

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Prof. Ing.

Ing. PIETRO MAZZOLI



MARCO PETRANGELI

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

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

VIADOTTO dal km 8+632 al km 8+780

Viadotto Rio Secco

Spalle: Relazione di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C Bianchi 13/09/18		-

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

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	I. Lardani	11/07/18	M. Petrangeli	11/07/18	P. Mazzoli	11/07/18	M. Petrangeli	
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/2018	I. Lardani	13/09/18	M. Petrangeli	13/09/18	P. Mazzoli	13/09/18		
									13/09/18

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.05.1.4.001.B.doc

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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>2 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	2 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	2 di 89								

INDICE

1. PREMESSA	6
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
3.1. NORMATIVE	9
3.2. ELABORATI DI RIFERIMENTO	9
4. MATERIALI	10
4.1. CALCESTRUZZO	10
4.2. ACCIAIO PER ARMATURE	14
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO	14
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	15
7. MODELLO DI CALCOLO DELLA SPALLA	19
8. ANALISI DEI CARICHI	20
8.1. PESO PROPRIO DELLA SPALLA E DEI PALI (G1)	20
8.2. PESO PROPRIO DEL RILEVATO (G1)	20
8.3. PESO PERMANENTI PORTATI DALLA SPALLA (G2)	20
8.4. SPINTA DEL TERRENO SULLE PARETI DELLA SPALLA (G1)	20
8.5. SPINTA DEL SOVRACCARICO FERROVIARIO	21
8.6. AZIONI INDOTTE DALL' IMPALCATO	21
8.6.1. AZIONI PERMANENTI STRUTTURALI	21
8.6.2. AZIONI PERMANENTI NON STRUTTURALI	21
8.7. TRENI DI CARICO	21
8.7.1. CASO CON UN BINARIO CARICATO – TRENO SW/2	21
8.7.2. CASO CON DUE BINARI CARICATI – SW/2 E LM71	22
8.8. AVVIAMENTO E FRENATURA	23

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>3 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	3 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	3 di 89								

8.9.	ATTRITO SUGLI APPOGGI	24
8.10.	VENTO TRASVERSALE	24
8.11.	AZIONI SISMICHE.....	24
8.11.1.	FORZE SISMICHE INERZIALI DOVUTE AL PESO PROPRIO DELLA SPALLA.....	25
8.11.2.	FORZE SISMICHE INERZIALI DOVUTE AL PESO DEL RILEVATO	25
8.11.3.	FORZE SISMICHE INERZIALI DERIVANTI DALL'IMAPLCATO.....	25
9.	COMBINAZIONI DI CARICO.....	28
9.1.	CASI NON SISMICI STR.....	28
9.2.	CASI NON SISMICI GEO	28
9.3.	CASI SISMICI	29
10.	SOLLECITAZIONI COMBinate	30
10.1.	SOLLECITAZIONI GLOBALI	30
10.2.	SOLLECITAZIONI SUI MURI VERTICALI DELLA SPALLA	31
10.3.	SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE	34
11.	VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO FRONTALE.....	35
11.1.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	35
11.2.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE	36
11.3.	VERIFICHE A TAGLIO MURO FRONTALE.....	37
11.4.	VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO FRONTALE.....	38
12.	VERIFICHE DI RESISTENZA MURO PARAGHIAIA	40
12.1.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	40
12.2.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE	41
12.3.	VERIFICA TAGLIO MURO PARAGHIAIA.....	42
12.4.	VERIFICA FESSURAZIONE MURO PARAGHIAIA.....	43
13.	VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI INFERIORI	45
13.1.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	45

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>4 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	4 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	4 di 89								

13.2.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE	46
13.3.	VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE INFERIORE	47
13.4.	VERIFICA FESSURAZIONE MURO ANDATORE INFERIORE	48
14.	VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI SUPERIORI	50
14.1.	VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	50
14.2.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE	51
14.3.	VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE SUPERIORE.....	52
14.4.	VERIFICA FESSURAZIONE MURO ANDATORE SUPERIORE.....	53
15.	VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO POSTERIORE.....	55
15.1.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	55
15.2.	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE	56
15.3.	VERIFICA A TAGLIO MURO POSTERIORE	57
15.4.	VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO POSTERIORE	58
16.	VERIFICHE DI RESISTENZA DELLA SOLETTA SUPERIORE	60
16.1.	VERIFICA FLESSIONE ARMATURA LONGITUDINALE.....	60
16.2.	VERIFICA FLESSIONE ARMATURA TRASVERSALE	61
16.3.	VERIFICA A TAGLIO MURO POSTERIORE	62
16.4.	VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO POSTERIORE	63
17.	VERIFICHE DI RESISTENZA PLATEA DI FONDAZIONE	66
17.1.	SEZIONE DI VALLE	66
17.1.1.	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI VALLE.....	66
17.1.2.	VERIFICA A TAGLIO SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE.....	68
17.1.3.	VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE	69
17.2.	SEZIONE DI MONTE.....	72
17.2.1.	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI MONTE	72
17.2.2.	VERIFICA A TAGLIO SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE.....	74

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>5 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	5 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	5 di 89								

17.2.3. VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE	75
18. PALI DI FONDAZIONE	78
18.1. SOLLECITAZIONI DEL SINGOLO PALO	78
18.2. ARMATURA MINIMA DEL PALO	79
18.3. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEL PALO	81
18.4. VERIFICA A TAGLIO DEL PALO	82
18.5. VERIFICA SLE DEL PALO	83
18.5.1. VERIFICA TENSIONALE SLE	83
18.5.2. VERIFICA A FESSURAZIONE	84
18.6. VERIFICHE GEOTECNICHE	84
19. INCIDENZE	85
20. ALLEGATI-COMBINAZIONI DELLE AZIONI	86

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	6 di 89

1. PREMESSA

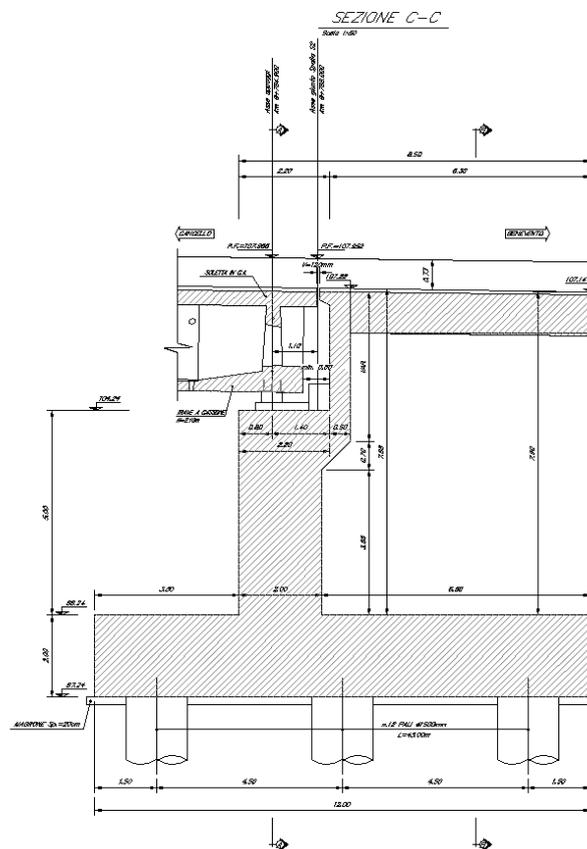
Nell'ambito dell'itinerario Napoli-Bari si inserisce il *Raddoppio della Tratta Canello – Benevento - 1° Lotto Funzionale Canello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma-Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni (compreso il Collegamento Merci con lo scalo di Marciianise - Collegamento Benevento-Marciianise)*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

Nella presente relazione è riportata l'analisi strutturale relativa alle spalle S1 (spalla fissa) e S2 (spalla mobile) del *Viadotto Rio Secco* dal km 8+639 al km 8+773.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

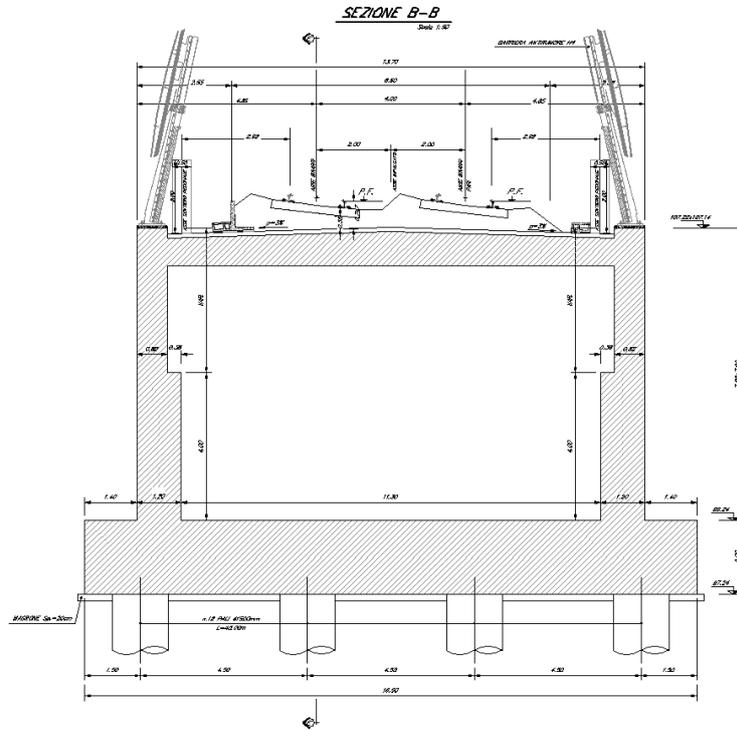
Scopo del presente documento è quello di verificare le spalle di cui alla premessa, sulle quali poggia l'impalcato isostatico di luce pari a circa $L=25.00\text{m}$. Si esegue la verifica per la spalla fissa.

Le spalle sono fondate su 12 pali di diametro 1500 mm e disposti con interassi 4.50m nelle due direzioni.

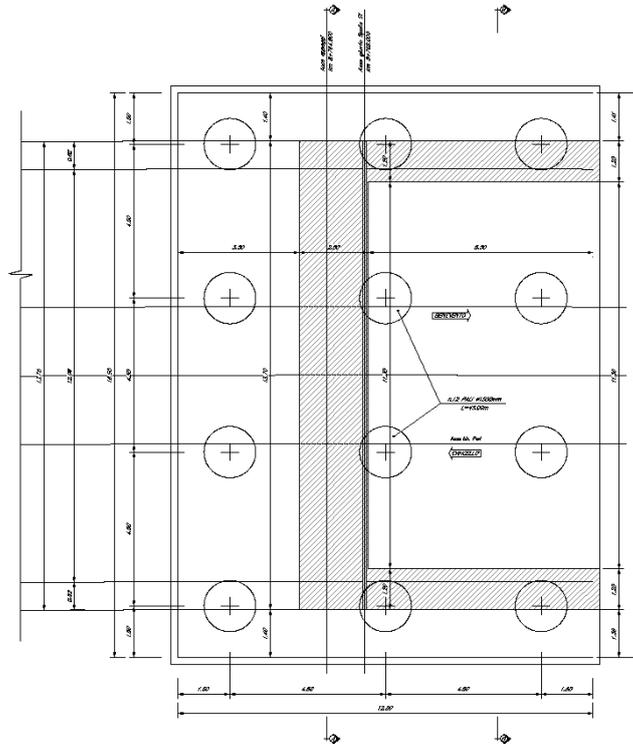


Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	7 di 89



PIANTA ALLO SPICCATO
 Scala 1:50



Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	8 di 89

		spalla S1	spalla S2
h tot spalla	m	9.45	9.9
numero pali	m	12	12
interasse pali long	m	4.5	4.5
interasse pali trasv	m	4.5	4.5
FONDAZIONE			
h fondazione	m	2	2
B fondazione	m	16.5	16.5
L fondazione	m	12	12
L anteriore fondaz	m	3.5	3.5
L posteriore fondaz	m	6.5	6.5
MURO FRONTALE			
h muro front	m	4.5	5
b muro front	m	13.7	13.7
sp muro front	m	2	2
MURO ANDATORE			
h muro andatore	m	7.45	7.9
b muro andatore	m	6.5	6.5
sp sup muro andatore	m	0.82	0.82
sp inf muro andatore	m	1.2	1.2
h inf muro andatore	m	4	4
L orecchia	m	-	-
h max orecchia	m	-	-
h min orecchia	m	-	-
MURO PARAGHIAIA			
h muro paragh	m	2.9	2.9
b muro paragh	m	13.7	13.7
sp muro paragh	m	0.5	0.5

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>9 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	9 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	9 di 89								

3. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1. NORMATIVE

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- ✓ Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»
- ✓ 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»
- ✓ 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
- ✓ Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- ✓ Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- ✓ Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- ✓ 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
- ✓ Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 005 - Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- ✓ Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- ✓ 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

3.2. 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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>10 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	10 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	10 di 89								

4. MATERIALI

4.1. CALCESTRUZZO

Calcestruzzo della platea di fondazione delle spalle C28/35

Resistenza caratteristica a compressione su cubi (N/mm²)

$$R_{ck} := 35.00$$

valore del coefficiente di sicurezza γ M=1.5

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione (N/mm²)

$$f_{ck} := 0.83 \cdot R_{ck} = 29.05$$

Resistenza cilindrica media a compressione (N/mm²)

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 = 37.05$$

Resistenza media a trazione semplice (N/mm²)

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 2.835$$

Resistenza media a trazione per flessione (N/mm²)

$$f_{ctfm} := 1.2 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.402$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctk.5\%} := 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.984$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 95% (N/mm²)

$$f_{ctk.95\%} := 1.3 \cdot f_{ctm} = 3.685$$

Resistenza di calcolo a compressione (N/mm²)

$$f_{cd} := \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 16.462$$

Resistenza di calcolo a compressione per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

$$f_{cd.50} := 0.8 \cdot \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 13.169$$

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctd.5\%} := \frac{f_{ctk.5\%}}{1.5} = 1.323$$

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>11 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	11 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	11 di 89								

$$f_{ctd,50.5\%} := 0.8f_{ctd,5\%} = 1.058$$

Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo (N/mm²)

$$E_{cm} := 22000 \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8}{10} \right)^{0.3} = 32588.11$$

Valore del coefficiente di sicurezza per addensamento di barre $\gamma M=1$

Tensione tangenziale di aderenza caratteristica (5%) per $\phi < 32$ (N/mm²)

$$f_{bk} := 2.25 \cdot 1 \cdot f_{ctk,5\%} = 4.465$$

Tensione tangenziale di aderenza di calcolo (N/mm²)

$$f_{bd} := \frac{f_{bk}}{1.5} = 2.977$$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio non fessurato $\mu = 0.2$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio fessurato $\mu = 0.0$

Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 0.00001$

Calcestruzzo elevazione delle spalle C32/40

Resistenza caratteristica a compressione su cubi (N/mm²)

$$R_{ck} := 40.00$$

valore del coefficiente di sicurezza $\gamma M=1.5$

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione (N/mm²)

$$f_{ck} := 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2$$

Resistenza cilindrica media a compressione (N/mm²)

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 = 41.2$$

Resistenza media a trazione semplice (N/mm²)

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.099$$

Resistenza media a trazione per flessione (N/mm²)

$$f_{cfm} := 1.2 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.719$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctk,5\%} := 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.169$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 95% (N/mm²)

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>12 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	12 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	12 di 89								

$$f_{ctk.95\%} := 1.3 \cdot f_{ctm} = 4.029$$

Resistenza di calcolo a compressione (N/mm²)

$$f_{cd} := \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 18.813$$

Resistenza di calcolo a compressione per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

$$f_{cd.50} := 0.8 \cdot \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 15.051$$

Resistenza di calcolo a trazione, frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctd.5\%} := \frac{f_{ctk.5\%}}{1.5} = 1.446$$

Resistenza di calcolo a trazione, frattile 5% per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

$$f_{ctd.50.5\%} := 0.8 f_{ctd.5\%} = 1.157$$

Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo (N/mm²)

$$E_{cm} := 22000 \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8}{10} \right)^{0.3} = 33642.78$$

Valore del coefficiente di sicurezza per addensamento di barre $\gamma_M = 1$

Tensione tangenziale di aderenza caratteristica (5%) per $\phi < 32$ (N/mm²)

$$f_{bk} := 2.25 \cdot 1 \cdot f_{ctk.5\%} = 4.881$$

Tensione tangenziale di aderenza di calcolo (N/mm²)

$$f_{bd} := \frac{f_{bk}}{1.5} = 3.254$$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio non fessurato $\mu = 0.2$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio fessurato $\mu = 0.0$

Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 0.00001$

Calcestruzzo dei pali C25/30

Resistenza caratteristica a compressione su cubi (N/mm²)

$$R_{ck} := 30.00$$

valore del coefficiente di sicurezza $\gamma_M = 1.5$

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione (N/mm²)

$$f_{ck} := 0.83 \cdot R_{ck} = 24.9$$

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>13 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	13 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	13 di 89								

Resistenza cilindrica media a compressione (N/mm²)

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 = 32.9$$

Resinza media a trazione semplice (N/mm²)

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 2.558$$

Resisteza media a trazione per flessione (N/mm²)

$$f_{cfm} := 1.2 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.07$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctk.5\%} := 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.791$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 95% (N/mm²)

$$f_{ctk.95\%} := 1.3 \cdot f_{ctm} = 3.326$$

Resistenza di calcolo a compressione (N/mm²)

$$f_{cd} := \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 14.11$$

Resistenza di calcolo a compressione per spessori minori di 50 mm(N/mm²)

$$f_{cd.50} := 0.8 \cdot \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 11.288$$

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctd.5\%} := \frac{f_{ctk.5\%}}{1.5} = 1.194$$

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

$$f_{ctd.50.5\%} := 0.8 f_{ctd.5\%} = 0.955$$

Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo (N/mm²)

$$E_{cm} := 22000 \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8}{10} \right)^{0.3} = 31447.16$$

Valore del coefficiente di sicurezza per addensamento di barre $\gamma M=1$

Tensione tangenziale di aderenza caratteristica (5%) per $\phi < 32$ (N/mm²)

$$f_{bk} := 2.25 \cdot 1 \cdot f_{ctk.5\%} = 4.029$$

Tensione tangenziale di aderenza di calcolo (N/mm²)

$$f_{bd} := \frac{f_{bk}}{1.5} = 2.686$$

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>14 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	14 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	14 di 89								

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio non fessurato $\mu = 0.2$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio fessurato $\mu = 0.0$

Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 0.00001$

Calcestruzzo per magrone C12/15

classe di resistenza: C12/15

classe di esposizione ambientale: X0

4.2. ACCIAIO PER ARMATURE

$f_{yk} \geq$	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		
$g_s =$	1,15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{yd} =$	391,3	MPa	tensione caratteristica di snervamento
$E_s =$	200000	MPa	Modulo elastico di progetto
$\epsilon_{yd} =$	0,196%		deformazione di progetto a snervamento
$\epsilon_{uk} = (A_{gt})_k$	7,50%		deformazione caratteristica ultima

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Per la caratterizzazione e gli schemi di calcolo geotecnico si rimanda allo specifico elaborato:

Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni (elaborato: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.05.1.3.002.A).

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>15 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	15 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	15 di 89								

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE:

LATITUDINE:

REGIONE:

PROVINCIA:

COMUNE:

Elaborazioni grafiche

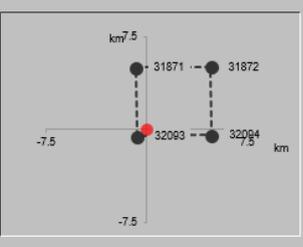
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento



Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione:

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N : info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U : info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R : info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R : info

Stati limite di esercizio - SLE

- SLO - $P_{VR} = 81\%$
- SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU

- SLV - $P_{VR} = 10\%$
- SLC - $P_{VR} = 5\%$

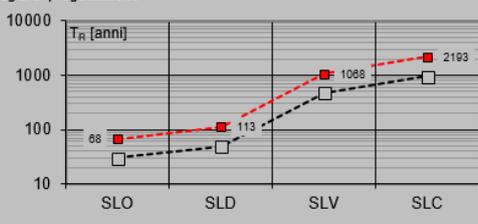
Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

--□-- Strategia per costruzioni ordinarie

--■-- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	16 di 89

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLV** info

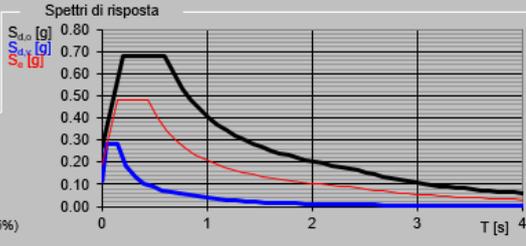
Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_s = 1.411$ $C_c = 1.382$ info
 Categoria topografica: **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_c : **1.5** Regol. in altezza: **no** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q : **1** $\eta = 1.000$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.069	2.388	0.329
SLD	113	0.085	2.428	0.348
SLV	1068	0.191	2.522	0.435
SLC	2193	0.234	2.606	0.451

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_s	0.191 g
F_0	2.522
T_c	0.435 s
S_s	1.411
C_c	1.382
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.411
η	1.000
T_B	0.200 s
T_C	0.601 s
T_D	2.363 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_s / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_s(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.269
T_B	0.200	0.679
T_C	0.601	0.679
	0.685	0.596
	0.769	0.531
	0.853	0.479
	0.937	0.436
	1.020	0.400
	1.104	0.370
	1.188	0.343
	1.272	0.321
	1.356	0.301
	1.440	0.283
	1.524	0.268
	1.608	0.254
	1.692	0.241
	1.776	0.230
	1.860	0.219
	1.944	0.210
	2.028	0.201
	2.112	0.193
	2.196	0.186
	2.279	0.179
T_D	2.363	0.173
	2.441	0.162
	2.519	0.152
	2.597	0.143
	2.675	0.135
	2.753	0.127
	2.831	0.120
	2.909	0.114
	2.987	0.108
	3.065	0.103
	3.143	0.098
	3.221	0.093
	3.299	0.089
	3.377	0.085
	3.454	0.081
	3.532	0.077
	3.610	0.074
	3.688	0.071
	3.766	0.068
	3.844	0.065
	3.922	0.063
	4.000	0.060

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato linSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.113 g
S_B	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.487
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.1f})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.113
T_B	0.050	0.284
T_C	0.150	0.284
	0.235	0.181
	0.320	0.133
	0.405	0.105
	0.490	0.087
	0.575	0.074
	0.660	0.065
	0.745	0.057
	0.830	0.051
	0.915	0.047
T_D	1.000	0.043
	1.094	0.036
	1.188	0.030
	1.281	0.026
	1.375	0.023
	1.469	0.020
	1.563	0.017
	1.656	0.016
	1.750	0.014
	1.844	0.013
	1.938	0.011
	2.031	0.010
	2.125	0.009
	2.219	0.009
	2.313	0.008
	2.406	0.007
	2.500	0.007
	2.594	0.006
	2.688	0.006
	2.781	0.006
	2.875	0.005
	2.969	0.005
	3.063	0.005
	3.156	0.004
	3.250	0.004
	3.344	0.004
	3.438	0.004
	3.531	0.003
	3.625	0.003
	3.719	0.003
	3.813	0.003
	3.906	0.003
	4.000	0.003

	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>19 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	19 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	19 di 89								

7. MODELLO DI CALCOLO DELLA SPALLA

Per il calcolo delle sollecitazioni sui vari elementi costituenti la spalla si considera un modello tridimensionale, realizzato 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 *shell* che modellano il muro frontale, il muro paraghiaia, i muri andatori e la fondazione.

Il sistema di riferimento è definito secondo nel seguente modo:

- asse X : asse longitudinale;
- asse Y : asse trasversale;
- asse Z : asse verticale.

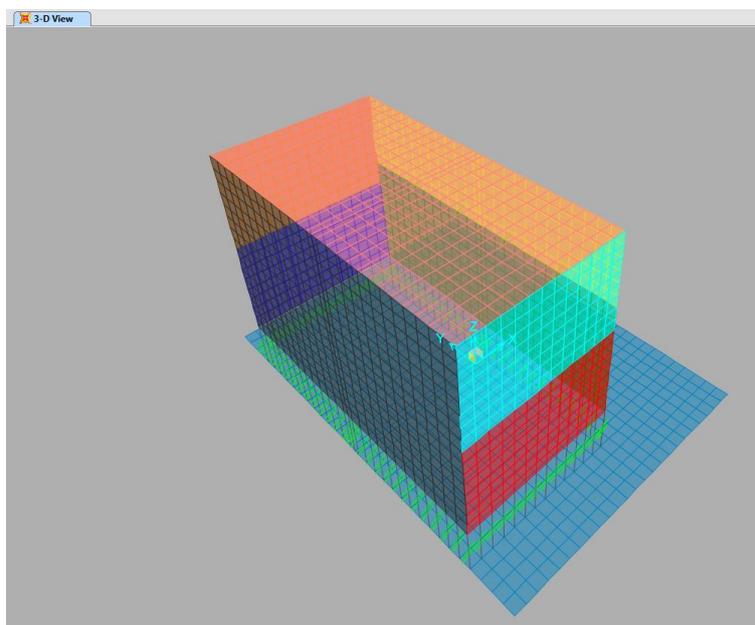
Per collegare la fondazione ai muri verticali, senza avere sovrapposizioni, sono stati utilizzati *link* rigidi.

Ulteriori *link* sono stati impiegati per collegare i nodi corrispondenti agli appoggi dell'impalcato ai rispettivi nodi del muro frontale, in modo da considerarne la corretta eccentricità rispetto all'asse del muro frontale.

Al fine di ottenere le sollecitazioni globali all'intradosso della fondazione, è stato inserito un vincolo di incastro nel baricentro dell'intradosso della fondazione stessa.

Le sollecitazioni nel vincolo di incastro sono state utilizzate rigidamente distribuite per ottenere le sollecitazioni in testa ai singoli pali.

Il modello di calcolo è mostrato in figura:



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>20 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	20 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	20 di 89								

8. ANALISI DEI CARICHI

8.1. PESO PROPRIO DELLA SPALLA E DEI PALI (G1)

Il peso proprio delle strutture viene considerato automaticamente dal software di calcolo utilizzato. Il carico delle strutture in c.a. viene valutato considerando un peso di volume pari a 25 kN/mc.

8.2. PESO PROPRIO DEL RILEVATO (G1)

Il peso del rilevato sulla platea di fondazione di monte vale:

h	6.8 m
gamma	20 kN/m
Pmin	136 kN/m²

8.3. PESO PERMANENTI PORTATI DALLA SPALLA (G2)

Si riporta di seguito la valutazione dei carichi permanenti portati

<u>Carico</u>	q [kN/m ³]	b [m]	h [m]	L [m]	Q [kN]
Massicciata	20	8	0.8	6.5	832
Barriere	40	1	1	6.5	260
Canalette	5	1	1	6.5	33
				somma	1144 kN
				pressione sul fondo	15.6 kN/m²

8.4. SPINTA DEL TERRENO SULLE PARETI DELLA SPALLA (G1)

γ	20 kN/m ³
coesione	0
attrito	38 °
K0	0.384
zmin	0 m
z spiccato	6.8 m
z base	8.8 m
Pmin	0 kN/m²
Pspiccato	52 kN/m²

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>21 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	21 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	21 di 89								

8.5. SPINTA DEL SOVRACCARICO FERROVIARIO

Si applica un sovraccarico ferroviario uniformemente distribuito $q=50.0$ kN/m³ sulla soletta superiore.

8.6. AZIONI INDOTTE DALL' IMPALCATO

8.6.1. AZIONI PERMANENTI STRUTTURALI

Le azioni provenienti dall'impalcato, che scaricano sulla spalla, dovute ai carichi permanenti strutturali sono:

$$G1 = 3410 \text{ kN}$$

8.6.2. AZIONI PERMANENTI NON STRUTTURALI

Le azioni provenienti dall'impalcato, che scaricano sulla spalla, dovute ai carichi permanenti non strutturali sono:

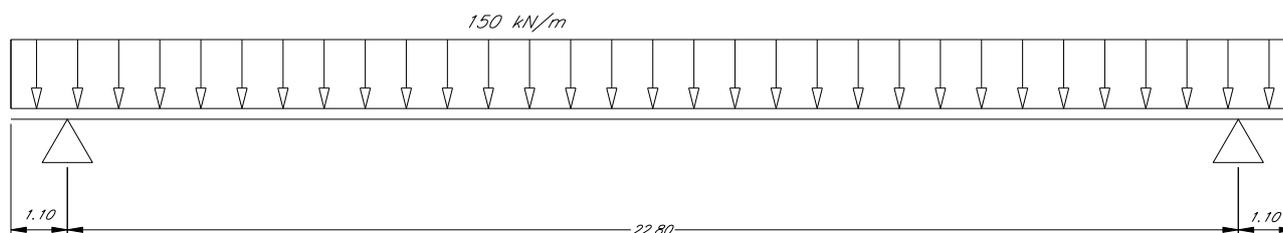
$$G2 = 2220 \text{ kN}$$

8.7. TRENI DI CARICO

Essendo presenti due binari si valutano le reazioni sulla spalla per le due condizioni

- Un binario caricato
- Due binari caricati

8.7.1. CASO CON UN BINARIO CARICATO – TRENO SW/2



R spalla	1875	kN	reaz vincolare un appoggio
ϕ	1.202		
alfa	1		
Fz	2254	kN	
e	2	m	eccentricità binario-asse piattaforma
e_app1=e_app4	3.72	m	
e_app2=e_app3	1.24	m	
R1	1109	kN	azioni su appoggio 1
R2	745	kN	azioni su appoggio 2
R3	382	kN	azioni su appoggio 3
R4	18	kN	azioni su appoggio 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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>22 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	22 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	22 di 89								

8.7.2. CASO CON DUE BINARI CARICATI – SW/2 E LM71

L'impalcato è caricato dal treno SW/2 su un binario e dal treno LM71 sull'altro binario

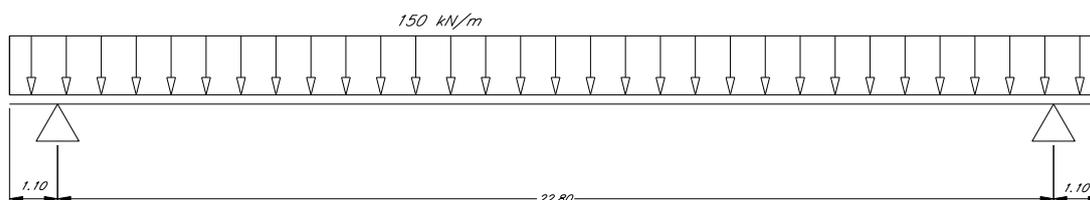


Figura 1: treno di carico SW/2

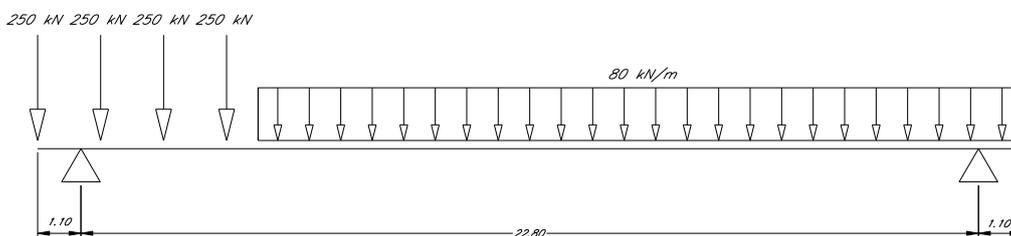


Figura 2: treno di carico LM71

SW/2

R spalla	1875 kN	reaz vincolare un appoggio
ϕ	1.202	
alfa	1	
Fz	2254 kN	
e	2 m	eccentricità binario-asse piattaforma
e_app1=e_app4	3.72 m	
e_app2=e_app3	1.24 m	
R1	1109 kN	azioni su appoggio 1
R2	745 kN	azioni su appoggio 2
R3	382 kN	azioni su appoggio 3
R4	18 kN	azioni su appoggio 4

LM71

R spalla	1350 kN	reaz vincolare un appoggio
ϕ	1.202	
alfa	1.1	
Fz	1790 kN	
e	2 m	eccentricità binario-asse piattaforma
e_app1=e_app4	3.72 m	
e_app2=e_app3	1.24 m	
R1	14 kN	azioni su appoggio 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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>23 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	23 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	23 di 89								

R2	303 kN	azioni su appoggio 2
R3	592 kN	azioni su appoggio 3
R4	881 kN	azioni su appoggio 4

SW/2 + LM71

R1 tot SW/2+LM71	1123 kN	azioni su appoggio 1
R2 tot SW/2+LM71	1048 kN	azioni su appoggio 2
R3 tot SW/2+LM71	974 kN	azioni su appoggio 3
R4 tot SW/2+LM71	899 kN	azioni su appoggio 4

8.8. AVVIAMENTO E FRENATURA

La forza di frenatura e di avviamento si considera come azione agente sulla sommità del binario, nella direzione longitudinale dello stesso, come carico uniformemente distribuito. Trascurando gli effetti di interazione binario-struttura, le forze di frenatura e di avviamento da considerare sono le seguenti.

Avviamento LM71 e SW/2

L	25 m
q1a	33 kN/m
Q1a	825 kN

Frenatura LM71

L	25 m
q1b	20 kN/m
Q1b	500 kN

Frenatura SW/2

L	25 m	
q1b	35 kN/m	
Q1b	875 kN	
e vert	3.21 m	eccentricità rispetto a intradosso trave

Caso 1: un solo binario caricato

F_orizz	438 kN
N_vert	31 kN
Lc	22.8 m

Caso 2: due binari caricati

F_orizz	850 kN
N_vert	60 kN
Lc	22.8 m

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>24 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	24 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	24 di 89								

8.9. ATTRITO SUGLI APPOGGI

Per la valutazione delle coazioni generate all'atto dello scorrimento dei vincoli, è stato considerato un coefficiente d'attrito pari al 4% applicato alle azioni verticali agenti sugli apparecchi d'appoggio.

coeff attrito	0.04	
G1	3410 kN	
G2	2220 kN	
LM71	1790 kN	
SW/2	2254 kN	
F attrito (G1+G2)	56 kN	su ogni apparecchio appoggio
F attrito (LM71)	18 kN	su ogni apparecchio appoggio
F attrito (SW/2)	23 kN	su ogni apparecchio appoggio

8.10. VENTO TRASVERSALE

Considerando le azioni convenzionali trasversali sull'impalcato, si ottengono le seguenti azioni sulle pile/spalle.

$F_y = \sim 390 \text{ kN}$ orizzontale trasversale

La forza orizzontale trasversale sul singolo appoggio fisso vale $F_2 = F_3 = 390/2 = 195 \text{ KN}$

8.11. AZIONI SISMICHE

Il ponte appartiene alla classe d'uso III, corrispondente ad un coefficiente d'uso $c_u = 1,50$, la vita nominale è pari a $V_N = 75$ anni, la categoria di sottosuolo è "C" e la categoria topografica è "T1".

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g$$

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>25 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	25 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	25 di 89								

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (SS) e dell'amplificazione topografica (ST)

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

Le forze sismiche orizzontali indotte dalle masse dell'impalcato e dalla frazione del carico dei treni (20%) sono ottenute moltiplicando la massa per il coefficiente 0.270 ($T=0.0$).

Le forze sismiche verticali indotte dalle masse dell'impalcato e dalla frazione del carico dei treni (20%) sono ottenute moltiplicando la massa per il coefficiente 0.135.

La spinta sismica del rilevato a tergo della spalla è valutata mediante la teoria di Wood.

Per quanto concerne il dimensionamento dell'armatura dei pali si è utilizzato il fattore di struttura $q=1.5$.

8.11.1. FORZE SISMICHE INERZIALI DOVUTE AL PESO PROPRIO DELLA SPALLA

Le forze sismiche inerziali allo stato limite SLV indotte dal peso della spalla sono state computate dal programmi di calcolo in funzione del peso proprio della struttura e del valore di k_h e k_v definito in precedenza.

8.11.2. FORZE SISMICHE INERZIALI DOVUTE AL PESO DEL RILEVATO

W rilev e ballast	11176 kN
F_h_rilev e ballast	3012 kN
F_v_rilev e ballast	1506 kN
p_{trasv} rilev	58 kN/m²
p_{long} rilev su muro frontale	30 kN/m²
p_{long} rilev su muro posteriore	30 kN/m²
p_{vert} rilev	19 kN/m²

8.11.3. FORZE SISMICHE INERZIALI DERIVANTI DALL'IMPALCATO

F sism inerziale peso impalcato

W impalcato	6820 kN
F _v _impalcato	459 kN

Azione longitudinale

eccentricità vert	2.1 m	distanza baricentro impalcato - piano appoggio su paraghiaia
L _c	22.8 m	

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>26 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	26 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	26 di 89								

Fh_long_impalcato **919 kN** su un apparecchio fisso
F v_long_impalcato **42 kN** su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_impalcato **459 kN** su un apparecchio fisso
M_trasv_impalcato **965 kNm** su un apparecchio fisso

Azione verticale

Fh_vert_impalcato **115 kN** su un apparecchio fisso

F sism inerziale sovraccarichi permanenti

W sovr perm 4440 kN (G2 impalcato)
Fh_sovracc 1197 kN
Fv_sovracc 299 kN

Azione longitudinale

Fh_long_sovr **598 kN** su un apparecchio fisso
Fv_long_sovr **28 kN** su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_sovr **292 kN** su un apparecchio fisso
M_trasv_sovr **613 kNm** su un apparecchio fisso

Azione verticale

Fh_vert_sovr **75 kN** su un apparecchio fisso

F sism inerziale orizzontali e verticali indotte dai treni (20%)

W treni 1290 kN
Fh_treni 348 kN
Fv_treni 87 kN

Azione longitudinale

Fh_long_treni **174 kN** su un apparecchio fisso
Fv_long_treni **8 kN** su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_treni **87 kN** su un apparecchio fisso
M_trasv_treni **183 kNm** su un apparecchio fisso

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>27 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	27 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	27 di 89								

Azione verticale

F_vert_treni **22 kN** su un apparecchio fisso

Somma delle forze sismiche da impalcato

Longitudinale

Fh_long **1691 kN**

Fv_long **78 kN**

Trasversale

Fh_trasv **838 kN**

M_trasv **1760 kN**

Verticale

F_vert **211 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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>28 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	28 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	28 di 89								

9. COMBINAZIONI DI CARICO

9.1. CASI NON SISMICI STR

STR	γ sfavor	γ favor	ψ 0	ψ 1	ψ 2
peso spalla	1.35	1			
peso rilevato	1.35	1			
perm portati spalla	1.5	0			
spinta rilevato	1.35	1			
treno	1.45		0.8	0.5	0
spinta treni	1.45		0.8	0.5	0
perm impalcato	1.35	1			
sovracc perm impalc	1.5	0			
treni frenatura	1.45		0.8	0.8	0
attrito appoggi	1.5		0.6	0.6	0.5
vento	1.5		0.6	0.5	0

9.2. CASI NON SISMICI GEO

GEO	γ sfavor	γ favor	ψ 0	ψ 1	ψ 2
peso spalla	1	1			
peso rilevato	1	1			
perm portati spalla	1.3	0			
spinta rilevato	1	1			
spinta treni	1.25		0.8	0.5	0
spinta treni	1.25		0.8	0.5	0
perm impalcato	1	1			
sovracc perm impalc	1.3	0			
treni frenatura	1.25		0.8	0.8	0
attrito appoggi	1.3		0.6	0.6	0.5
vento	1.3		0.6	0.5	0

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>29 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	29 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	29 di 89								

9.3. CASI SISMICI

SISMICA	γ sfavor	γ favor
peso spalla	1	1
peso rilevato	1	1
perm portati spalla	1	0
spinta rilevato	1	1
perm impalcato	1	1
sovracc perm impalc	1	0
treno sisma	1	1
sisma	1	1

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>30 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	30 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	30 di 89								

10. SOLLECITAZIONI COMBinate

10.1. SOLLECITAZIONI GLOBALI

Di seguito si riportano le reazioni all'incastro (combinare secondo le combinazioni di carico più gravose) ricavate dal modello globale.

N	Mlong	Mtrasv	Flong	Ftrasv	
40509	-442	-15764	12091	3120	SL Ex.3
40618	-42976	-52547	3627	10401	SL Ey.3
44288	-48275	-15764	3627	3120	SL Ez.5
37364	4100	-15764	12091	3120	SL Ex.1
37473	-38434	-52547	3627	10401	SL Ey.1
33803	-33135	-15764	3627	3120	SL Ez.1
63979	-84069	-4178	1232	351	SLU q1.1
46286	-61221	-4178	1233	351	SLU q1.3
61843	-83225	-5990	986	585	SLU q5.1
45855	-59184	-5990	986	585	SLU q5.3
49347	-63150	-3616	1063	304	SLU GEO 1
44813	-60639	-3616	1063	304	SLU GEO 3
47505	-62423	-5187	850	507	SLU GEO 14
42971	-59912	-5187	850	507	SLU GEO 16
46459	-61843	-2811	850	234	SLE c1
44985	-61261	-4014	680	390	SLE c4
39092	-58934	0	0	0	SLE qp

Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	31 di 89

10.2. SOLLECITAZIONI SUI MURI VERTICALI DELLA SPALLA

Le immagini riportate di seguito rappresentano l'involuppo delle sollecitazioni SLU e SLV dei muri verticali della spalla.

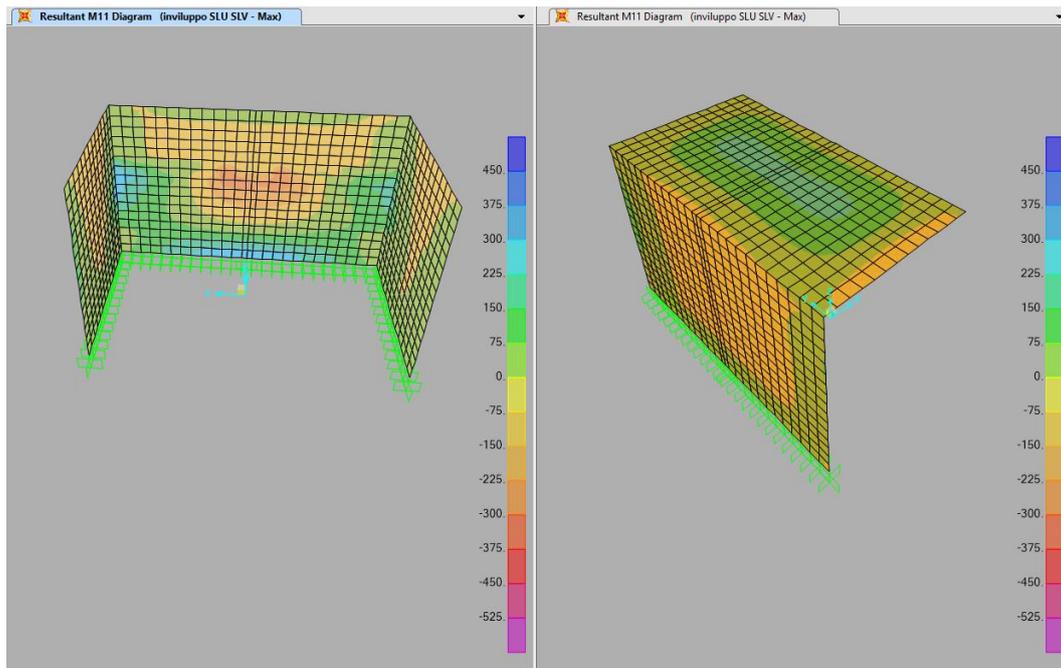


Figura 3: involuppo delle sollecitazioni M11 per SLU e SLV

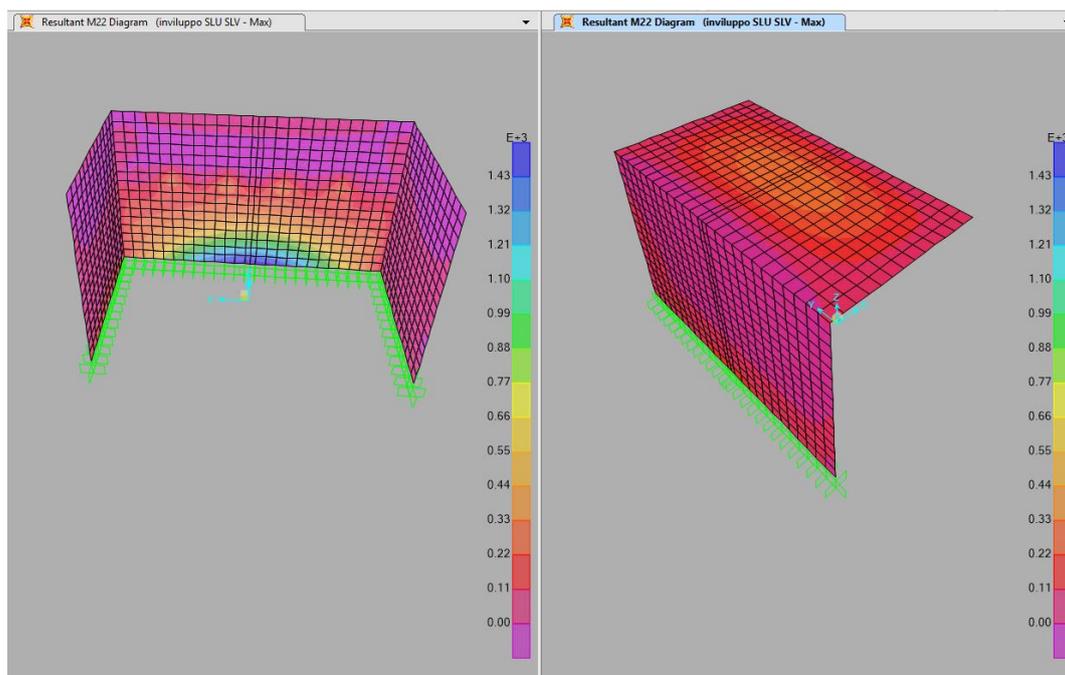


Figura 4: involuppo delle sollecitazioni M22 per SLU e SLV

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	32 di 89

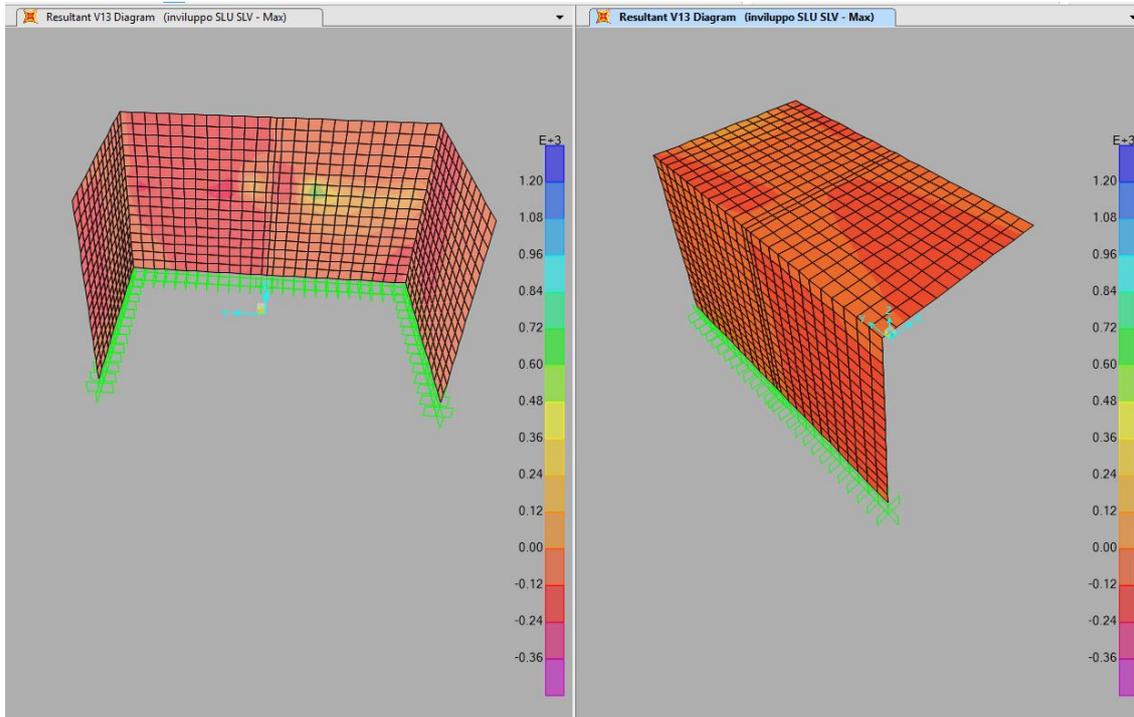


Figura 5: involuppo delle sollecitazioni V13 per SLU e SLV

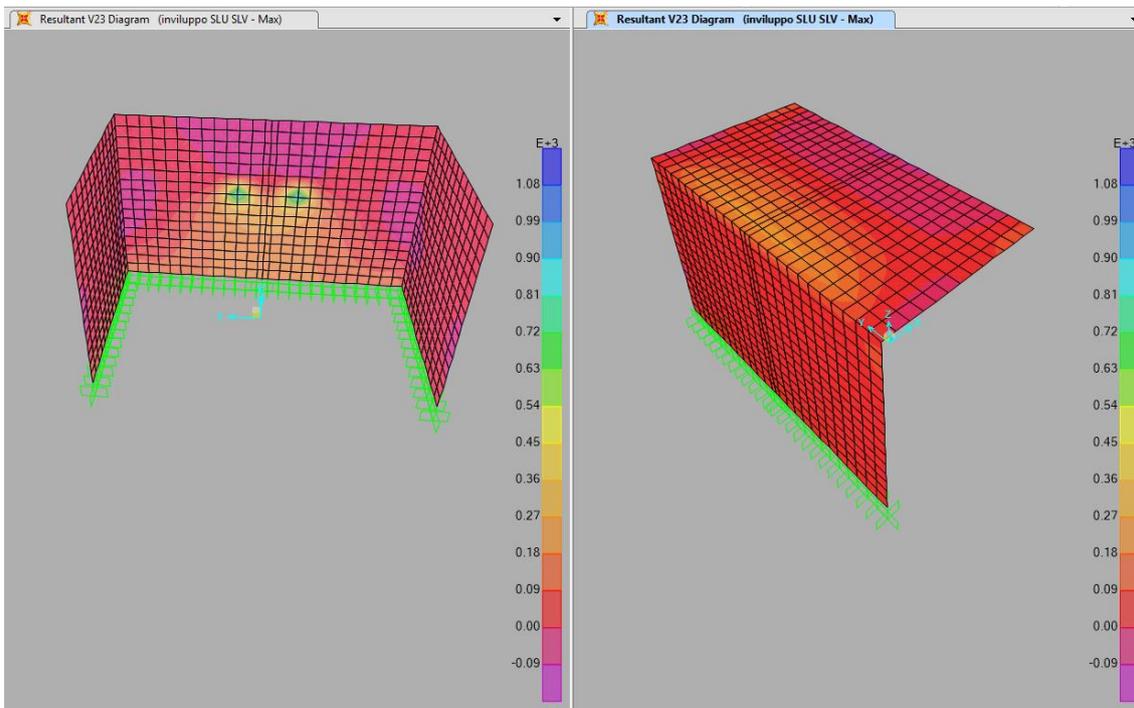


Figura 6: involuppo delle sollecitazioni V23 per SLU e SLV

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	33 di 89

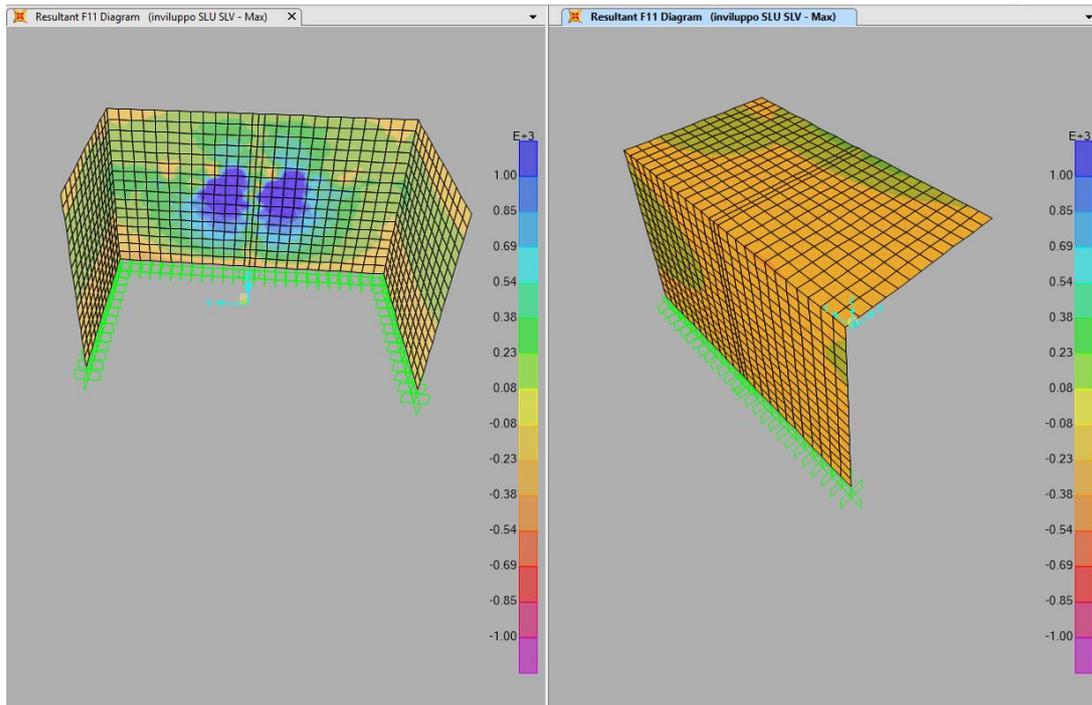


Figura 7: inviluppo delle sollecitazioni F11 per SLU e SLV

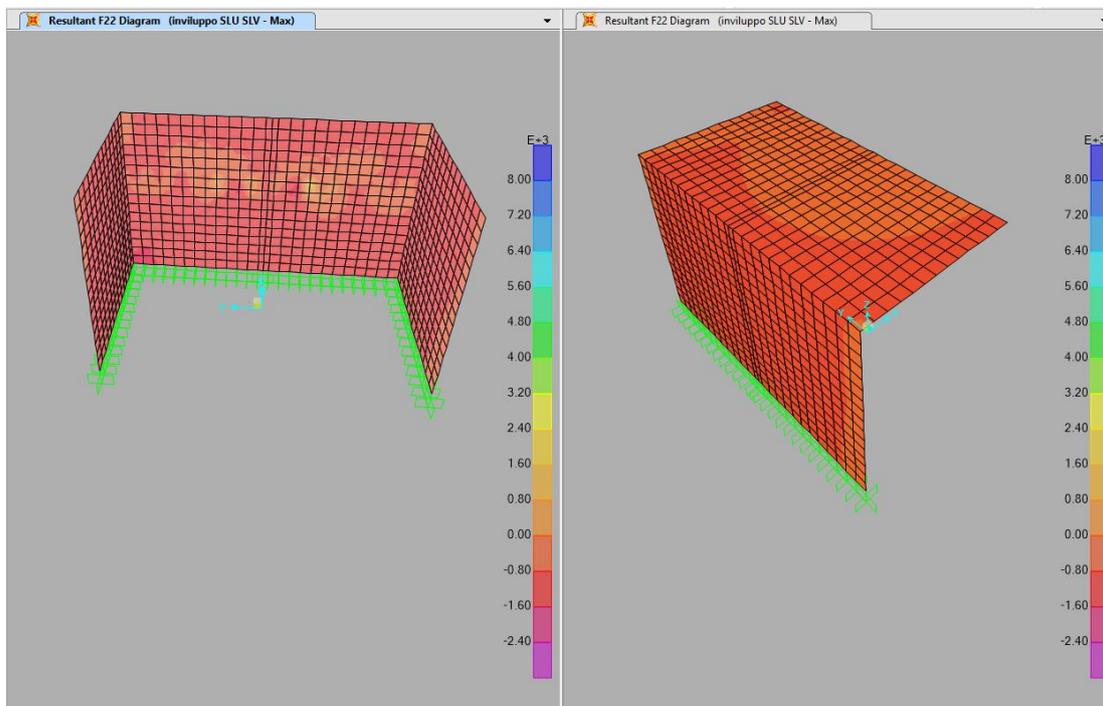


Figura 8: inviluppo delle sollecitazioni F22 per SLU e SLV

  	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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>34 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	34 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	34 di 89								

10.3. SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

Le immagini riportate di seguito rappresentano l'involuppo delle sollecitazioni SLU e SLV del plinto di fondazione della spalla.

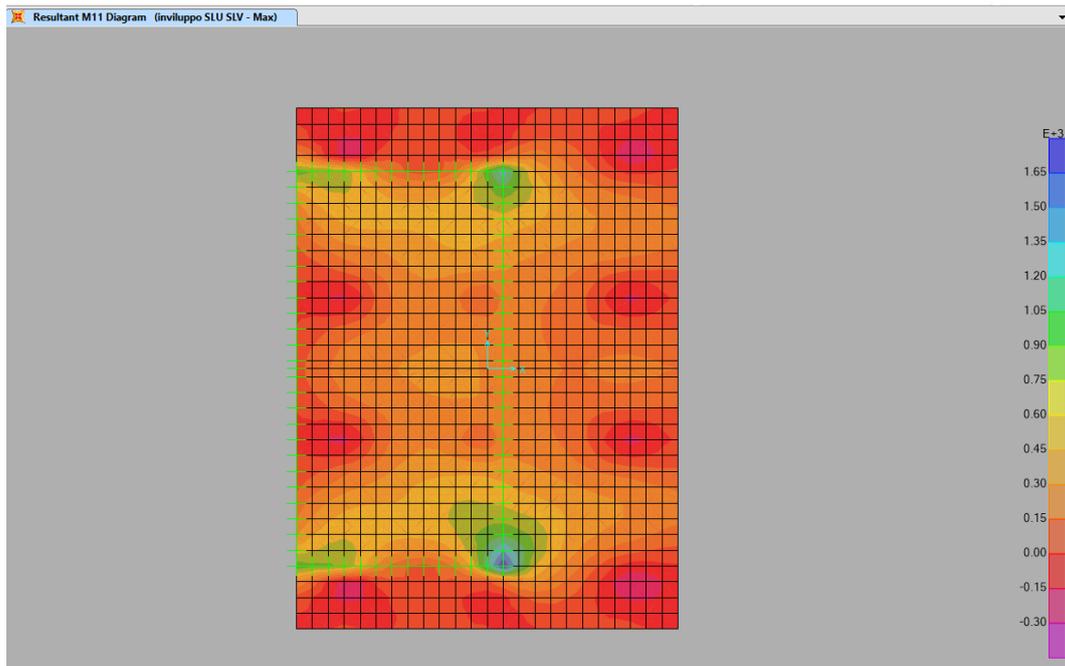


Figura 9: involuppo SLU e SLV sollecitazioni M11

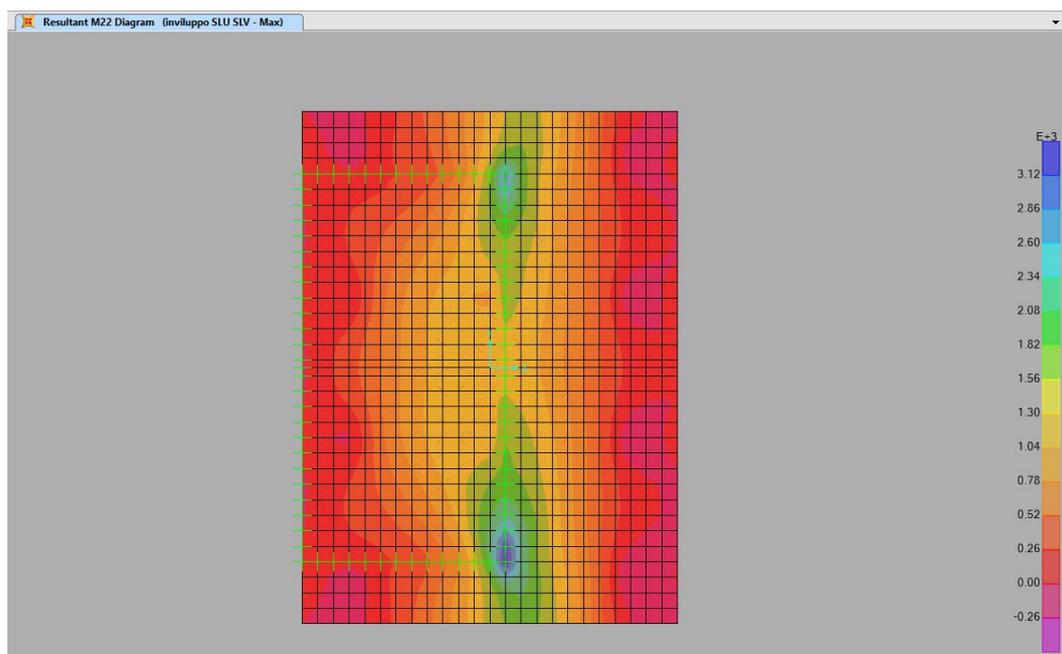


Figura 10: involuppo SLU e SLV sollecitazioni M22

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>35 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	35 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	35 di 89								

11. VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO FRONTALE

11.1. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

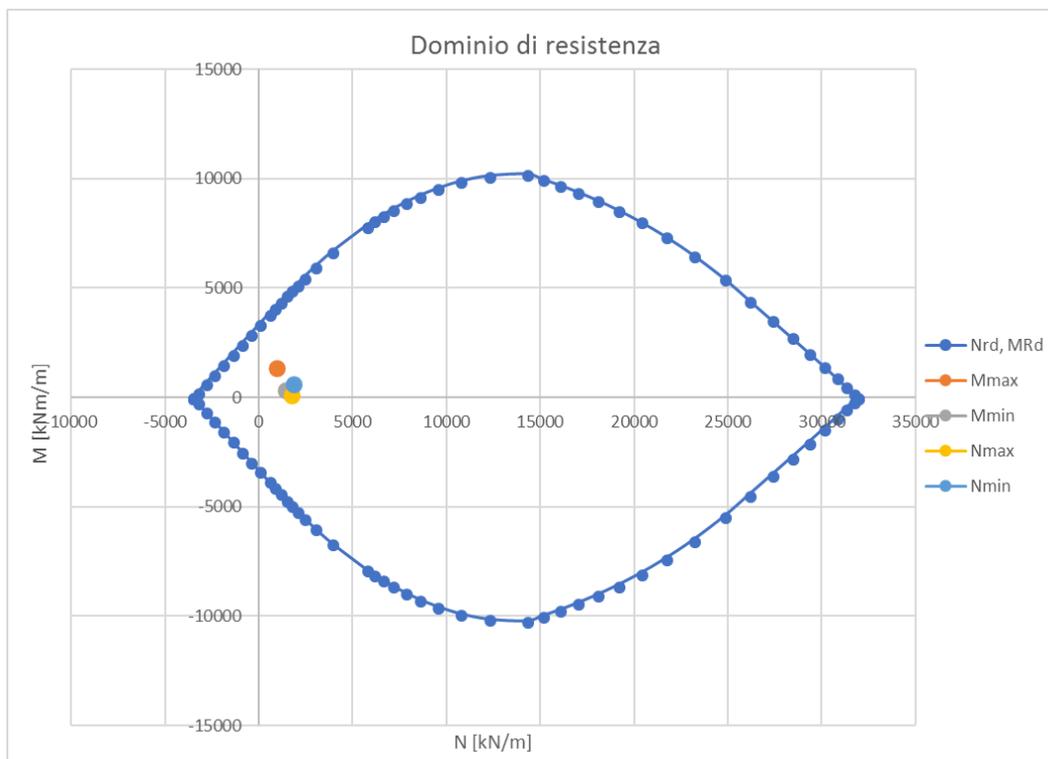
H=200 cm altezza

c=c'=6.2 cm copriferro

Af=45.22 cm²/m armatura in trazione Φ 24/10

Af=45.22 cm²/m armatura in compressione Φ 24/10

My	N
kNm/m	kN/m
1426	848
402	1349
196	1656
715	1758



Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	36 di 89

11.2. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

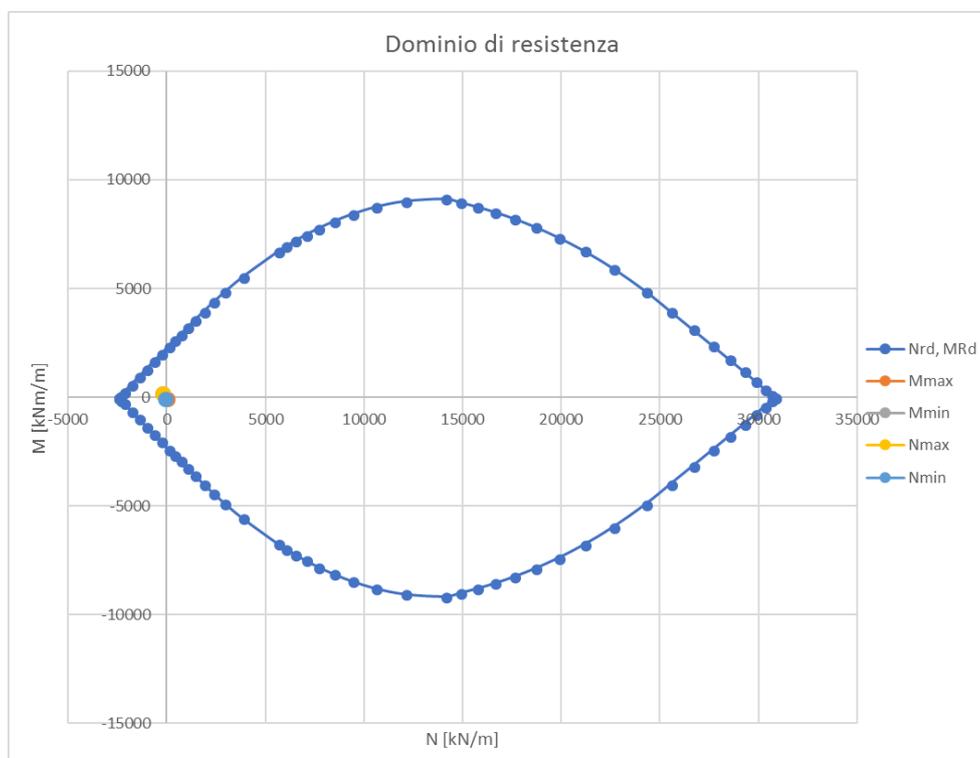
H=270 cm altezza

c=c'=8.5 cm copriferro

Af=37.99 cm²/m armatura in trazione $\Phi 22/10$

Af=37.99 cm²/m armatura in compressione $\Phi 22/10$

Mz	N
kNm/m	kN/m
2	-63
263	-290
263	-290
9	-146



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>37 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	37 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	37 di 89								

11.3. VERIFICHE A TAGLIO MURO FRONTALE

Lo sforzo tagliante per elementi con armatura resistente a taglio è il minimo tra i seguenti valori:

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

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

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 resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	2000	mm
altezza utile	d	1938	mm
area della sezione	A _{TOT}	1938000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	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 (spille)	∅ _w	10	mm
Area staffa (spilla)	A∅ _w	79	mm ²
0.9 d	z	1744	mm
passo delle staffe (spille)	s _w	200	mm
	n°	2.5	
	bracci		
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	A _{sw} / s _w	0.98	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	670	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	8204	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	326	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	670	kN

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

verifica

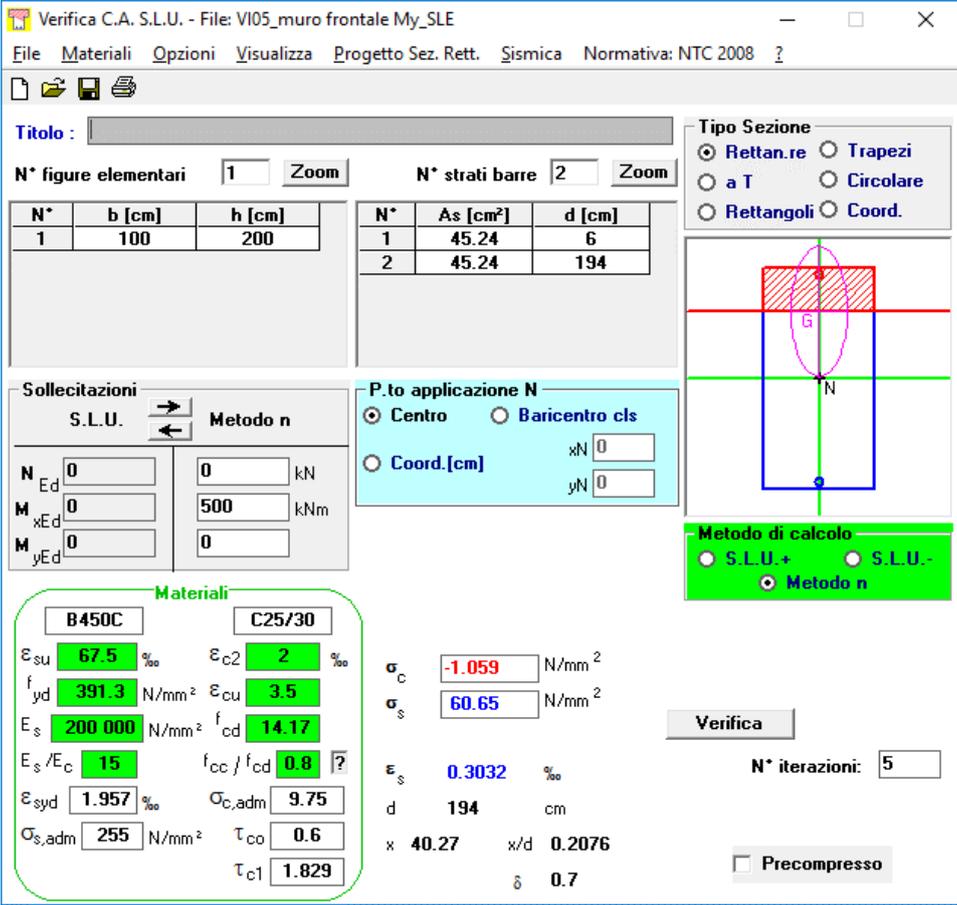
  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>38 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	38 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	38 di 89								

11.4. VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO FRONTALE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE My 500 kNm/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:
 $\sigma_s = 60.65$ Mpa.



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_muro frontale My_SLE

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	45.24	6
			2	45.24	194

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	0	500	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo

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

Metodo n

Materiali

B450C	C25/30
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} 14.17
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 -1.059 N/mm²

σ_s 60.65 N/mm²

ϵ_s 0.3032 %

d 194 cm

x 40.27 x/d 0.2076

δ 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>39 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	39 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	39 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	2000 mm
y ferro	62 mm
Φ (barre)	24 mm
n.barre	10 -
Rck	40 MPa
x AN	402.7 mm
σs	60.65 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cr	1.77E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.10E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0547 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	40 di 89

12. VERIFICHE DI RESISTENZA MURO PARAGHIAIA

12.1. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

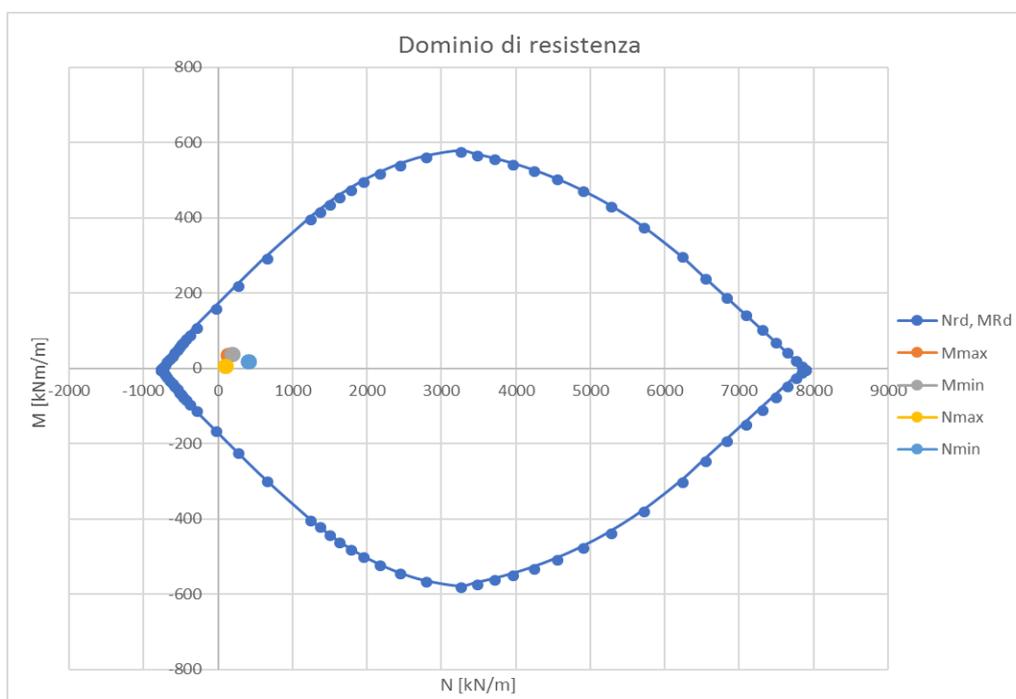
H=50 cm altezza

c=c'=5.8 cm copriferro

Af=10.05 cm²/m armatura in trazione Φ 16/20

Af=10.05 cm²/m armatura in compressione Φ 16/20

My	N
kNm/m	kN/m
40	105
44	165
10	70
24	381



Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	41 di 89

12.2. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

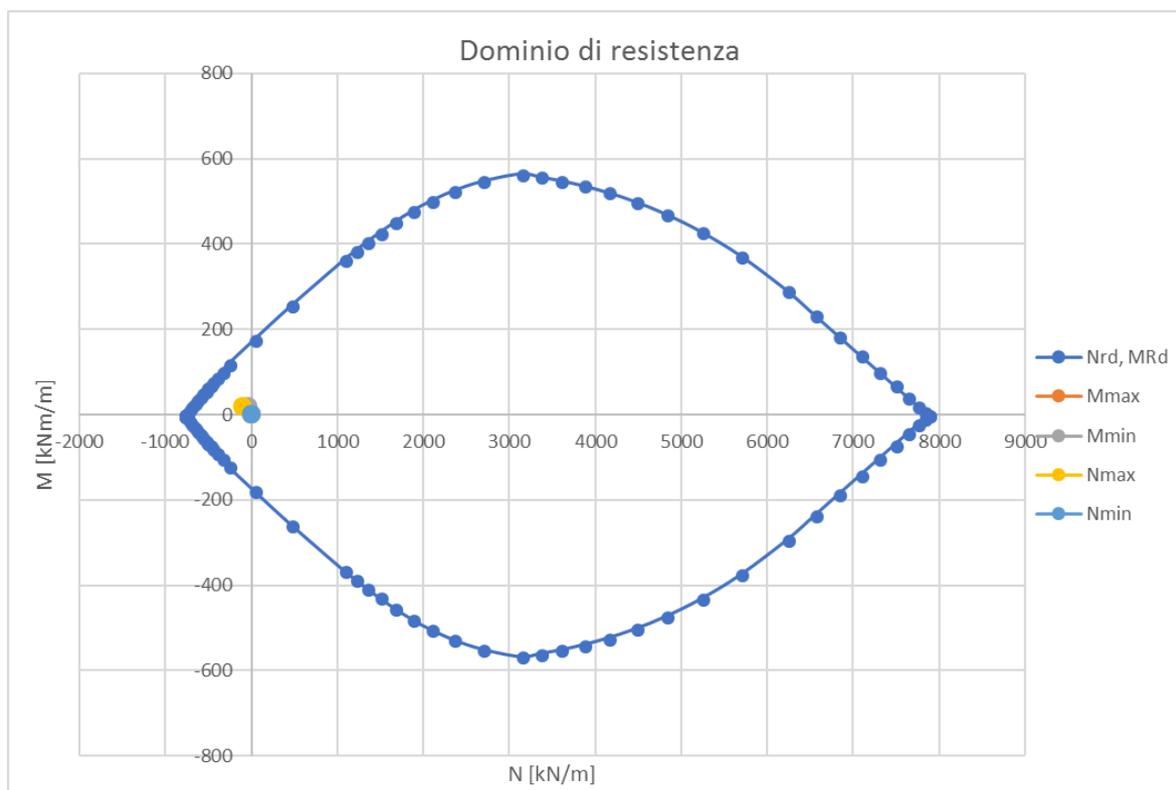
H=50 cm altezza

c=c'=7.4 cm copriferro

Af=10.05 cm²/m armatura in trazione Φ 16/20

Af=10.05 cm²/m armatura in compressione Φ 16/20

Mz	N
kNm/m	kN/m
27	-77
27	-137
8	-27



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI 05 14 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">42 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	42 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	42 di 89								

12.3. VERIFICA TAGLIO MURO PARAGHIAIA

Lo sforzo tagliante per elementi con armatura resistente a taglio è il minimo tra i seguenti valori:

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

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

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 resistere a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistere a V	H	500	mm
altezza utile	d	442	mm
area della sezione	A _{TOT}	442000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	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 (spille)	ø _w	10	mm
Area staffa (spilla)	A _{øw}	79	mm ²
0.9 d	z	398	mm
passo delle staffe (spille)	s _w	200	mm
	n°	5	
bracci			
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	A _{Sw} / s _w	1.96	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	306	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	1871	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	113	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	306	kN

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

verifica

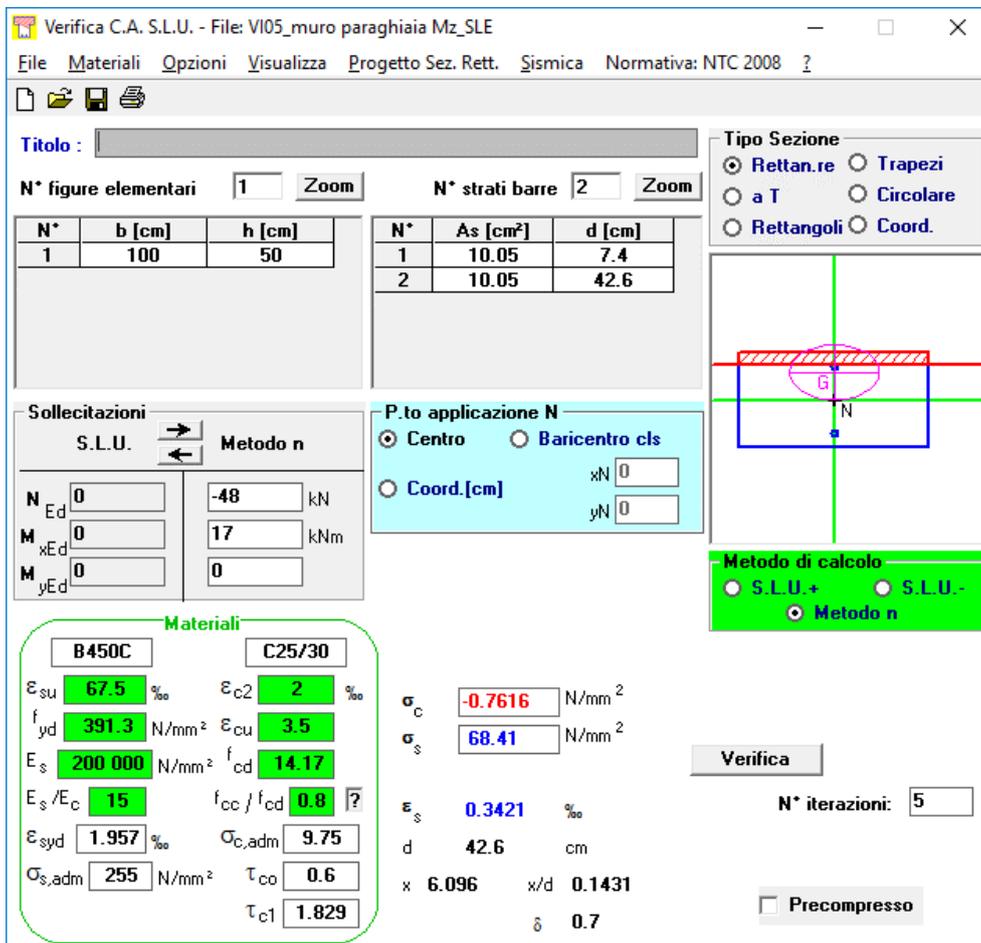
  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>43 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	43 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	43 di 89								

12.4. VERIFICA FESSURAZIONE MURO PARAGHIAIA

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mz	17 kNm/m
	N	-48 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:
 $\sigma_s = 68.41$ Mpa.



Titolo : _____

N° figure elementari: Zoom N° strati barre: Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10.05	7.4
2	10.05	42.6

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	-48	kN
M _{xEd}	17	kNm
M _{yEd}	0	

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

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

Materiali

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	67.5	ϵ_{c2}	2
f_{yd}	391.3	ϵ_{cu}	3.5
E_s	200 000	f_{cd}	14.17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.957	$\sigma_{c,adm}$	9.75
$\sigma_{s,adm}$	255	τ_{co}	0.6
		τ_{c1}	1.829

σ_c	-0.7616	N/mm ²
σ_s	68.41	N/mm ²
ϵ_s	0.3421	‰
d	42.6	cm
x	6.096	x/d 0.1431
		δ 0.7

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>44 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	44 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	44 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	500 mm
y ferro	74 mm
Φ (barre)	16 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	60.96 mm
σs	68.41 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cr	1.99E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	6.21E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1236 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	45 di 89

13. VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI INFERIORI

13.1. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

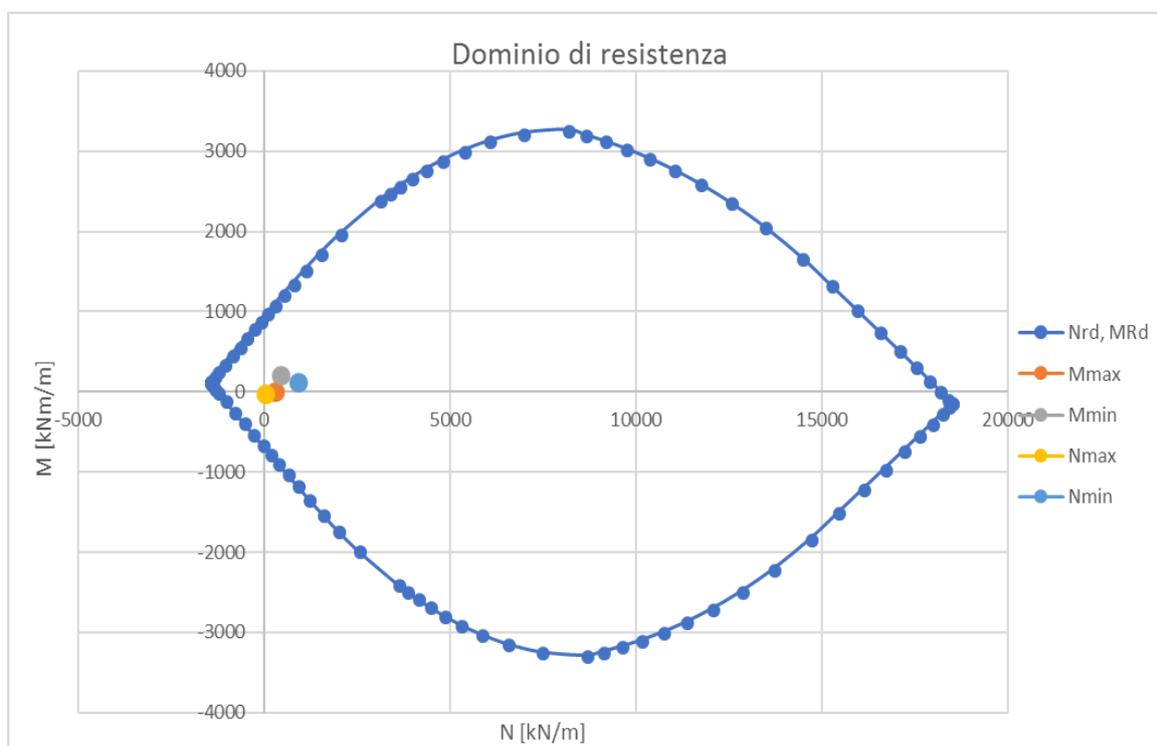
H=120 cm altezza

c=c'=6 cm copriferro

Af=21.98 cm²/m armatura in trazione $\Phi 20/20 + \Phi 20/50$

Af=15.7 cm²/m armatura in compressione $\Phi 20/20$

Mx	N
kNm/m	kN/m
39	244
230	392
7	-38
145	846



Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	46 di 89

13.2. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

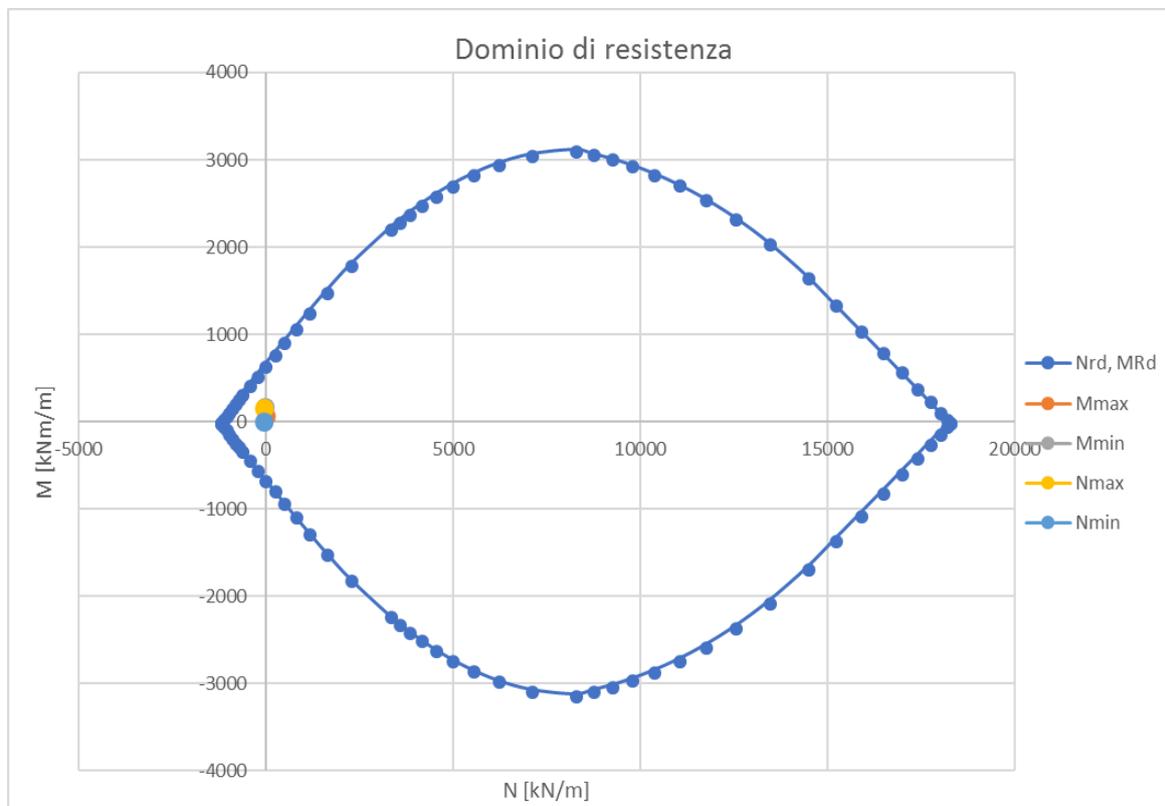
H=120 cm altezza

c=c'=8 cm copriferro

Af=15.7 cm²/m armatura in trazione $\Phi 20/20$

Af=15.7 cm²/m armatura in compressione $\Phi 20/20$

Mz	N
kNm/m	kN/m
92	-60
200	-82
188	-108
26	-128



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>47 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	47 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	47 di 89								

13.3. VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE INFERIORE

Lo sforzo tagliante per elementi privi di armatura per il taglio vale:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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 resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	1200	mm
altezza utile	d	1140	mm
area della sezione	A _{TOT}	1140000	mm ²
diametro ferro longitudinale	øl	20	mm
area armatura	A _{sl}	314.2	mm ²
	strato	1	
	passo	142.9	mm
	n _i /strato	7	
area armatura totale	A _{f tot}	2199	mm ²
percentuale di armatura	ρ _l	0.0019	
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	σ _{cp}	0.00	N/mm ²
	k	1.42	
	v _{min}	0.34	
taglio resistente	V_{Rd1}	360	kN
	V_{Rd2}	389	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	191	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
	V_{Rd}	389	kN

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

verifica

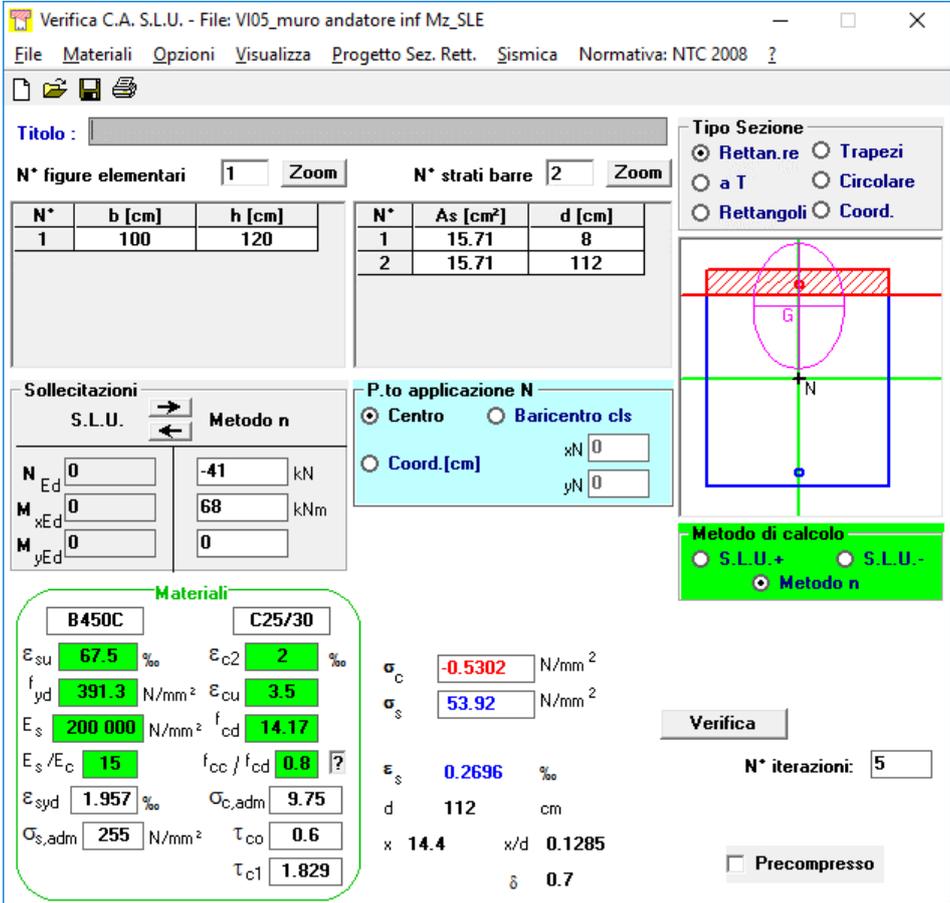
  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>48 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	48 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	48 di 89								

13.4. VERIFICA FESSURAZIONE MURO ANDATORE INFERIORE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mz	68 kNm/m
	N (Mz)	41 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:
 $\sigma_s = 53.92$ Mpa.



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_muro andatore inf Mz_SLE

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

Titolo : _____

N° figure elementari: 1 | Zoom | N° strati barre: 2 | Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	120

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	8
2	15.71	112

Sollecitazioni

S.L.U. | Metodo n

N _{Ed}	0	-41 kN
M _{xEd}	0	68 kNm
M _{yEd}	0	0

P.to applicazione N

Centro | Baricentro cls | Coord. [cm]

xN: 0 | yN: 0

Metodo di calcolo

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

Materiali

B450C		C25/30	
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}	14.17
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 : -0.5302 N/mm²

σ_s : 53.92 N/mm²

ϵ_s : 0.2696 ‰

d: 112 cm

x: 14.4 | x/d: 0.1285

δ : 0.7

Verifica | N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>49 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	49 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	49 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	1200 mm
y ferro	80 mm
Φ (barre)	20 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	144.2 mm
σs	43.56 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cr	1.27E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	6.71E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0851 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	50 di 89

14. VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI SUPERIORI

14.1. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

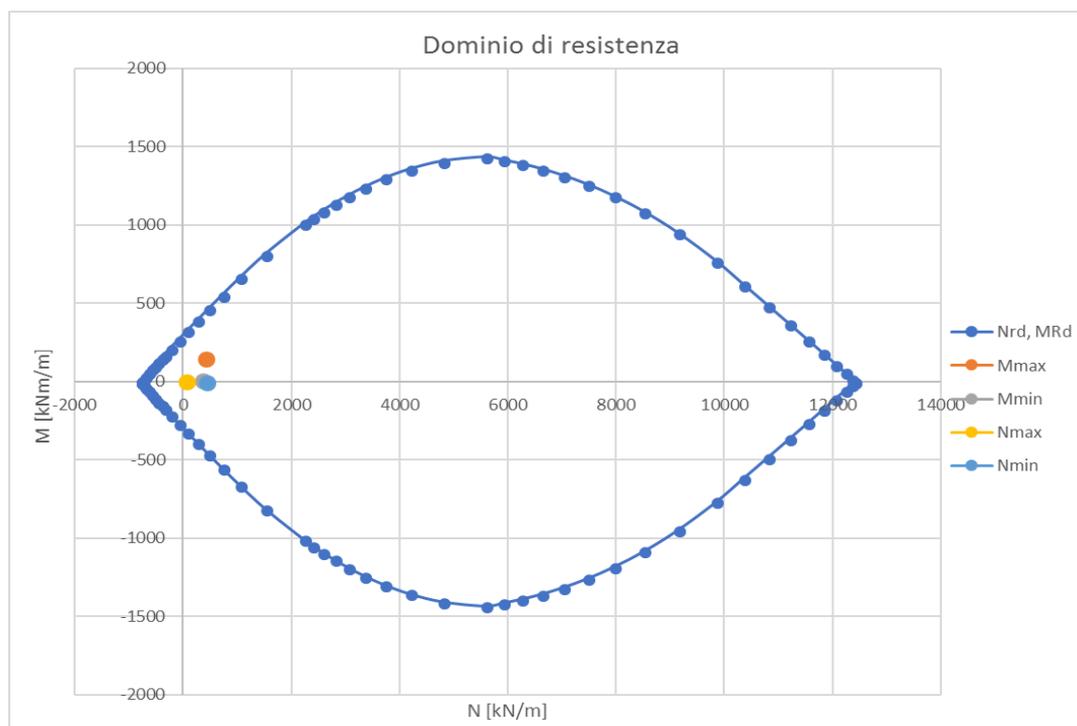
H=82 cm altezza

c=c'=5.8 cm copriferro

Af=10.05 cm²/m armatura in trazione Φ 16/20

Af=10.05 cm²/m armatura in compressione Φ 16/20

Mx	N
kNm/m	kN/m
157	387
14	324
11	38
7	411



Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	51 di 89

14.2. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

$B=100$ cm larghezza

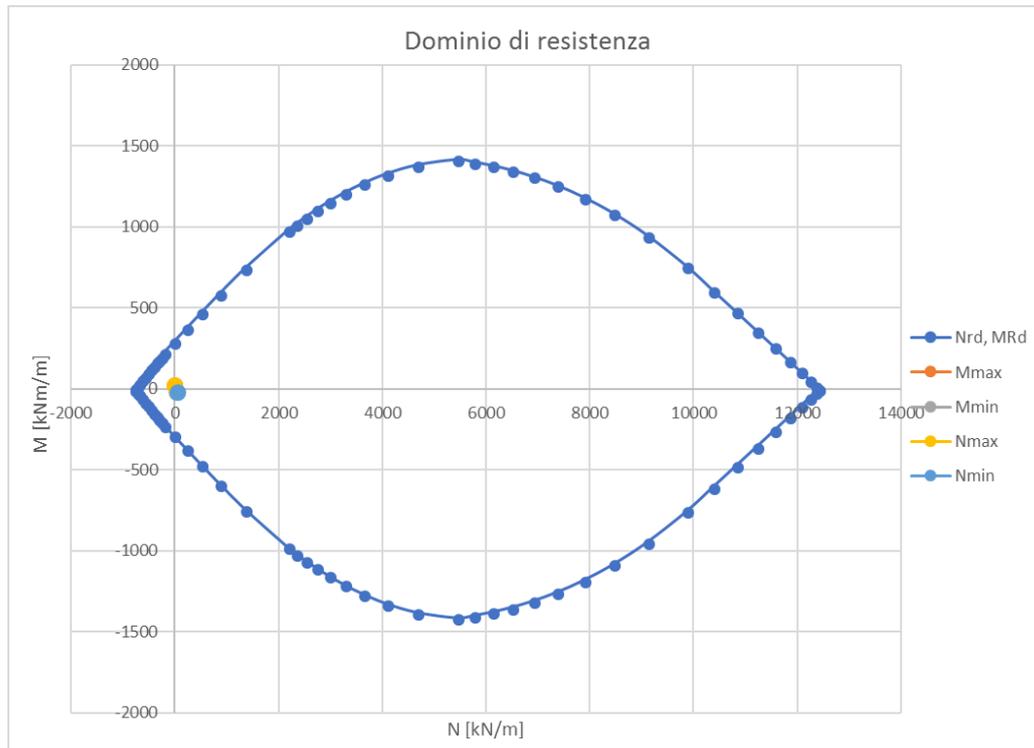
$H=82$ cm altezza

$c=c'=7.4$ cm copriferro

$A_f=10.05$ cm²/m armatura in trazione $\Phi 16/20$

$A_f=10.05$ cm²/m armatura in compressione $\Phi 16/20$

Mz	N
kNm/m	kN/m
-10	-8
33	-43



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>52 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	52 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	52 di 89								

14.3. VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE SUPERIORE

Lo sforzo tagliante per elementi privi di armatura per il taglio vale:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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 resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	820	mm
altezza utile	d	762	mm
area della sezione	A _{TOT}	762000	mm ²
diametro ferro longitudinale	øl	16	mm
area armatura	A _{sl}	201.1	mm ²
	strato	1	
	passo	200.0	mm
	n _r /strato	5	
area armatura totale	A _{f tot}	1005	mm ²
percentuale di armatura	ρ _l	0.0013	
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	σ _{cp}	0.00	N/mm ²
	k	1.51	
	v _{min}	0.38	
taglio resistente	V_{Rd1}	226	kN
	V_{Rd2}	286	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	138	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
	V_{Rd}	286	kN

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

verifica

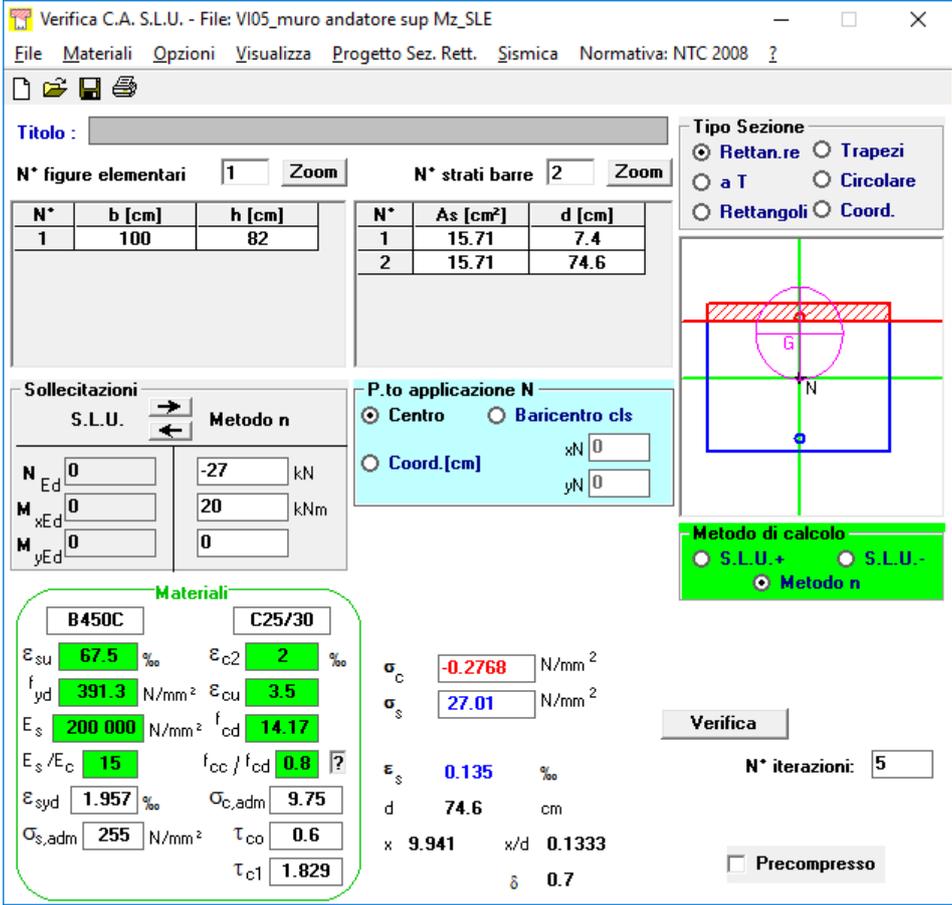
  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>53 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	53 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	53 di 89								

14.4. VERIFICA FESSURAZIONE MURO ANDATORE SUPERIORE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mz	20 kNm/m
	N (Mz)	27 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:
 $\sigma_s = 27.01 \text{ Mpa}$.



Titolo : _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	82

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	7.4
2	15.71	74.6

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 -27 kN
 M_{xEd} 0 20 kNm
 M_{yEd} 0 0

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

Materiali
B450C **C25/30**
 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} 14.17
 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 -0.2768 N/mm²
 σ_s 27.01 N/mm²

ϵ_s 0.135 ‰
 d 74.6 cm
 x 9.941 x/d 0.1333
 δ 0.7

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

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>54 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	54 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	54 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	820 mm
y ferro	74 mm
Φ (barre)	16 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	99.41 mm
σs	27.01 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cr	7.87E-05 -
distanza max fessure	
s r, max	7.25E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0571 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	55 di 89

15. VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO POSTERIORE

15.1. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

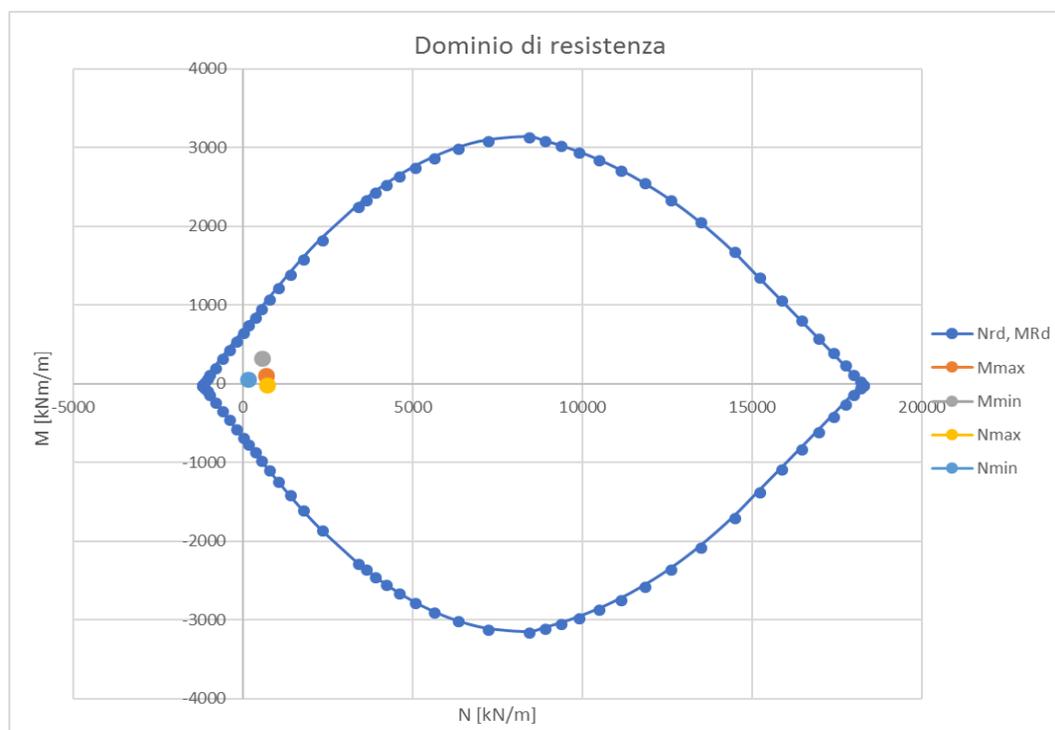
H=120 cm altezza

c=c'=6.0 cm copriferro

Af=15.70 cm²/m armatura in trazione $\Phi 20/20$

Af=15.70 cm²/m armatura in compressione $\Phi 20/20$

My	N
kNm/m	kN/m
128	612
348	505
15	649
75	73



Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	56 di 89

15.2. VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

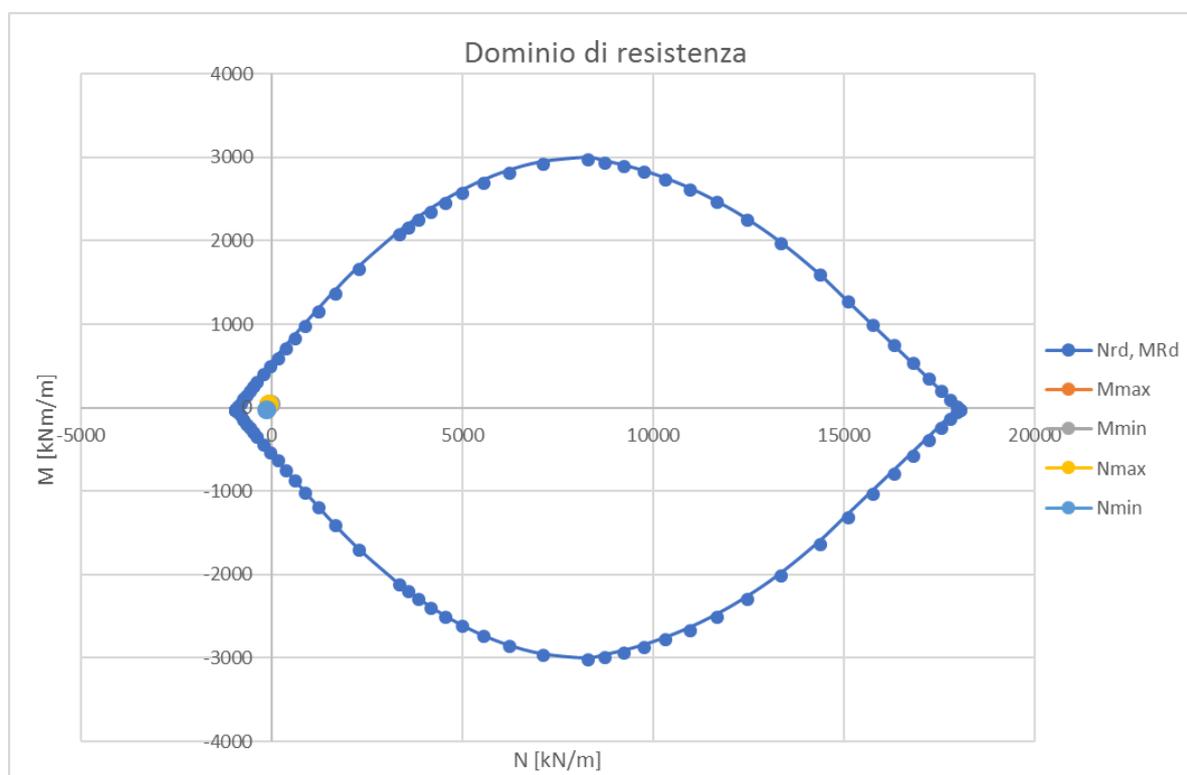
H=120 cm altezza

c=c'=8.5 cm copriferro

Af=12.72 cm²/m armatura in trazione $\Phi 18/20$

Af=12.72 cm²/m armatura in compressione $\Phi 18/20$

Mz	N
kNm/m	kN/m
75	-75
72	-135
9	-196



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI 05 14 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">57 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	57 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	57 di 89								

15.3. VERIFICA A TAGLIO MURO POSTERIORE

Lo sforzo tagliante per elementi privi di armatura resistente a taglio è pari a:

classe cls	R_{ck}	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f _{ck}	33	N/mm ²
	f _{cd}	19	
coeff. parziale	y_c	1.5	
larghezza membratura resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	1200	mm
altezza utile	d	1140	mm
area della sezione	A _{TOT}	1140000	mm ²
diametro ferro longitudinale	øl	20	mm
area armatura	A _{sl}	314.2	mm ²
	strato	1	
	passo	200	mm
	n _i /strato	5	
area armatura totale	A _{f tot}	1571	mm ²
percentuale di armatura	ρ _l	0.0014	
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N		N
ok	σ _{cp}	0.00	N/mm ²
	k	2.00	
	V _{min}	0.57	
taglio resistente	V_{Rd1}	454	kN
	V_{Rd2}	650	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	62	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
	V_{Rd}	650	kN

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

verifica

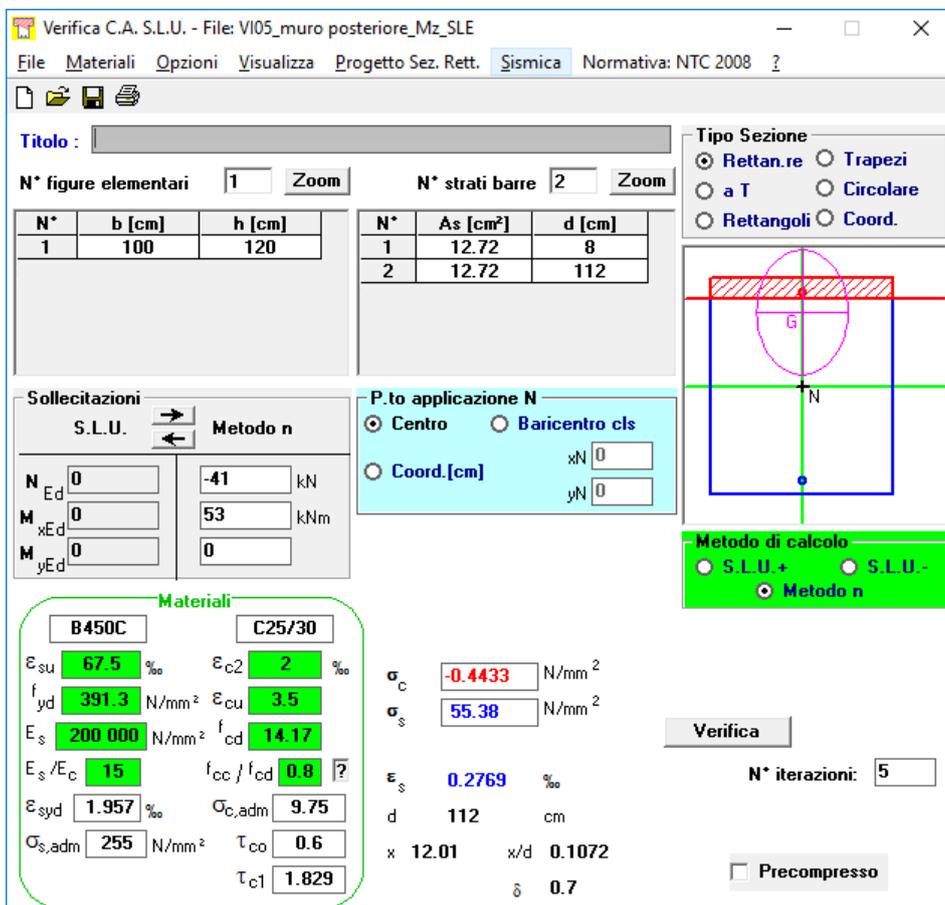
  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>58 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	58 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	58 di 89								

15.4. VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO POSTERIORE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mz	53 kNm/m
	N(Mz)	-41 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:
 $\sigma_s = 55.38$ Mpa.



Titolo: _____

N° figure elementari: 1 **Zoom** **N° strati barre:** 2 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	120	1	12.72	8
			2	12.72	112

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	-41	kN
M _{xEd}	53	kNm
M _{yEd}	0	

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

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

Materiali: B450C C25/30

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}	14.17	
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 -0.4433 N/mm²

σ_s 55.38 N/mm²

ϵ_s 0.2769 ‰

d 112 cm

x 12.01 x/d 0.1072

δ 0.7

Verifica **N° iterazioni:** 5 Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>59 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	59 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	59 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	1200 mm
y ferro	79 mm
Φ (barre)	18 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	120.1 mm
σs	55.38 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cr	1.61E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	7.13E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1150 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	60 di 89

16. VERIFICHE DI RESISTENZA DELLA SOLETTA SUPERIORE

16.1. VERIFICA FLESSIONE ARMATURA LONGITUDINALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

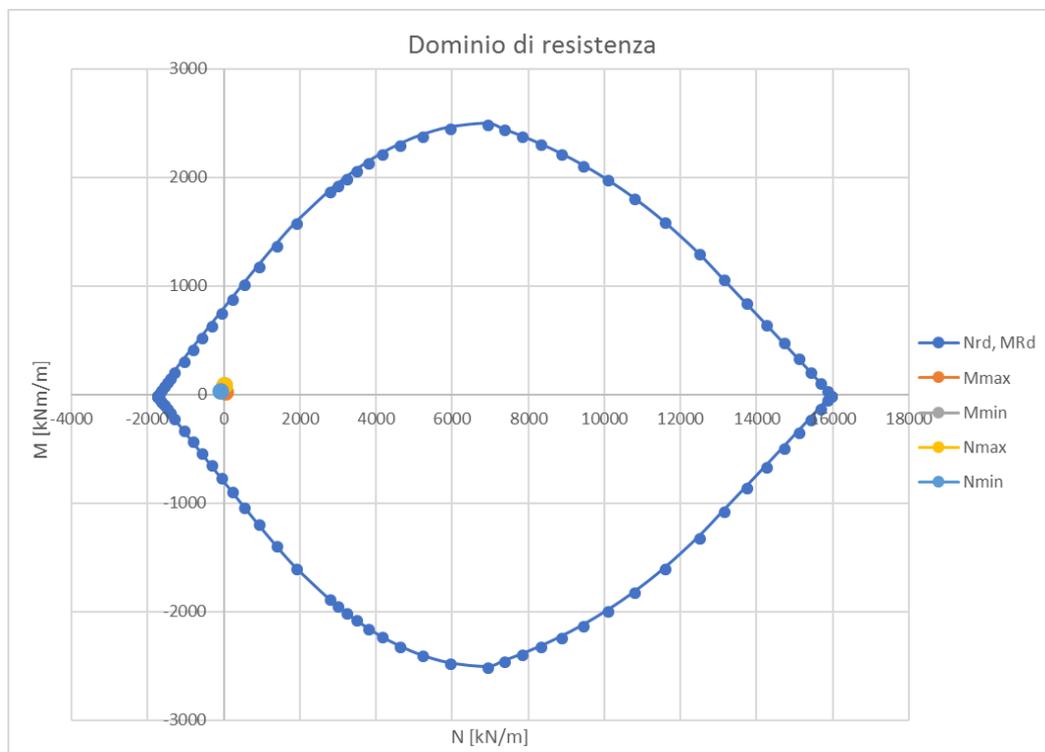
H=100 cm altezza

c=c'=6.2 cm copriferro

Af=19.01 cm²/m armatura in trazione $\Phi 24/20$

Af=19.01 cm²/m armatura in compressione $\Phi 24/20$

My kNm/m	N kN/m
40	-15
106	-52
106	-52
52	-156



Viadotto Rio Secco
 Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	61 di 89

16.2. VERIFICA FLESSIONE ARMATURA TRASVERSALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

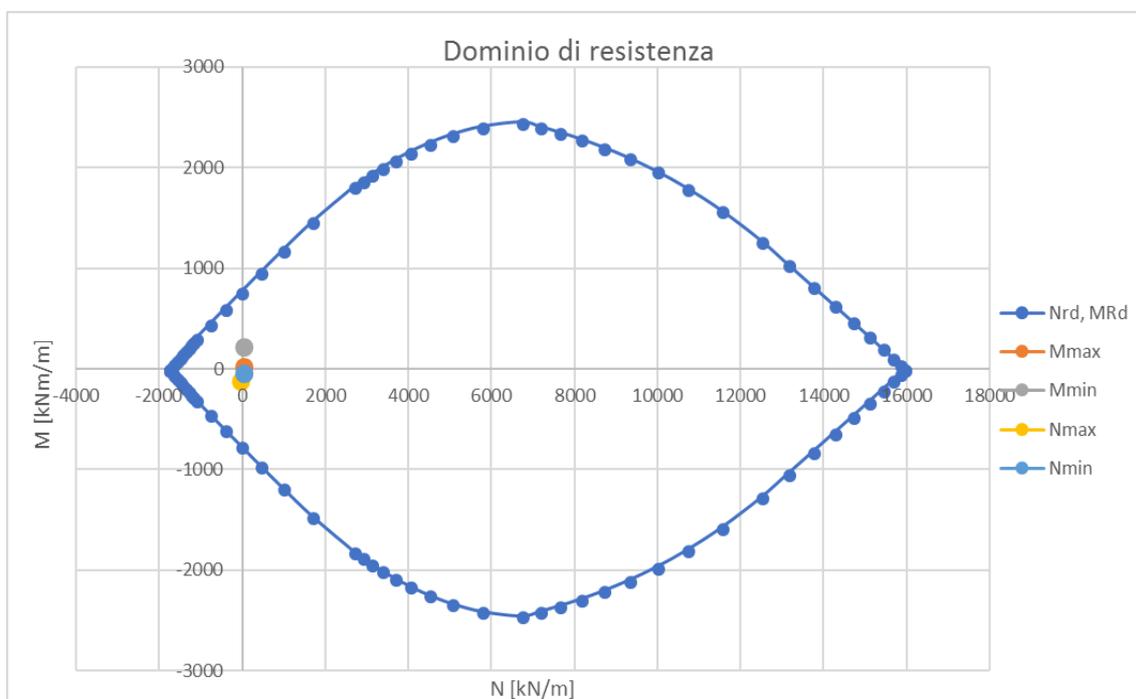
H=100 cm altezza

c=c'=8.6 cm copriferro

Af=19.01 cm²/m armatura in trazione $\Phi 24/20$

Af=19.01 cm²/m armatura in compressione $\Phi 24/20$

My	N
kNm/m	kN/m
44	-8
238	-17
-94	-82
-23	-9



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>62 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	62 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	62 di 89								

16.3. VERIFICA A TAGLIO MURO POSTERIORE

Lo sforzo tagliante per elementi dotati di armatura resistente a taglio è pari a:

coeff. parziale	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 resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	1000	mm
altezza utile	d	939	mm
area della sezione	A_{TOT}	939000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	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 (spille)	\varnothing_w	12	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	113	mm ²
0.9 d	z	845	mm
passo delle staffe (spille)	s_w	400	mm
	n°	2.5	
bracci			
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{s_w} / s_w	0.71	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	234	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	3975	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	197	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	234	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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>63 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	63 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	63 di 89								

16.4. VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO POSTERIORE

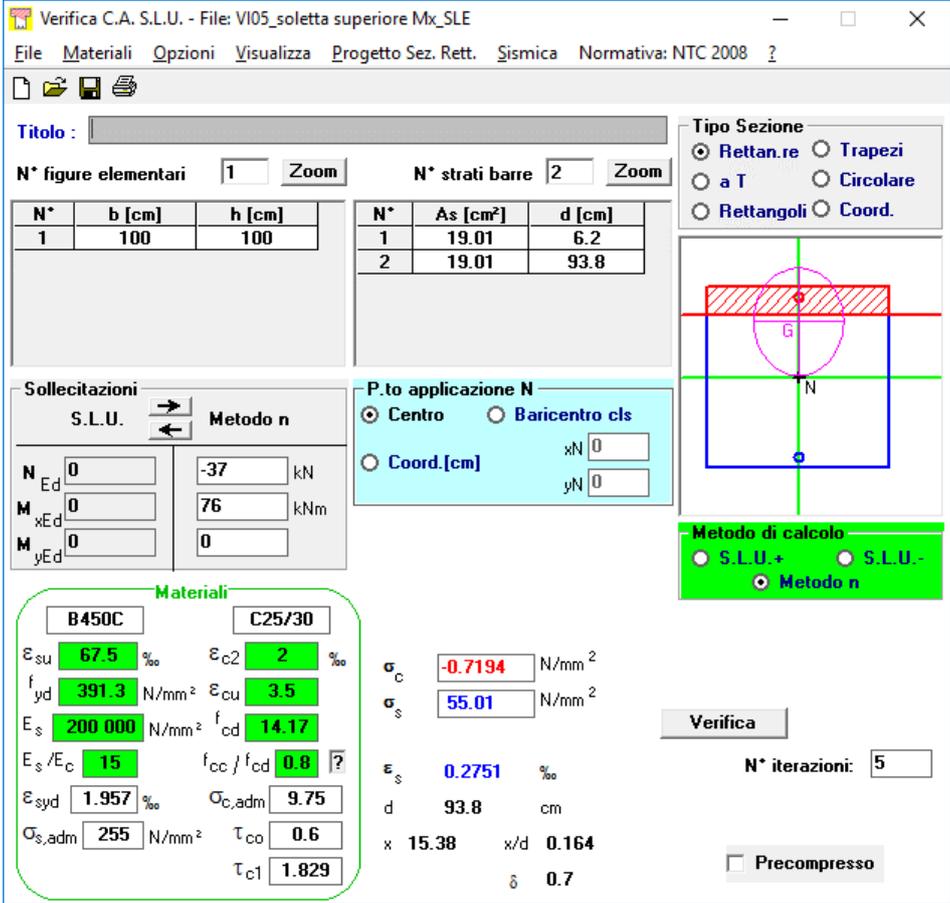
In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mx	76 kNm/m
	N(Mx)	-37 kN/m
	My	170 kNm/m
	N(My)	-12 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:

$$\sigma_s (M_x) = 55.01 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s (M_y) = 91.62 \text{ Mpa.}$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_soletta superiore Mx_SLE

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

Titolo : _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	19.01	6.2
			2	19.01	93.8

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 -37 kN
M_{xEd} 0 76 kNm
M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
Coord. [cm] 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 C25/30

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} 14.17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 9.75
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6
τ_{c1} 1.829

σ_c -0.7194 N/mm²
σ_s 55.01 N/mm²
ε_s 0.2751 ‰
d 93.8 cm
x 15.38 x/d 0.164
δ 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>64 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	64 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	64 di 89								

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_soletta superiore My_SLE

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	22.62	8.6
			2	22.62	91.4

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 -12 kN
M_{xEd}: 0 170 kNm
M_{yEd}: 0 0

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord.[cm] 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 C25/30

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} 14.17
 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 -1.668 N/mm²
 σ_s 91.62 N/mm²
 ϵ_s 0.4581 ‰
d 91.4 cm
x 19.6 x/d 0.2145
 δ 0.7081

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che non l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

Longitudinale.

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	1000 mm
y ferro	62 mm
Φ (barre)	24 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	153.7 mm
σs	55.01 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cr}$	1.60E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	4.50E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0721 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>65 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	65 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	65 di 89								

Trasversale:

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	1000 mm
y ferro	86 mm
Φ (barre)	24 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	183.5 mm
σs	91.62 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cl	
ε sm -ε cr	2.67E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	6.40E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1707 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta 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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>66 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	66 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	66 di 89								

17. VERIFICHE DI RESISTENZA PLATEA DI FONDAZIONE

17.1. SEZIONE DI VALLE

17.1.1. VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI VALLE

Si hanno le seguenti dimensioni della sezione di verifica:

B=100 cm larghezza

H=200 cm altezza

Nella sezione di verifica di valle si dispongono le seguenti armature

Longitudinale:

c=c'=6.2 cm copriferro

Af=45.22 cm²/m armatura in trazione $\Phi 24/20 + \Phi 24/20$ (doppio strato)

Af=22.61 cm²/m armatura in compressione $\Phi 24/20$ (singolo strato)

Trasversale:

c=c'=8.5 cm copriferro

Af=38.02 cm²/m armatura in trazione $\Phi 22/20 + \Phi 22/20$ (doppio strato)

Af=19.01 cm²/m armatura in compressione $\Phi 22/20$ (singolo strato)

Si esegue la verifica a flessione per la condizione SLU e SLV peggiore:

M long Ed 1585 kNm/m

MRd 3322 kNm/m

FS 2.10

M trasv Ed 456 kNm/m

MRd 2739 kNm/m

FS 6.01

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_valle_long

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

Titolo: _____

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	22.62	6.2
			2	22.62	191.4
			3	22.62	193.8

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 3 322 kN m

Materiali: B450C C25/30

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} 14.17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 9.75
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6
τ_{c1} 1.829

σ_c -14.17 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 %
ε_s 63.92 %
d 193.8 cm
x 10.06 x/d 0.05191
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 M-N
L₀ 0 cm Col. modello
Precompresso

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_valle_trasv

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

Titolo: _____

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	19.01	8.5
			2	19.01	189.3
			3	19.01	191.5

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 2 756 kN m

Materiali: B450C C25/30

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} 14.17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 9.75
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6
τ_{c1} 1.829

σ_c -14.17 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 %
ε_s 59.71 %
d 191.5 cm
x 10.6 x/d 0.05537
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 M-N
L₀ 0 cm 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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>68 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	68 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	68 di 89								

17.1.2. VERIFICA A TAGLIO SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE

Lo sforzo tagliante per elementi con armatura resistente a taglio è il minimo tra i seguenti valori:

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

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

classe cls	R_{ck}	40	N/mm ²
resist. Caratteristica cilindrica	f _{ck}	33	N/mm ²
	f _{cd}	19	
coeff. parziale	y_c	1.5	
larghezza membratura resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	2000	mm
altezza utile	d	1935	mm
area della sezione	A _{TOT}	1935000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	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 (spille)	∅ _w	12	mm
Area staffa (spilla)	A∅ _w	113	mm ²
0.9 d	z	1742	mm
passo delle staffe (spille)	s _w	200	mm
	n° bracci	2.5	
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	A _{sw} / s _w	1.41	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	963	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	8191	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	761	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	963	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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>69 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	69 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	69 di 89								

17.1.3. VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE

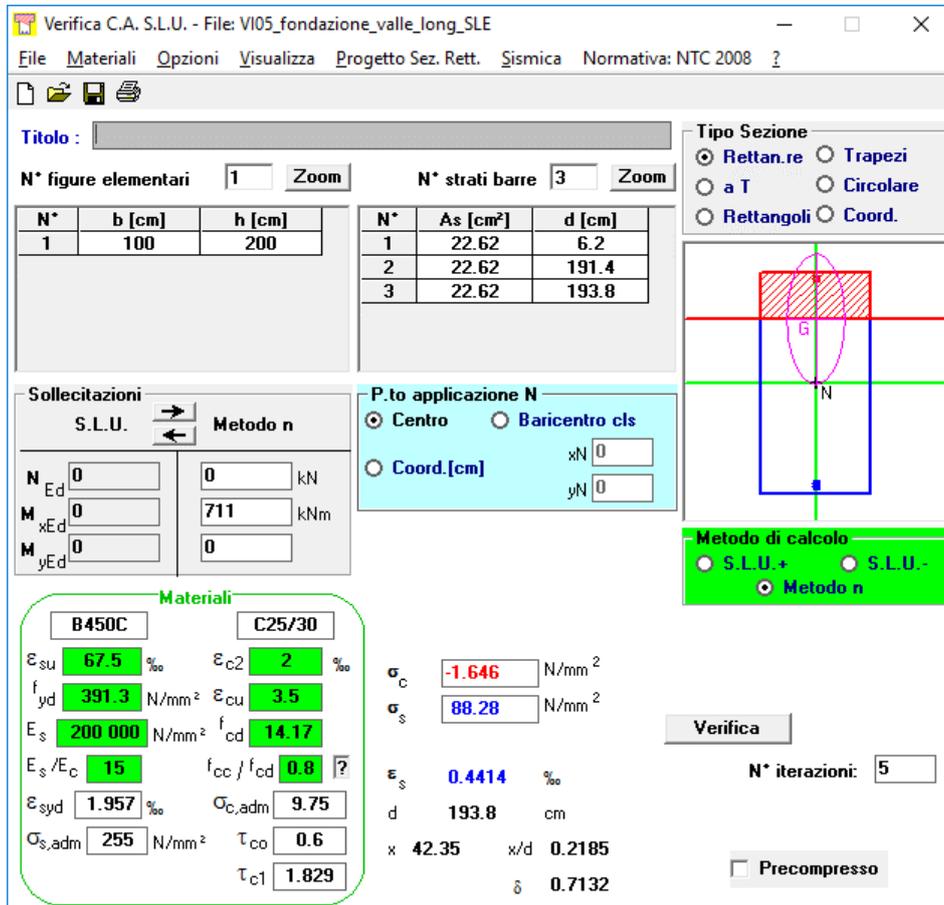
In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	M long	711 kNm/m
	M trasv	282 kNm/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:

$$\sigma_{s_long} = 88.28 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{s_trasv} = 42.03 \text{ Mpa}$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_valle_long_SLE

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 | Zoom | N° strati barre: 3 | Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	22.62	6.2
2	22.62	191.4
3	22.62	193.8

Sollecitazioni

S.L.U. | Metodo n

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

P.to applicazione N

Centro | Baricentro cls
Coord. [cm]: xN=0, yN=0

Metodo di calcolo

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

Materiali

Proprietà	B450C	C25/30
ε _{su}	67.5 ‰	2 ‰
f _{yd}	391.3 N/mm²	3.5
E _s	200 000 N/mm²	f _{cd} 14.17
E _s /E _c	15	f _{cc} /f _{cd} 0.8
ε _{syd}	1.957 ‰	σ _{c,adm} 9.75
σ _{s,adm}	255 N/mm²	τ _{co} 0.6
		τ _{c1} 1.829

σ_c: -1.646 N/mm²
σ_s: 88.28 N/mm²
ε_s: 0.4414 ‰
d: 193.8 cm
x: 42.35 | x/d: 0.2185
δ: 0.7132

Verifica | N° iterazioni: 5 | Precompresso

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_valle_trasv_SLE

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	19.01	8.5
			2	19.01	189.3
			3	19.01	191.5

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

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

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

Materiali

B450C	C25/30
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} : 14.17
E _s /E _c : 15	f _{cc} /f _{cd} : 0.8
ε _{syd} : 1.957 ‰	σ _{c,adm} : 9.75
σ _{s,adm} : 255 N/mm²	τ _{co} : 0.6
	τ _{c1} : 1.829

σ_c: -0.7243 N/mm²
 σ_s: 42.03 N/mm²
 ε_s: 0.2101 ‰
 d: 191.5 cm
 x: 39.33 x/d: 0.2054
 δ: 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	2000 mm
y ferro	74 mm
Φ (barre) 1	24 mm
n.barre 1	5 -
Φ (barre) 2	24 mm
n.barre 2	5 -
Φ eq	24 mm
n.barre tot	10 -
Rck	40 MPa
x AN	423.5 mm
σs	88.28 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm - ε cr	2.57E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.78E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0971 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	71 di 89

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	2000 mm
y ferro	124 mm
Φ (barre) 1	22 mm
n.barre 1	5 -
Φ (barre) 2	22 mm
n.barre 2	5 -
Φ eq	22 mm
n.barre tot	10 -
Rck	40 MPa
x AN	393.3 mm
σs	42.03 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε sm -ε cm	1.22E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	6.89E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0844 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>72 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	72 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	72 di 89								

17.2. SEZIONE DI MONTE

17.2.1. VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI MONTE

Si hanno le seguenti dimensioni della sezione:

B=100 cm larghezza

H=200 cm altezza

Nella sezione di verifica di valle si dispongono le seguenti armature

Longitudinale:

c=c'=6.2 cm copriferro

Af=45.24 cm²/m armatura in trazione $\Phi 24/20 + \Phi 24/20$ (doppio strato)

Af=22.62 cm²/m armatura in compressione $\Phi 24/20$ (singolo strato)

Trasversale:

c=c'=8.5 cm copriferro

Af=38.02 cm²/m armatura in trazione $\Phi 22/20 + \Phi 22/20$ (doppio strato)

Af=19.01 cm²/m armatura in compressione $\Phi 22/20$ (singolo strato)

Si esegue la verifica a flessione per la condizione SLU e SLV peggiore:

M long Ed	1369 kNm/m
MRd	3310 kNm/m
FS	2.42

M trasv Ed	724 kNm/m
MRd	2756 kNm/m
FS	3.81

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	73 di 89

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI04_fondazione_fi24

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

Titolo : _____

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	22.62	6.2
			2	22.62	191.4
			3	22.62	193.8

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 3 322 kN m

Materiali B450C C25/30

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} 14.17 ‰
 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 -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 63.92 ‰
d 193.8 cm
x 10.06 x/d 0.05191
 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 Deviate

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
 Precompresso

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_monte_trasv

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

Titolo : _____

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	19.01	8.5
			2	19.01	189.3
			3	19.01	191.5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 2 756 kN m

Materiali B450C C25/30

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} 14.17 ‰
 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 -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 59.71 ‰
d 191.5 cm
x 10.6 x/d 0.05537
 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 Deviate

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm 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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI 05 14 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">74 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	74 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	74 di 89								

17.2.2. VERIFICA A TAGLIO SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE

Lo sforzo tagliante per elementi con armatura resistente a taglio è il minimo tra i seguenti valori:

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

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

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 resistente a V	b_w	1000	mm
altezza membratura resistente a V	H	2000	mm
altezza utile	d	1938	mm
area della sezione	A _{TOT}	1938000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	0	N
ok	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 (spille)	ø _w	12	mm
Area staffa (spilla)	A _{ø_w}	113	mm ²
0.9 d	z	1744	mm
passo delle staffe (spille)	s _w	200	mm
	n°	2.5	
	bracci		
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	cot(θ)	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	A _{sw} / s _w	1.41	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	965	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	8204	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	402	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	965	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>75 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	75 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	75 di 89								

17.2.3. VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE

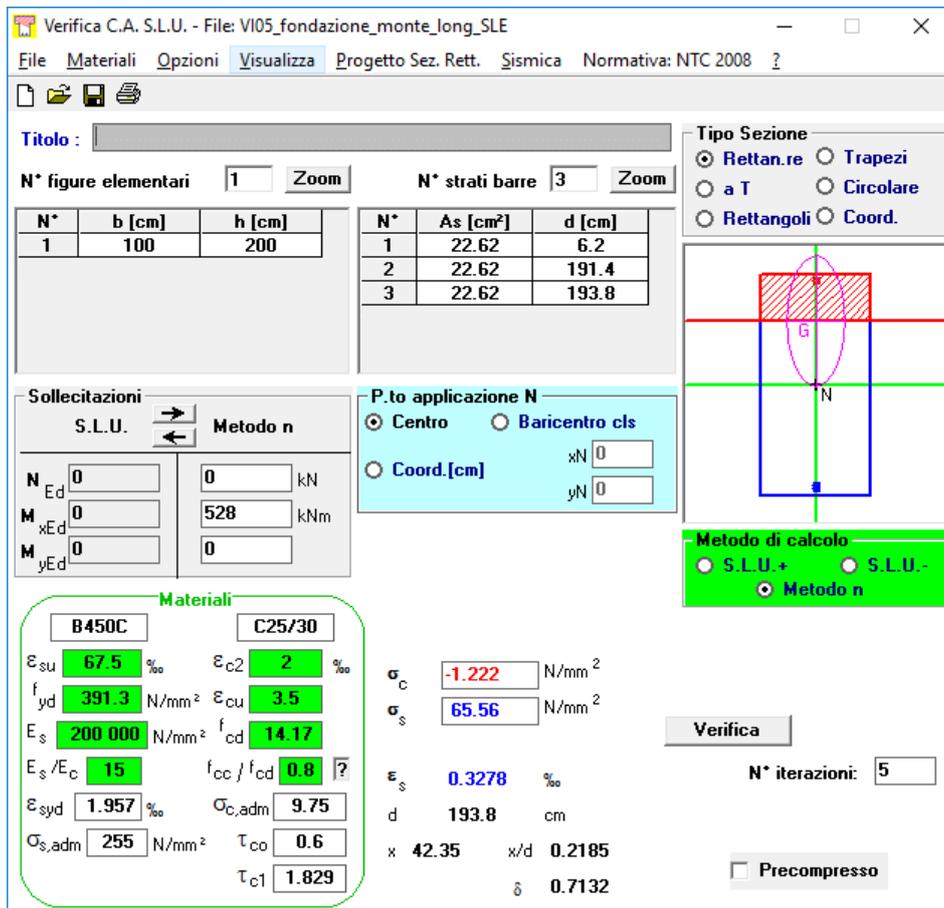
In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	M long	528 kNm/m
	M trasv	657 kN/m

Da cui, come mostrato nella figura che segue, si ottengono le seguenti tensioni di trazione nelle barre di armatura:

$\sigma_{s_long} = 65.56 \text{ Mpa}$

$\sigma_{s_trasv} = 97.92 \text{ Mpa}$



Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_monte_long_SLE

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

Titolo : _____

N° figure elementari: 1 | Zoom | N° strati barre: 3 | Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	22.62	6.2
			2	22.62	191.4
			3	22.62	193.8

Sollecitazioni

S.L.U. | Metodo n

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

P.to applicazione N

Centro | Baricentro cls
Coord. [cm]: xN=0, yN=0

Metodo di calcolo

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

Materiali

B450C | C25/30

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} : 14.17 N/mm²
 E_s/E_c : 15 | f_{cc}/f_{cd} : 0.8
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ | $\sigma_{c,adm}$: 9.75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² | τ_{co} : 0.6 N/mm²
 τ_{c1} : 1.829 N/mm²

σ_c : -1.222 N/mm²
 σ_s : 65.56 N/mm²
 ϵ_s : 0.3278 ‰
d: 193.8 cm
x: 42.35 cm | x/d: 0.2185
 δ : 0.7132

Verifica | N° iterazioni: 5

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 DEFINITIVO					
	Viadotto Rio Secco Spalle: Relazione di calcolo	COMMESSA IF1N	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO VI 05 14 001	REV. B

Verifica C.A. S.L.U. - File: VI05_fondazione_monte_trasv_SLE

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	200	1	19.01	8.5
			2	19.01	189.3
			3	19.01	191.5

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord.[cm] 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 C25/30

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} : 14.17 N/mm²
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 9.75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.6
 τ_{c1} : 1.829

σ_c : -1.687 N/mm²
 σ_s : 97.92 N/mm²
 ϵ_s : 0.4896 ‰
d: 191.5 cm
x: 39.33 x/d: 0.2054
 δ : 0.7

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Si verifica che l'apertura delle fessure non superi il limite imposta da normativa: $w < 0.20$.

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	2000 mm
y ferro	74 mm
Φ (barre) 1	24 mm
n.barre 1	5 -
Φ (barre) 2	24 mm
n.barre 2	5 -
Φ eq	24 mm
n.barre tot	10 -
Rck	40 MPa
x AN	423.5 mm
σs	65.56 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	1.91E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.78E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0721 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>77 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	77 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	77 di 89								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	2000 mm
y ferro	120 mm
Φ (barre) 1	22 mm
n.barre 1	5 -
Φ (barre) 2	22 mm
n.barre 2	5 -
Φ eq	22 mm
n.barre tot	10 -
Rck	40 MPa
x AN	394.5 mm
σs	97.33 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-clc	
ε sm -ε cr	2.83E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	6.66E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1888 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<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</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI 05 14 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">78 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	78 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	78 di 89								

18. PALI DI FONDAZIONE

La fondazione della spalla poggia su 12 pali di diametro 1500 mm, disposti come mostra la tabella seguente.

	X (trasv) [m]	Y (long) [m]
P1	-6.75	4.50
P2	-2.25	4.50
P3	2.25	4.50
P4	6.75	4.50
P5	-6.75	0.00
P6	-2.25	0.00
P7	2.25	0.00
P8	6.75	0.00
P9	-6.75	-4.50
P10	-2.25	-4.50
P11	2.25	-4.50
P12	6.75	-4.50

18.1. SOLLECITAZIONI DEL SINGOLO PALO

Si riportano gli sforzi massimi sui pali, in base alle combinazioni più gravose ottenute.

Il taglio sul singolo palo è stato ottenuto dividendo l'azione risultante per il numero dei pali e combinando le azioni taglianti nelle due direzioni (T_{media}). Per tener conto dell'effetto gruppo la sollecitazione così ottenuta è stata moltiplicata per 1.1 (T_{media_gruppo}).

		N_{max}	N_{min}	T_{media}	T_{media_grupo}	M_{max}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR	SLU q1.1	7760	2903	107	117	397
	SLU q1.3	5651	2064	107	117	397
	SLU q5.1	7598	2709	96	105	355
	SLU q5.3	5598	2044	96	105	355
SLV	SL Ex.3	3738	3013	1041	1145	3868
	SL Ey.3	5746	1023	918	1010	3412
	SL Ez.5	5382	1999	399	439	1482
	SL Ex.1	3578	2649	1041	1145	3868
	SL Ey.1	5358	887	918	1010	3412
	SL Ez.1	4088	1546	399	439	1482

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>79 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	79 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	79 di 89								

I valori massimi sono i seguenti:

$$T_{\max} = 1145 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

$$N_{\max} = 7760 \text{ kN (SLU_STR)}$$

$$N_{\min} = 887 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

$$M_{\max} = 3868 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

18.2. ARMATURA MINIMA DEL PALO

<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 \varnothing</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	24	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	86	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	24	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	135	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 $A_{sd,tot} =$	21715	mm ²
$\rho_l =$	1.23%	
	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>80 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	80 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	80 di 89								

<u>ARMATURA PER LA LUNGHEZZA RESTANTE</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	24	-
Diametro barre long.	20	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	82	mm
 <i>Armatura trasversale</i>		
Diametro barre trasv.	12	mm
Passo arm. trasv.	200	mm
Diametro corona esterna =	1368	mm
 <u>VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.</u>		
$\rho_{min} =$	0.40%	
$A_c =$	1767146	mm ²
$A_{s,min} =$	7069	mm ²
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	7540	mm ²
$\rho_t =$	0.43%	
	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>81 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	81 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	81 di 89								

18.3. VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEL PALO

Per ogni palo (diametro 1500 mm) si dispongono due file di armatura, come di seguito specificato.

Primo strato:

Armatura 24 ϕ 24, $A_f = 10857 \text{ mm}^2$

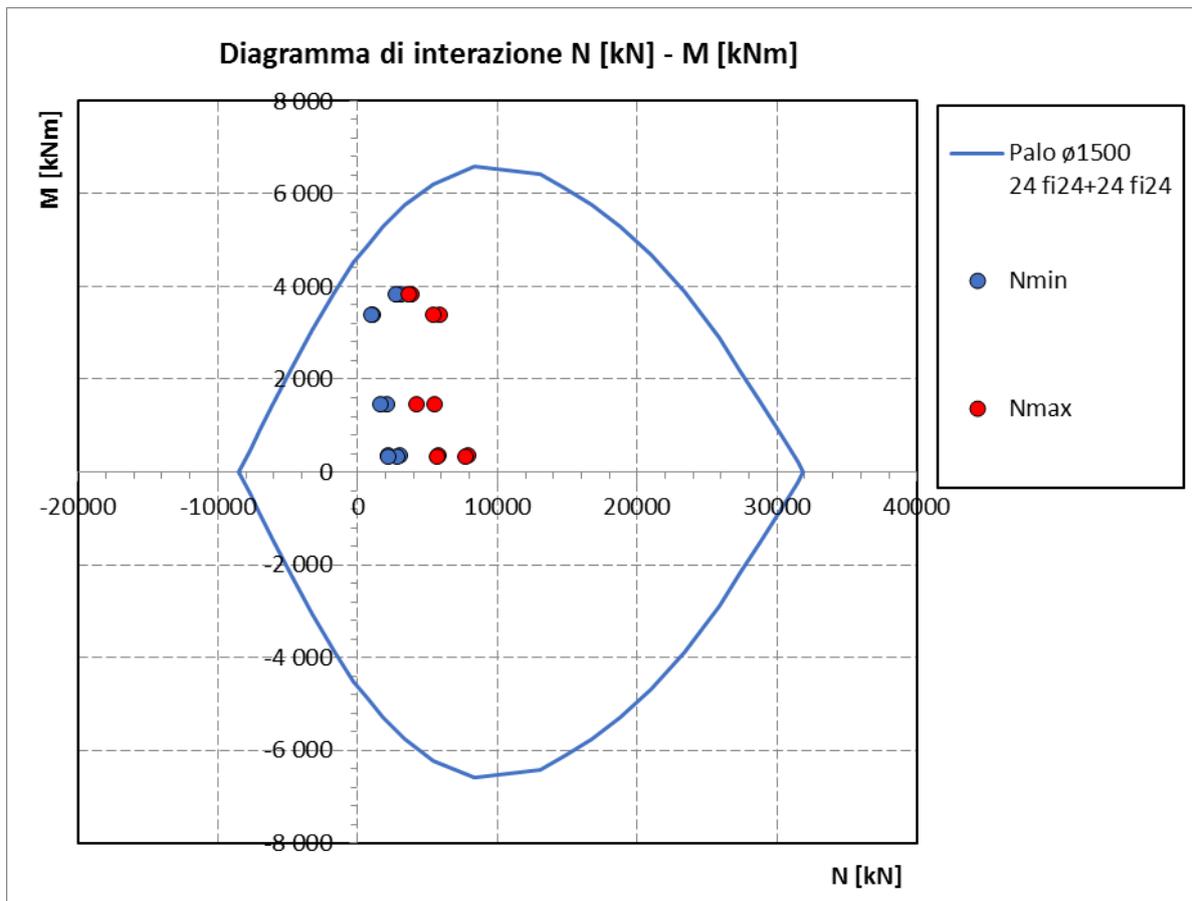
Copriferro = 86 mm

Secondo strato:

Armatura 24 ϕ 24, $A_f = 10857 \text{ mm}^2$

Copriferro = 135 mm

Si riporta il dominio di resistenza della sezione.



  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">VI 05 14 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">82 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	82 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	82 di 89								

18.4. VERIFICA A TAGLIO DEL PALO

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	mm
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N		N
	σ _{cp}	0.000	N/mm ²
	α _{cp}	1.00	
Acciaio	f _{yk}	450	N/mm ²
B450C	f _{yd}	391	N/mm ²
diametro staffe (spille)	ø _w	14	mm
Area staffa (spilla)	A _{ø_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(θ)	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	cot(α)	0.00	
	A _{s_w} / s _w	1.54	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	1595	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	3256	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	1145	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	1595	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 DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>83 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	83 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	83 di 89								

18.5. VERIFICA SLE DEL PALO

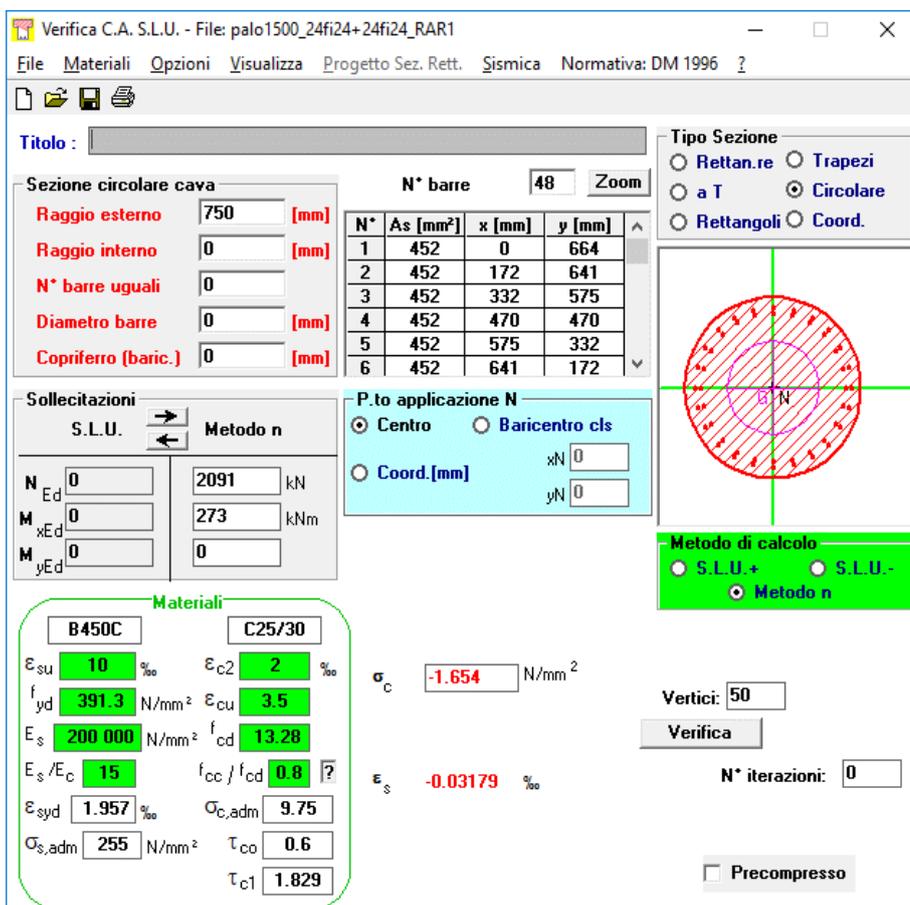
Per la combinazione SLE rara più gravosa si ottengono i seguenti valori di sollecitazione:

	Nmax	Nmin	Mmax
	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE c1	5652	2091	273
SLE c4	5540	1958	243

18.5.1. VERIFICA TENSIONALE SLE

Per le due combinaioni SLE rara si ottengono i seguenti valori di tensioni.

SLE c1



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	452	0	664
2	452	172	641
3	452	332	575
4	452	470	470
5	452	575	332
6	452	641	172

Tipo Sezione:

- Rettan.re
- Trapezi
- a T
- Circolare
- Rettangoli
- Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	2091	kN
M _{xEd}	273	kNm
M _{yEd}	0	

P.to applicazione N

- Centro
- Baricentro cls
- Coord. [mm]

xN: 0, yN: 0

Metodo di calcolo:

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

Materiali

B450C	C25/30
ε _{su} : 10 ‰	ε _{c2} : 2 ‰
f _{yd} : 391.3 N/mm²	ε _{cu} : 3.5 ‰
E _s : 200 000 N/mm²	f _{cd} : 13.28
ε _s /E _c : 15	f _{cc} /f _{cd} : 0.8
ε _{syd} : 1.957 ‰	σ _{c,adm} : 9.75
σ _{s,adm} : 255 N/mm²	τ _{co} : 0.6
	τ _{c1} : 1.829

σ_c: -1.654 N/mm²

ε_s: -0.03179 ‰

Vertici: 50

Verifica

N° iterazioni: 0

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta in quanto la sezione è totalmente compressa.

  	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
Viadotto Rio Secco Spalle: 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</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>84 di 89</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	84 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	84 di 89								

SLE c2

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_24fi24+24fi24_RAR2

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

Titolo: _____

Sezione circolare cava

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

N° barre: 48 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	452	0	664
2	452	172	641
3	452	332	575
4	452	470	470
5	452	575	332
6	452	641	172

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 1958 kN
 M_{xEd}: 0 243 kNm
 M_{yEd}: 0 0

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

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

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

σ_c: -1.518 N/mm²
 ε_s: -0.03178 ‰

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 0
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta in quanto la sezione è totalmente compressa.

18.5.2. VERIFICA A FESSURAZIONE

La verifica risulta automaticamente soddisfatta in quanto la sezione è totalmente compressa.

18.6. VERIFICHE GEOTECNICHE

Per le verifiche geotecniche dei pali si rimanda all'apposito elaborato "Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni" IF1N.0.1.E.ZZ.CL.VI.05.1.3.002.A.

  	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 DEFINITIVO												
<i>Viadotto Rio Secco</i> <i>Spalle: Relazione di calcolo</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>VI 05 14 001</td> <td>B</td> <td>85 di 89</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	85 di 89
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01	E ZZ CL	VI 05 14 001	B	85 di 89								

19. INCIDENZE

Le incidenze delle spalle, con una maggiorazione del 15%, risultano:

- Muro frontale 80 kg/m3
- Muro paraghiaia 180 kg/m3
- Muro andatore 85 kg/m3
- Muro posteriore 115 kg/m3
- Soletta superiore 85 kg/m3
- Plinto di fondazione 70 kg/m3
- Pali di fondazione 90 kg/m3

Viadotto Rio Secco
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IF1N 01 E ZZ CL VI 05 14 001 B 87 di 89

		g1-impalc	g1-sp (DEAD)	g2-impalc	g2-sp (perman portato spalla)	g2-sp (spinta perm portato spalla)	g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	e2-imp (ritiro)	e3-imp (delta T)	q1.1-imp (treno SW/2_1binario)	q1.2-imp (treno LM71+SW/2_2binari)	q1-sp (treno su rilevato)	q1-sp (spinta sovraccarico ferroviario)	q3-imp (frenatura/avviamento_1binario)	q3-imp (frenatura/avviamento_2binario)	q4-imp (centrifuga)	q5-imp (vento)	q6.1x-imp (F_h long)	q6.1x-imp (F_v long)	q6.1y-imp (F_h trasv)	q6.1y-imp (M_trasv)	q6.1z-imp (F_vert)	q6.1x-sp (F_long_rilev)	q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	q6.2z-sp (F_vert_rilev)	q6.1x-sp (inerzia x)	q6.2y-sp (inerzia y)	q6.2z-sp (inerzia z)	q7-imp (attrito vincoli)
21	SLU e2.5	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	1.2	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
22	SLU e2.6	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	-1.2	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
23	SLU e2.7	1	1	0	0	0	1	1.2	1.2	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
24	SLU e2.8	1	1	0	0	0	1	1.2	-1.2	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
25	SLU q5.1	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	0.72	1.16	0	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
26	SLU q5.2	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	-0.72	1.16	0	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
27	SLU q5.3	1	1	0	0	0	1	1.2	0.72	1.16	0	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
28	SLU q5.4	1	1	0	0	0	1	1.2	-0.72	1.16	0	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
29	SLU q5.5	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	0.72	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
30	SLU q5.6	1.35	1.35	1.5	1.5	1.5	1.35	1.2	-0.72	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
31	SLU q5.7	1	1	0	0	0	1	1.2	0.72	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
32	SLU q5.8	1	1	0	0	0	1	1.2	-0.72	0	1.16	1.16	1.16	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
33	SL Ex.1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.3	0.3	0.3	1	1	0.3	0.3	1	0.3	0.3	0	
34	SL Ex.2	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-0.3	-0.3	0.3	1	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	0.3	0	
35	SL Ex.3	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.3	0.3	-0.3	1	1	0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	0	
36	SL Ex.4	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-0.3	-0.3	-0.3	1	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	-0.3	0	
37	SL Ex.5	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0.3	0.3	0.3	-1	-1	0.3	0.3	-1	0.3	0.3	0	
38	SL Ex.6	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-0.3	-0.3	0.3	-1	-1	-0.3	0.3	-1	-0.3	0.3	0	
39	SL Ex.7	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0.3	0.3	-0.3	-1	-1	0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	0	
40	SL Ex.8	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-0.3	-0.3	-0.3	-1	-1	-0.3	-0.3	-1	-0.3	-0.3	0	
41	SL Ey.1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	1	1	0.3	0.3	0.3	1	0.3	0.3	1	0.3	0	
42	SL Ey.2	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.3	1	1	0.3	-0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	1	0.3	0	
43	SL Ey.3	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	1	1	-0.3	0.3	0.3	1	-0.3	0.3	1	-0.3	0	
44	SL Ey.4	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.3	1	1	-0.3	-0.3	-0.3	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	0	
45	SL Ey.5	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	-1	-1	0.3	0.3	0.3	-1	0.3	0.3	-1	0.3	0	
46	SL Ey.6	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.3	-1	-1	0.3	-0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	-1	0.3	0	

