANISMO CON TIRANTE INCLINATO

ΔP_R **0** kN contributo dovuto all'eventuale armatura inclinata

RESISTENZA TOTALE

$P_{R,TOT}$ **3124** kN resistenza totale $P_R + 0,8 \times \Delta P_R$
 $P_{R,TOT} > P_{Ed}$ **VERO**

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>129 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	129 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	129 di 134								

9.5 ESCURSIONE LONGITUDINALE, GIUNTI E VARCHI

Le escursioni longitudinali che i vincoli mobili devono consentire, sono state determinate in accordo con quanto indicato nel §2.1.5 della specifica RFI per i ponti [3].

Per i ponti e viadotti costituiti da una serie di travi semplicemente appoggiate l'entità dell'escursione totale dei giunti e degli apparecchi d'appoggio viene valutato mediante la seguente relazione:

$$E_L = k_1 \cdot (E_1 + E_2 + E_3) = k_1 \cdot (2 \cdot D_t + 4 \cdot d_{Ed} \cdot k_2 + 2 \cdot d_{eg})$$

dove:

E_1 = spostamento dovuto alla variazione termica uniforme;

E_2 = spostamento dovuto alla risposta della struttura all'azione sismica;

E_3 = spostamento dovuto all'azione sismica fra le fondazioni di strutture non collegate;

k_1 = 0,45 coefficiente che tiene conto della non contemporaneità dei valori massimi corrispondenti a ciascun evento singolo;

k_2 = 0,55 coefficiente legato alla probabilità di moto in controfase di due pile adiacenti;

d_{Ed} = è lo spostamento relativo totale tra le parti, pari allo spostamento d_E prodotto dall'azione sismica di progetto, calcolato come indicato nel §7.3.3.3 delle NTC2008 [1];

d_{eg} = è lo spostamento relativo tra le parti dovuto agli spostamenti relativi del terreno, da valutare secondo il §3.2.3.3 delle NTC2008 [1];

In ogni caso, dovrà risultare:

$$E_L \geq E_0 \quad \text{e} \quad E_L \geq E_i \quad \text{con } i = 1, 2, 3$$

dove:

E_0 = escursione valutata secondo i criteri validi nelle zone non sismiche;

E_i = il maggiore dei due termini indicati nella espressione precedente.

Nei casi in cui anche una sola delle due precedenti disuguaglianze non risultasse verificata, dovrà assumersi

$$E_L = \max(E_0; E_i).$$

Per garantire un valore minimo di escursione, in funzione della sismicità del sito, il valore E_L dovrà essere assunto non minore di:

$$E_L \geq 3,3 \cdot L/1000 + 0,1 \text{ m} \quad \text{e} \quad E_L \geq 0,15 \text{ m} \quad \text{per } a_g(\text{SLV}) \geq 0,25 \text{ g}$$

$$E_L \geq 2,3 \cdot L/1000 + 0,073 \text{ m} \quad \text{e} \quad E_L \geq 0,10 \text{ m} \quad \text{per } a_g(\text{SLV}) < 0,25 \text{ g}$$

dove:

L = la lunghezza del ponte (m).

La corsa degli apparecchi d'appoggio mobili deve essere non inferiore a

$$EC_{\min} = \pm(E_L/2 + E_L/8) \quad \text{con un minimo di } \pm(E_L/2 + 15 \text{ mm}).$$

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">130 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	130 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	130 di 134								

Il giunto fra le testate di due travi adiacenti dovrà consentire una escursione totale pari a:

$$EG_{\min} = \pm(E_L/2 + 10 \text{ mm})$$

Il varco da prevedere fra le testate degli impalcati adiacenti, a temperatura media ambiente, dovrà essere non inferiore a:

$$EV_{\min} = E_L/2 + 20 \text{ mm}$$

Il ritegno sismico dovrà essere disposto ad una distanza, dal bordo della trave supportata dal vincolo mobile, pari a:

$$ER_{\min} = V - 10 \text{ mm}$$

Di seguito vengono valutati preliminarmente i diversi contributi relativi alle diverse azioni (termica, sismica e moto delle fondazioni) e successivamente vengono riportati i calcoli delle diverse grandezze.

9.5.1 SPOSTAMENTO DOVUTO ALLA VARIAZIONE TERMICA UNIFORME

In accordo con quanto indicato nel §1.4.4.1 della specifica RFI per i ponti [3], la variazione termica per la quale si procede al calcolo della massima escursione è pari a

$$DT = 1,50 \cdot 15 \text{ °C} = \pm 22,5 \text{ °C}$$

Tipologico	DT °C	αt 1/°C	ϵ -	L m	D _t mm
L=25 m A CASSONCINI IN C.A.P.	22.5	1.00E-05	2.25E-04	25.00	5.625
L=37 m MISTO ACC-CLS	22.5	1.20E-05	2.70E-04	37.00	9.99

OPERA		IMP SX		IMP DX		IMP CON APP. M	D _t mm	E ₁ mm
		L	VINC	L	VINC			
IV02	S01	-	-	25.00	F	-	0	0
IV02	P01	25.00	M	37.00	F	25.00	5.625	11.25
IV02	P02	37.00	M	25.00	F	37.00	9.99	19.98
IV02	S02	25.00	M	-	-	25.00	5.625	11.25

9.5.2 SPOSTAMENTO SISMICO IN SOMMITÀ PILA

Lo spostamento sismico longitudinale viene valutato considerando uno schema statico di mensola incastrata alla base. A vantaggio di sicurezza viene considerato il modulo elastico del calcestruzzo fessurato. Il valore dello spostamento elastico si ottiene a partire dal valore di calcolo allo SLV (per $q=1,5$), moltiplicando quest'ultimo per il fattore μ_d .

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0205 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">131 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	131 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	131 di 134								

OPERA		COORDINATE		PARAMETRI SISMICI				SPOSTAMENTO LONG.			
		LONG.	LAT.	V _R	a _g	S	F ₀	d1,max	d1,min	d1,sism	E2
		°	°	anni	g	-	-	mm	mm	mm	mm
IV02	S01	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	2.506	-	-	-	-
IV02	P1	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	2.506	34.7	-35	34.7	76.4
IV02	P2	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	2.506	34.7	-35	34.7	76.4
IV02	S02	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	2.506	-	-	-	-

9.5.3 SPOSTAMENTO DEL SUOLO

Lo spostamento relativo tra le pile e spalle d_{eg} dovuto agli spostamenti relativi del terreno si determina in base alle indicazioni riportate nel §3.2.3.3 delle NTC2008 [1].

Il valore dello spostamento assoluto orizzontale del suolo in un punto si determina mediante la seguente espressione:

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

Lo spostamento massimo relativo tra due punti i e j, viene stimato:

$$d_{ij,max} = 1,25 \cdot \sqrt{(d_{gi}^2 + d_{gj}^2)}$$

Se i punti ricadono su sottosuolo dello stesso tipo lo spostamento relativo tra due punti a distanza x può essere stimato con le seguenti relazioni:

$$d_{ij}(x) = d_{ij,max} / v_s \cdot 2,3 \cdot x \quad \text{per sottosuolo tipo D}$$

$$d_{ij}(x) = d_{ij,max} / v_s \cdot 3,0 \cdot x \quad \text{per sottosuolo diverso da D}$$

OPERA		COORDINATE		PARAMETRI SISMICI					SPOST. PUNTO
		LONG.	LAT.	V _R	a _g	S	T _C	T _D	d _{gi}
		°	°		g	-	s	s	mm
IV02	S01	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	0.584	2.534	114.1
IV02	P1	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	0.584	2.534	114.1
IV02	P2	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	0.584	2.534	114.1
IV02	S02	14.4041	41.0293	200	0.233	1.349	0.584	2.534	114.1

OPERA		d _{gi}	d _{gj}	d _{ij,max}	d _{ij(x)}	E ₃
-	-	mm	mm	mm	mm	mm
IV02	S01	114.1	0.0	142.6	0.0	0.0
IV02	P01	114.1	114.1	201.7	84.0	168.1
IV02	P02	114.1	114.1	201.7	124.4	248.7
IV02	S02	114.1	114.1	201.7	84.0	168.1

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>132 di 134</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	132 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	132 di 134								

9.5.4 CALCOLO ESCURSIONE LONGITUDINALE, GIUNTI E VARCHI

Sulla base dei valori di E_1 , E_2 e E_3 precedentemente calcolati, di seguito si procede al calcolo di:

- escursione longitudinale EL ;
- corsa degli apparecchi d'appoggio EC ;
- escursione di giunti EG ;
- ampiezza dei varchi EV ;
- distanza minima ritegno sismico ER .

OPERA		E_1	E_2	E_3	E_{L_c}	MAX ($E_1; E_2; E_3; E_{L_c}$)	a_g	EL_{min}	EV_{min}
-	-	mm	mm	mm	mm	mm	g	mm	mm
IV02	S01	0		0.0	-	-	0.233	20.0	-
IV02	P01	11.25	76.4192	168.1	115.1	168.1	0.233	130.5	94.0
IV02	P02	19.98	76.4192	248.7	155.3	248.7	0.233	158.1	134.4
IV02	S02	11.25		168.1	80.7	168.1	0.233	130.5	94.0

OPERA		EL mm	EV mm	EC_{min} mm	EG_{min} mm	ER_{min} mm
-	-	mm	mm	mm	mm	mm
IV02	S01	0	20	15	10	10
IV02	P01	170	105	110	95	95
IV02	P02	250	145	160	135	135
IV02	S02	170	105	110	95	95

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>133 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	133 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	133 di 134								

10 INCIDENZE

Incidenza pulvino:	80 kg/m ³
Incidenza fusto:	125 kg/m ³
Incidenza plinto:	95 kg/m ³
Incidenza pali:	135 kg/m ³

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Pile: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0205 001</td> <td>B</td> <td>134 di 134</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	134 di 134
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0205 001	B	134 di 134								

11 ALLEGATO A

Le combinazioni di calcolo sono state definite secondo i criteri riportati nel § 7.

NOME COMB.	G - Permanenti		Q1 - Variabili da traffico - Tandem				Q2 - Variabili da traffico - Distribuito							Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla				Q4 - Frenatura e accelerazione		Q5 - Centrifuga		Q6 - Var.	Q7 - Az. indir.	E - Azioni sismiche			Descrizione			
	G1	G2	Q11	Q12	Q13	Q14	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q31	Q32	Q33	Q34	Q41	Q42	Q51	Q52	Q61	Q71	E1	E2			E3	
SLU-STR-001	1,35	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	G1+G2-Solo permanenti	solo perm
SLU-STR-002	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	Q61-Vento	vento
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
SLU-STR-003	1,35	1,5	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0	0	0,68	0,68	0,68	0,68	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max N
SLU-STR-004	1,35	1,5	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0	0,68	0,68	0,68	0,68	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max N
SLU-STR-005	1	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0,68	0	0,68	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q13-Tandem Disposizione 3	gruppo 1 - max M1
SLU-STR-006	1	0	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0,68	0	0,68	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q14-Tandem Disposizione 4	gruppo 1 - max M1
SLU-STR-007	1	0	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0,68	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max M2
SLU-STR-008	1	0	0	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0,68	0,68	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max M2
SLU-STR-009	1,35	1,5	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0,68	0	0,68	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q13-Tandem Disposizione 3	gruppo 1 - max M1
SLU-STR-010	1,35	1,5	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0,68	0	0,68	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q14-Tandem Disposizione 4	gruppo 1 - max M1
SLU-STR-011	1,35	1,5	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0,68	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max M2
SLU-STR-012	1,35	1,5	0	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0,68	0,68	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
SLU-STR-013	1,35	1,5	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max N
SLU-STR-014	1,35	1,5	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max N
SLU-STR-015	1	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-STR-016	1	0	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-STR-017	1	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2
SLU-STR-018	1	0	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2
SLU-STR-019	1,35	1,5	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-STR-020	1,35	1,5	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-STR-021	1,35	1,5	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2
SLU-STR-022	1,35	1,5	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
SLU-STR-023	1,35	1,5	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max N
SLU-STR-024	1,35	1,5	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max N
SLU-STR-025	1	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-STR-026	1	0	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-STR-027	1	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-STR-028	1	0	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-STR-029	1,35	1,5	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-STR-030	1,35	1,5	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-STR-031	1,35	1,5	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-STR-032	1,35	1,5	0	1,01	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,35	0	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
SLU-GEO-001	1	1,3	0	0	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 permanenti	solo perm
SLU-GEO-002	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	Q61-Vento	vento
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
SLU-GEO-003	1	1,3	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,58	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max N
SLU-GEO-004	1	1,3	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0,58	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max N
SLU-GEO-005	1	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0,58	0	0,58	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q13-Tandem Disposizione 3	gruppo 1 - max M1
SLU-GEO-006	1	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0,58	0	0,58	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q14-Tandem Disposizione 4	gruppo 1 - max M1
SLU-GEO-007	1	0	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max M2
SLU-GEO-008	1	0	0	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max M2
SLU-GEO-009	1	1,3	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0,58	0	0,58	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	0	Q13-Tandem Disposizione 3	gruppo 1 - max M1
SLU-G																														

NOME COMB.	G - Permanenti		Q1 - Variabili da traffico - Tandem				Q2 - Variabili da traffico - Distribuito								Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla				Q4 - Frenatura e accelerazione		Q5 - Centrifuga		Q6 - Var.	Q7 - Azi. indir.	E - Azioni sismiche			Descrizione	
	G1	G2	Q11	Q12	Q13	Q14	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q31	Q32	Q33	Q34	Q41	Q42	Q51	Q52	Q61	Q71	E1	E2	E3		
SLU-GEO-011	1	1,3	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q11-Tandem Disposizione 1	gruppo 1 - max M2
SLU-GEO-012	1	1,3	0	1,15	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q12-Tandem Disposizione 2	gruppo 1 - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
SLU-GEO-013	1	1,3	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max N
SLU-GEO-014	1	1,3	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max N
SLU-GEO-015	1	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-GEO-016	1	0	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-GEO-017	1	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2	
SLU-GEO-018	1	0	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2	
SLU-GEO-019	1	1,3	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-GEO-020	1	1,3	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q42-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2a - max M1
SLU-GEO-021	1	1,3	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2	
SLU-GEO-022	1	1,3	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q41-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2a - max M2	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
SLU-GEO-023	1	1,3	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max N
SLU-GEO-024	1	1,3	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max N
SLU-GEO-025	1	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-GEO-026	1	0	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-GEO-027	1	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-GEO-028	1	0	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-GEO-029	1	1,3	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-GEO-030	1	1,3	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0,78	1,15	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-GEO-031	1	1,3	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-GEO-032	1	1,3	0	0,86	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0,78	1,15	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
SLU-SIS-001	1	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-Sisma x	solo perm
SLU-SIS-002	1	1	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-Sisma x	gruppo 1 - max N
	1	1	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-Sisma x	gruppo 1 - max N
SLU-SIS-003	1	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-Sisma x	gruppo 1 - max M2
SLU-SIS-004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	1	0,3	0,3	E1-Sisma x	gruppo 2a - max N
SLU-SIS-005	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	1	0,3	0,3	E1-Sisma x	gruppo 2a - max M1
SLU-SIS-006	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	1	0,3	0,3	E1-Sisma x	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-007	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	1	0,3	0,3	E1-Sisma x	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-008	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	solo perm
SLU-SIS-009	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 1 - max N
SLU-SIS-010	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 1 - max M2
SLU-SIS-011	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 2a - max N
SLU-SIS-012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 2a - max M1
SLU-SIS-013	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-014	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	1	0,3	E2-Sisma y	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	solo perm
SLU-SIS-016	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 1 - max N
SLU-SIS-017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 1 - max M2
SLU-SIS-018	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max N
SLU-SIS-019	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M1
SLU-SIS-020	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-021	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M2

NOME COMB.	G - Permanenti		Q1 - Variabili da traffico - Tandem				Q2 - Variabili da traffico - Distribuito							Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla				Q4 - Frenatura e accelerazioni		Q5 - Centrifuga		Q6 - Var.	Q7 - Az. i ndir.	E - Azioni sismiche			Descrizione		
	G1	G2	Q11	Q12	Q13	Q14	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q31	Q32	Q33	Q34	Q41	Q42	Q51	Q52	Q61	Q71	E1	E2			E3
SLU-SIS-022	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	solo perm
SLU-SIS-023	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 1 - max N
SLU-SIS-024	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 1 - max M2
SLU-SIS-025	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max N
SLU-SIS-026	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M1
SLU-SIS-027	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M2
SLU-SIS-028	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,3	0,3	-1	E3-Sisma z	gruppo 2a - max M2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE-FRE-001	1	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE-FRE-002	1	1	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SLE-FRE-003	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SLE-FRE-004	1	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SLE-FRE-005	1	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SLE-FRE-006	1	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SLE-FRE-007	1	0	0	0,75	0	0	0	0,4	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLE-RAR-001	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
SLE-RAR-002	1	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SLU-RAR-003	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-004	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-005	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-006	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-007	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-008	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-009	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-010	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-011	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-012	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	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
SLU-RAR-013	1	1	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-014	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-015	1	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-016	1	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-017	1	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-018	1	0	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-019	1	1	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-020	1	1	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-021	1	1	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-022	1	1	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6	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
SLU-RAR-023	1	1	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-024	1	1	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-025	1	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-026	1	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	0	0
SLU-RAR-027	1	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6	1	0	0	0	0	0

NOME COMB.	G - Permanenti		Q1 - Variabili da traffico - Tandem				Q2 - Variabili da traffico - Distribuito								Q3 - Variabili da traffico - Schema 5 Folla				Q4 - Frenatura e accelerazio ne		Q5 - Centrifuga		Q6 - Var.	Q7 - Az.i ndir.	E - Azioni sismiche			Descrizione	
	G1	G2	Q11	Q12	Q13	Q14	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q31	Q32	Q33	Q34	Q41	Q42	Q51	Q52	Q61	Q71	E1	E2	E3		
SLU-RAR-028	1	0	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6	1	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-RAR-029	1	1	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-RAR-030	1	1	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6	1	0	0	0	Q52-Disposizioni 5,6,7,8	gruppo 2b - max M1
SLU-RAR-031	1	1	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6	1	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2
SLU-RAR-032	1	1	0	0,75	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6	1	0	0	0	Q51-Disposizioni 1,2,3,4	gruppo 2b - max M2