

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



APPALTATORE:



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

PROGETTO ESECUTIVO

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

CAVALCAFERROVIA al km 2+225 – S.p.n°100 via Carmignana
Spalle: Relazione di Calcolo

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

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	I	V	0	3	0	4	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.IV.03.0.4.001.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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>2 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	2 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	2 di 74								

INDICE

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORMATIVE.....	6
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	6
3	MATERIALI	7
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	8
5	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	9
6	MODELLO DI CALCOLO.....	12
7	ANALISI DEI CARICHI.....	13
7.1	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI	13
7.2	SPINTA STATICA DEL TERRENO	13
7.3	SPINTA DOVUTA AL SOVRACCARICO ACCIDENTALE	14
7.4	CARICHI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO	15
7.4.1	<i>CARICHI PERMANENTI PORTATI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI.....</i>	<i>15</i>
7.4.2	<i>CARICHI DA TRAFFICO</i>	<i>15</i>
7.4.3	<i>AZIONI ORIZZONTALI DA TRAFFICO (FRENATURA/ACCELERAZIONE)</i>	<i>16</i>
7.4.4	<i>ATTRITO SUGLI APPOGGI</i>	<i>16</i>
7.4.5	<i>VENTO TRASVERSALE IMPALCATO.....</i>	<i>17</i>
7.5	AZIONE SISMICA.....	17
7.5.1	<i>FORZE SISMICHE INERZIALI DERIVANTI DALL'IMPALCATO.....</i>	<i>20</i>
7.5.2	<i>SOVRASPINTA SISMICA.....</i>	<i>21</i>
8	COMBINAZIONE DEI CARICHI	23
9	SOLLECITAZIONI COMBinate	34

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>3 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	3 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	3 di 74								

9.1	SOLLECITAZIONI GLOBALI	34
9.2	SOLLECITAZIONI SUI MURI VERTICALI DELLA SPALLA.....	36
9.3	SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE	39
10	VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO FRONTALE	40
10.1	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	40
10.2	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE.....	41
10.3	VERIFICHE A TAGLIO MURO FRONTALE	42
10.4	VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO FRONTALE	43
11	VERIFICHE DI RESISTENZA MURO PARAGHIAIA.....	45
11.1	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	45
11.2	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE.....	46
11.3	VERIFICA TAGLIO MURO PARAGHIAIA	47
11.4	VERIFICA A FESSURAZIONE MURO PARAGHIAIA	48
12	VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI.....	50
12.1	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE	50
12.2	VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE.....	51
12.3	VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE	52
12.4	VERIFICA A FESSURAZIONE MURO ANDATORE	53
13	VERIFICHE DI RESISTENZA PLATEA DI FONDAZIONE.....	56
13.1	SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE	56
13.1.1	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE	56
13.1.2	VERIFICA A FESSURAZIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE	57
13.2	SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE	59
13.2.1	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE	59
13.2.2	VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE.....	61

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>4 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	4 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	4 di 74								

13.3	VERIFICA A TAGLIO PLATEA DI FONDAZIONE.....	63
14	PALI DI FONDAZIONE	65
14.1	SOLLECITAZIONI DEL SINGOLO PALO.....	65
14.2	ARMATURA MINIMA DEL PALO	66
14.3	VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEL PALO	68
14.4	VERIFICA A TAGLIO DEL PALO	69
14.5	VERIFICA SLE DEL PALO	70
14.5.1	VERIFICA TENSIONALE SLE.....	70
14.5.2	VERIFICA A FESSURAZIONE	72
14.6	VERIFICHE GEOTECNICHE	73
15	INCIDENZE.....	74

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>5 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	5 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	5 di 74								

1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il *Raddoppio della Tratta Canello - Benevento - 1° Lotto Funzionale Canello-Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma-Napoli Via Cassino* nel Comune di Maddaloni (compreso il *Collegamento Merci* con lo scalo di Marcianise - *Collegamento Benevento-Marcianise*) ed *Interconnessioni Nord* su *LS Roma-Napoli via Cassino* oggetto di progettazione esecutiva.

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento degli elementi in elevazione ed in fondazione delle Spalle del *Cavalcaferrovia al km 2+225 di Via Carmignana_IV03*.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>6 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	6 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	6 di 74								

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVE

Sono state prese a riferimento le seguenti Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento:

- ✓ *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*

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>7 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	7 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	7 di 74								

3 MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali sono ricavate con riferimento alle indicazioni contenute nei capitoli 4 e 11 del D.M. 14 gennaio 2008. Nelle tabelle che seguono sono indicate le principali caratteristiche e i riferimenti dei paragrafi del D.M. citato:

ACCIAIO CLS

TIPO	B450 C	Mpa	Tipo di acciaio
$f_{yk} =$	450	Mpa	Tensione Caratteristica di Snervamento
$f_{tk} =$	540	Mpa	Tensione Caratteristica di Rottura
Verifiche agli SLU			
$\gamma_s =$	1.15		Coefficiente parziale di sicurezza dell'acciaio
$f_{yd} =$	391.30	Mpa	Resistenza di calcolo a Trazione dell'Acciaio
Verifiche agli SLE			
$\sigma_s =$	360	Mpa	Massima tensione nel l'acciaio in Esercizio

Calcestruzzo elevazione spalle

$R_{ck} =$	40	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{ck} =$	33	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{cm} =$	41	Mpa	Valore medio della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo
$f_{ctm} =$	3.1	Mpa	Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo
$f_{cfm} =$	3.7		Valore medio della resistenza a trazione per flessione del calcestruzzo
$f_{ctk,0,05} =$	2.17	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 5%)
$f_{ctk,0,95} =$	4.0	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 95%)
$E_{cm,t0} =$	33642.78	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo
$E_{cm,t\infty} =$	10384	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo atempo infinito
$\epsilon_{c1} =$	2.2	%	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu1} =$	3.5	%	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$\epsilon_{c2} =$	2.0	%	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu2} =$	3.5	%	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$n =$	2.00		
$\epsilon_{c3} =$	1.8	%	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu3} =$	3.5	%	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">8 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	8 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	8 di 74								

Calcestruzzo plinto di fondazione

$R_{ck} =$	35	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{ck} =$	29	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{cm} =$	37	Mpa	Valore medio della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo
$f_{ctm} =$	2.8	Mpa	Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo
$f_{cfm} =$	3.4		Valore medio della resistenza a trazione per flessione del calcestruzzo
$f_{ctk,0,05} =$	1.98	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 5%)
$f_{ctk,0,95} =$	3.7	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 95%)
$E_{cm,t0} =$	32588.11	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo
$E_{cm,t\infty} =$	10058	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo atempo infinito
$\epsilon_{c1} =$	2.1	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu1} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$\epsilon_{c2} =$	2.0	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu2} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$n =$	2.00		
$\epsilon_{c3} =$	1.8	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu3} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo

Calcestruzzo pali di fondazione

$R_{ck} =$	30	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{ck} =$	25	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo a 28 gg
$f_{cm} =$	33	Mpa	Valore medio della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo
$f_{ctm} =$	2.6	Mpa	Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo
$f_{cfm} =$	3.1		Valore medio della resistenza a trazione per flessione del calcestruzzo
$f_{ctk,0,05} =$	1.79	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 5%)
$f_{ctk,0,95} =$	3.3	Mpa	Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo (frattile del 95%)
$E_{cm,t0} =$	31447.16	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo
$E_{cm,t\infty} =$	9706	Mpa	Modulo di elasticità secante del calcestruzzo atempo infinito
$\epsilon_{c1} =$	2.1	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu1} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$\epsilon_{c2} =$	2.0	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu2} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo
$n =$	2.00		
$\epsilon_{c3} =$	1.8	‰	Deformazione di contrazione del calcestruzzo alla tensione di picco
$\epsilon_{cu3} =$	3.5	‰	Deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione geotecnica e gli schemi di calcolo, si rimanda al documento:

Relazione geotecnica di calcolo delle fondazioni (elaborato IF1N.0.1.E.ZZ.CL.IV.03.0.3.001.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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>9 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	9 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	9 di 74								

5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Di seguito si riportano i dati relativi alle dimensioni di ciascun elemento, con riferimento all'effettiva carpenteria delle spalle (spalla A fissa, spalla B mobile) come definita negli elaborati grafici.

		spalla A	spalla B
h tot spalla	m	8.75	8.85
numero pali	m	9	9
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	12	12
L fondazione	m	12	12
L anteriore fondaz	m	2.5	2.5
L posteriore fondaz	m	7.7	7.7
MURO FRONTALE			
h muro front	m	4.6	4.7
b muro front	m	11.40	11.45
sp muro front	m	1.8	1.8
MURO ANDATORE			
h muro andatore	m	6.75	6.85
b muro andatore	m	7.7	7.7
sp sup muro andatore	m	0.8	1.1
sp inf muro andatore	m	-	-
h inf muro andatore	m	-	-
L orecchia	m	-	-
h max orecchia	m	-	-
h min orecchia	m	-	-
MURO PARAGHIAIA			
h muro paragh	m	2.15	2.15
b muro paragh	m	11.40	11.45
sp muro paragh	m	0.35	0.35

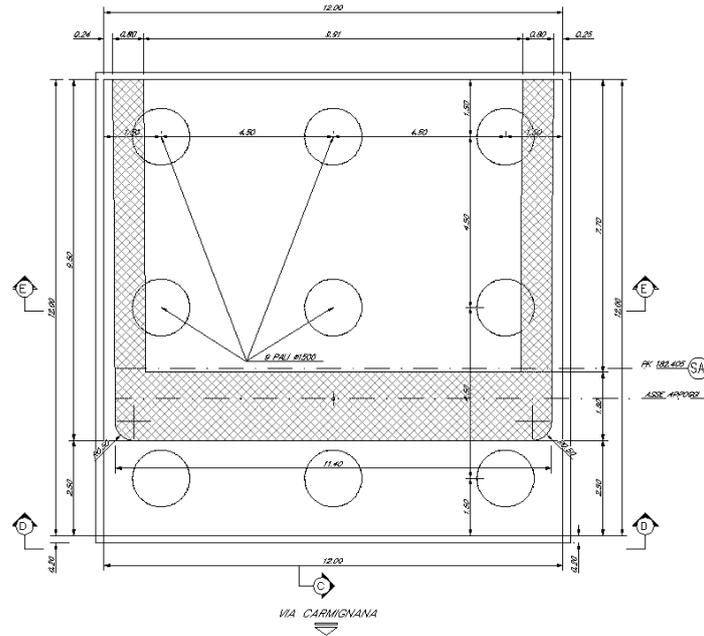
Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	10 di 74

SEZIONE A-A

SCALA 1:50

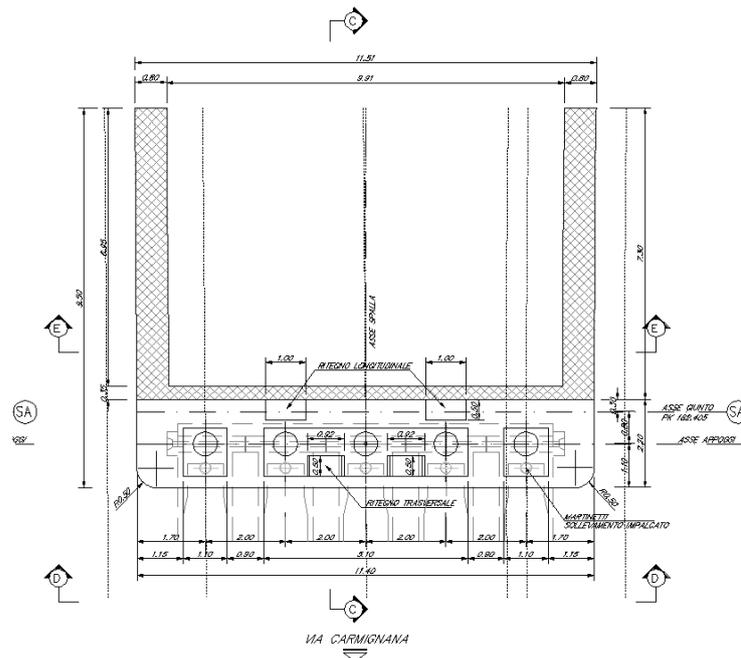
VIA CARMIGNANA



SEZIONE B-B

SCALA 1:50

VIA CARMIGNANA



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>12 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	12 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	12 di 74								

6 MODELLO DI CALCOLO

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 stati utilizzate rigidamente distribuite per ottenere le sollecitazioni in testa ai singoli pali.

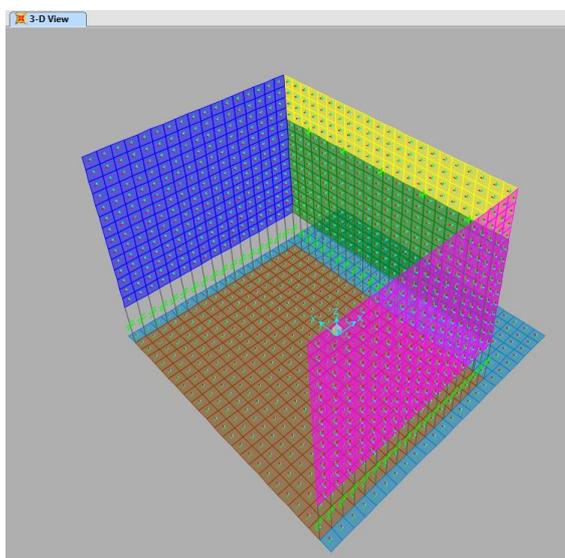


Figura 2: modello f.e.m. della spalla

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>13 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	13 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	13 di 74								

7 ANALISI DEI CARICHI

Come indicato in precedenza, le spalle sono di seguito calcolate considerando gli scarichi dell'impalcato riportati nella specifica relazione di calcolo impalcato, al quale si rimanda per dettagli.

7.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

Nei carichi permanenti strutturali sono compresi il peso proprio della spalla (calcolato considerando un peso specifico del calcestruzzo di 25 kN/mc), il peso del terreno compreso tra i muri andatori ed i carichi permanenti strutturali trasmessi dall'impalcato.

Peso proprio rilevato su platea fondazione(G1)

h	6.85 m
γ terreno	20 kN/m ³
Pmin	137 kN/m²

Peso permanente poritato dalla spalla (G2)

Carico	q [kN/m ³]	q [kN/ml]	b [m]	h [m]	L [m]	Q [kN]
Pavimentazione	20	-	8.0	0.13	7.7	160
Barriere, reti, imp.	-	5.5	-	-	7.7	42

	somma	203 kN
	pressione su fondaizone	2.8 kN/m²
	pressione su pareti	1.1 kN/m²

7.2 SPINTA STATICA DEL TERRENO

Le spinte del terreno a monte degli elementi verticali della spalla sono calcolate con la teoria di Rankine, con distribuzione triangolare delle tensioni e conseguente risultante della spinta al metro pari a:

$S=1/2 \cdot k_0 \cdot \gamma \cdot H^2$, applicata ad 1/3 dal basso.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>14 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	14 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	14 di 74								

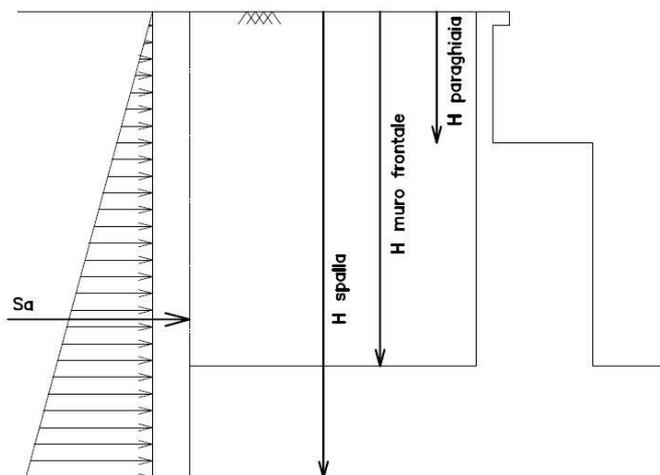


Figura 3 – Schema per il calcolo degli effetti della spinta statica del terreno

Essendo la spalla fondata su pali si ipotizza che la spalla sia impedita di traslare rispetto al terreno. La spinta sia in condizioni di esercizio che in condizioni sismiche viene calcolata con il coefficiente di spinta in quiete k_0 .

Spinta terreno su pareti spalla

γ terreno	20 kN/m ³
coesione	0
attrito	38 °
K_0	0.384
z_{min}	0 m
z spiccato	6.85 m
z base	8.85 m

P_{min}	0 kN/m²
$P_{spiccato}$	53 kN/m²
P_{base}	68 kN/m²

7.3 SPINTA DOVUTA AL SOVRACCARICO ACCIDENTALE

Per considerare la presenza di un sovraccarico da traffico gravante sulla spalla e a tergo di essa, si considera un carico uniformemente distribuito di lunghezza indefinita con valore pari a $q = 20$ kPa. Il valore della spinta risultante al metro è dunque pari a $S = k_0 \cdot q \cdot H$, con punto di applicazione posizionato a metà dell'altezza dell'elemento su cui insiste. Tale forza si considera agente in senso longitudinale su una larghezza pari a quella

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>15 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	15 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	15 di 74								

del muro frontale, mentre in senso trasversale sull'intera lunghezza dei muri andatori. Il valore della spinta risultante al metro è dunque pari a $S=k_0 \cdot q \cdot H$, con punto di applicazione posizionato a metà dell'altezza dell'elemento su cui insiste. Tale forza si considera agente in senso longitudinale su una larghezza pari a quella della spalla, mentre in senso trasversale sull'intera lunghezza dei muri andatori.

Spinta sovraccarico traffico su pareti spalla

q	20.0 kN/m2
coesione	0
angolo attr	38 °
k0	0.384
p	7.7 kN/m2

7.4 CARICHI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO

7.4.1 CARICHI PERMANENTI PORTATI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

Il totale dei carichi permanenti strutturali trasmesso al piano appoggi del muro frontale dall'impalcato (travi, trasversi, soletta, marciapiedi) è pari a:

$$N_{G1_impalcato} = 2770 \text{ kN}$$

Il totale dei carichi permanenti non strutturali trasmessi dall'impalcato (impianti, parapetti, sicurvia, pavimentazione) è pari a:

$$N_{G2_impalcato} = 969 \text{ kN}$$

7.4.2 CARICHI DA TRAFFICO

La spalla è stata progettata considerando le massime sollecitazioni dovute al carico del traffico trasmesse dall'impalcato, ipotizzando la contemporaneità della massima risultante verticale ed il massimo momento trasversale risultante sul piano appoggi.

Per la descrizione dei carichi da traffico, in relazione alle disposizioni trasversali e longitudinali dei carichi lungo l'impalcato si veda l'elaborato di calcolo dell'impalcato riguardante la verifica delle strutture costituenti l'impalcato stesso.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>16 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	16 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	16 di 74								

Traffico + folla

Fz	1523 kN	scarico su una fila di appoggi
num appoggi	5	
R1	270.0 kN	azioni su appoggio 1
R2	644.0 kN	azioni su appoggio 2
R3	396.0 kN	azioni su appoggio 3
R4	152.0 kN	azioni su appoggio 4
R5	61.0 kN	azioni su appoggio 5

7.4.3 AZIONI ORIZZONTALI DA TRAFFICO (FRENATURA/ACCELERAZIONE)

Per le verifiche globali della spalla e per le verifiche del muro di testata l'azione orizzontale offerta dalla frenatura e dell'avviamento è stata considerata utilizzando le formule contenute nelle NTC08 al paragrafo 5.2.2.4.3.

Frenatura/Accelerazione

L	25 m	
Lc	22.8 m	
e vert	1.4 m	Eccentricità verticale rispetto all'intradosso della trave
Q1a	427.5 kN	
F_orizz	214 kN	Forza orizzontale per ogni fila di appoggi
N_vert	4 kN	Forza verticale dovuta all'eccentricità verticale

7.4.4 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	2770 kN	
G2	969 kN	
traffico	1523 kN	
F attrito (G1+G2)	37 kN	su ogni apparecchio appoggio
F attrito (traffico)	15 kN	su ogni apparecchio appoggio

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>17 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	17 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	17 di 74								

7.4.5 VENTO TRASVERSALE IMPALCATO

Le forze risultanti dovute all'azione del vento trasversale agente sull'impalcato, e trasmesso da quest'ultimo al piano appoggi in sommità del muro di testata sono pari a:

F trasv	150 kN	
eccentricità	1.4 m	
F vento trasv	75 kN	Su ogni appoggio fisso
M attorno asse x	-105 kNm	Su ogni appoggio fisso

7.5 AZIONE SISMICA

L'opera in oggetto viene progettata per una vita nominale $V_N = 75$ anni ed una classe d'uso III a cui corrisponde un coefficiente d'uso $C_U = 1.5$.

L'azione sismica di progetto è definita per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV). Il periodo di ritorno di quest'ultima - in funzione della vita utile, della classe d'uso, del tipo di costruzione e dello stato limite di riferimento (prima definiti) - è di 1898 anni.

Essa, conformemente a quanto prescritto dalle Nuove Norme Tecniche, è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base del sito su cui l'opera insiste. Tale pericolosità sismica è descritta, in termini geografici e temporali:

- attraverso i valori di accelerazione orizzontale di picco a_g (attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale) e le espressioni che definiscono le ordinate del relativo spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$;
- in corrispondenza del punto del reticolo che individua la posizione geografica dell'opera;
- con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} .

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

IV0304 001

B

18 di 74

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

 Ricerca per coordinate
LONGITUDINE
14.40410LATITUDINE
41.03040
 Ricerca per comune
REGIONE
CampaniaPROVINCIA
CasertaCOMUNE
Maddaloni

Elaborazioni grafiche

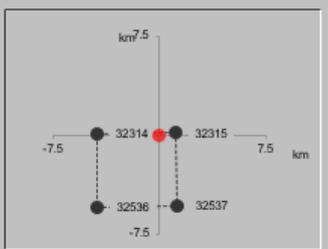
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

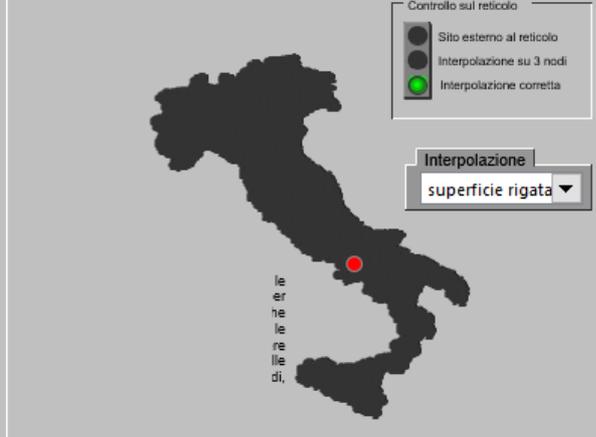
Elaborazioni numeriche

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

superficie rigata

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N 75 infoCoefficiente d'uso della costruzione - c_U 1.5 info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R 112.5 infoPeriodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	$\left\{ \begin{array}{l} \text{SLO} - P_{VR} = 81\% \\ \text{SLD} - P_{VR} = 63\% \end{array} \right.$	68
		113
Stati limite ultimi - SLU	$\left\{ \begin{array}{l} \text{SLV} - P_{VR} = 10\% \\ \text{SLC} - P_{VR} = 5\% \end{array} \right.$	1068
		2193

Elaborazioni

Grafici parametri azione

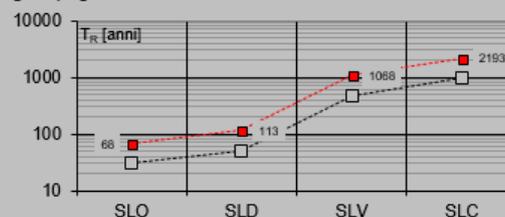
Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

Strategia di progettazione



INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>19 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	19 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	19 di 74								

In particolare, la forma spettrale prevista dalla normativa è definita, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- a_g , accelerazione orizzontale massima del terreno,
- F_0 , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,
- T_c^* , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	68	0.069	2.374	0.328
SLD	113	0.086	2.407	0.345
SLV	1068	0.197	2.483	0.399
SLC	2193	0.243	2.513	0.423

Categoria di sottosuolo: **C**.

Azioni sismiche

orizzontale

a_g 0.197 g
S 1.407

verticale

a_g 0.118 g
S 1

In fase sismica si devono considerare le azioni orizzontali e verticali agenti sulla spalla dovute all'inerzia delle parti in calcestruzzo e del rinterro compreso tra i muri andatori.

Le risultanti orizzontali e verticali sono rispettivamente pari ad $F_h = k_h \cdot W$ e $F_v = k_v \cdot W$, dove i coefficienti k_h e k_v sono calcolati come segue (paragrafo 7.11.6 delle NTC08):

$$K_h = \beta_m \cdot a_g \cdot S = 0.197 \text{ g} \cdot 1.407 = 0.277 \text{ g}$$

$$K_v = \pm 0.5 \cdot K_h = \pm 0.139 \text{ g}$$

$\beta_m = 1$, non essendo la spalla libera di traslare rispetto al terreno

F sism inerziale peso rilevato

W rilev e pavimentazione 9918 kN

F_h_rilev e pavimentazione 2749 kN

F_v_rilev e pavimentazione 1375 kN

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>20 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	20 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	20 di 74								

7.5.1 FORZE SISMICHE INERZIALI DERIVANTI DALL'IMPALCATO

F sism inerziale peso impalcato

W impalcato	5540 kN
Fv_impalcato	384 kN

Azione longitudinale

eccentricità vert	1.4 m	distanza baricentro impalcato - piano appoggio su paraghiaia
Lc	22.8 m	
Fh_long_impalcato	768 kN	su un apparecchio fisso
F v_long_impalcato	19 kN	su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_impalcato	384 kN	su un apparecchio fisso
M_trasv_impalcato	537 kNm	su un apparecchio fisso

Azione verticale

Fh_vert_impalcato	77 kN	su un apparecchio fisso
--------------------------	--------------	-------------------------

F sism inerziale sovraccarichi permanenti

W sovr perm	1938 kN	(G2 impalcato)
Fh_sovracc	537 kN	
Fv_sovracc	134 kN	

Azione longitudinale

Fh_long_sovr	269 kN	su un apparecchio fisso
Fv_long_sovr	7 kN	su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_sovr	134 kN	su un apparecchio fisso
M_trasv_sovr	188 kNm	su un apparecchio fisso

Azione verticale

Fh_vert_sovr	27 kN	su un apparecchio fisso
---------------------	--------------	-------------------------

F sism inerziale orizzontali e verticali indotte dal traffico (20%)

W traffico	609 kN
------------	--------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>21 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	21 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	21 di 74								

Fh_traffico 169 kN
Fv_traffico 42 kN

Azione longitudinale

Fh_long_traffico 84 kN su un apparecchio fisso
Fv_long_traffico 2 kN su un apparecchio fisso

Azione trasversale

Fh_trasv_traffico 42 kN su un apparecchio fisso
M_trasv_traffico 59 kNm su un apparecchio fisso

Azione verticale

F_vert_traffico 8 kN su un apparecchio fisso

In totale si ottengono i seguenti valori per le forze sismiche da impalcato:

<u>Longitudinale</u>		<u>Trasversale</u>		<u>Verticale</u>	
Fh_long	1121 kN	Fh_trasv	560 kN	F_vert	112 kN
Fv_long	28 kN	M_trasv	785 kN		

7.5.2 SOVRASPINTA SISMICA

In condizione sismica si considera un incremento della spinta del terreno rispetto alla condizione statica in esercizio. La sovraspinta sismica può essere calcolata con la teoria di Wood, risultando in un valore di spinta al metro pari a $\Delta S_{ae} = a_{max}/g \cdot \gamma \cdot H^2$, da applicare ad una quota pari ad H/2 nel caso di muro impedito di traslare.

amax/g	0.277
γ	20 kN/m ³
h muro	6.85 m
h muro + pavim	6.98 m
sp fondazione	2.0 m
h spalla + pavim	8.98 m
delta Se muro	447 kN/m
pressione uniforme	51.8 kN/m²

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	22 di 74

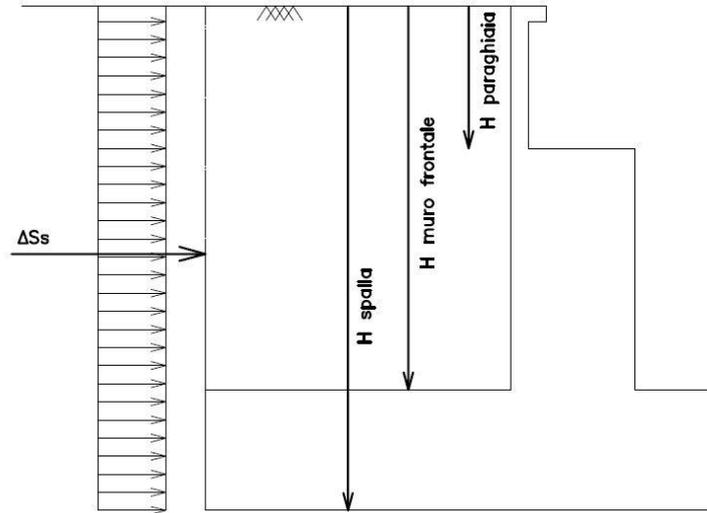


Figura 4 – Schema per il calcolo degli effetti della sovraspinta sismica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">23 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	23 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	23 di 74								

8 COMBINAZIONE DEI CARICHI

Le verifiche di sicurezza strutturali e geotecniche sono state condotte utilizzando combinazioni di carico definite in ottemperanza alle NTC08, secondo quanto riportato nei paragrafi 2.5.3, 5.1.3.12.

Di seguito sono mostrati i coefficienti parziali di sicurezza utilizzati allo SLU ed i coefficienti di combinazione adoperati per i carichi variabili nella progettazione delle strutture da ponte.

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
Spalle: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL IV0304 001 B 24 di 74

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento q_s	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_s	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Per le verifiche geotecniche dei pali di fondazione sono state utilizzate le combinazioni di tipo GEO. Mentre per le verifiche strutturali dei pali e di tutti gli elementi della spalla sono state utilizzate le combinazioni di tipo STR.

Di seguito si riportano le tabelle di riepilogo in cui si mostrano le combinazioni di carico utilizzate (SLU-str, SLV-str, SLE) e (SLU-geo, SLV-geo).

	1	2	3	4	5	6	7	8
	SLU q1.1	SLU q1.2	SLU q1.3	SLU q1.4	SLU q1.5	SLU q1.6	SLU q1.7	SLU q1.8
g1-impalc	1.35	1.35	1	1	1.35	1.35	1	1
g1-sp (DEAD)	1.35	1.35	1	1	1.35	1.35	1	1
g2-impalc	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	0	0
g2-sp (perman portato spalla)	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	0	0
g2-sp (spinta perm portato spalla)	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	0	0
g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	0	0
g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	1.35	1.35	1	1	1.35	1.35	1	1
e2-imp (ritiro)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
e3-imp (delta T)	0.72	-0.72	0.72	-0.72	0.72	-0.72	0.72	-0.72
q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
Spalle: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL IV0304 001 B 30 di 74

q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	0	0	0	0	0	0	0	0
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	0	0	0	0	0	0	0	0
q1t-sp (traffico su rilevato)	0	0	0	0	0	0	0	0
q1t-sp (spinta sovraccarico traffico)	0	0	0	0	0	0	0	0
q3-imp (frenatura/accelerazione)	0	0	0	0	0	0	0	0
q4-imp (centrifuga)	0	0	0	0	0	0	0	0
q5-imp (vento)	0	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-imp (F_h long)	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3
q6.1x-imp (F_v long)	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3
q6.1y-imp (F_h trasv)	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
q6.1y-imp (M_trasv)	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
q6.1z-imp (F_vert)	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
q6.1x-sp (F_long_rilev)	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3
q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3
q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
q6.2z-sp (F_vert_rilev)	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
q6.1x-sp (inerzia x)	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3
q6.2y-sp (inerzia y)	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
q6.2z-sp (inerzia z)	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
q7-imp (attrito vincoli)	0	0	0	0	0	0	0	0

	57	58	59	60	61	62	63
	SLE fr1	SLE fr2	SLE qp	SLE c1	SLE c2	SLE c3	SLE c4
g1-impalc	1	1	1	1	1	1	1
g1-sp (DEAD)	1	1	1	1	1	1	1
g2-impalc	1	1	1	1	1	1	1
g2-sp (perman portato spalla)	1	1	1	1	1	1	1
g2-sp (spinta perm portato spalla)	1	1	1	1	1	1	1
g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	1	1	1	1	1	1	1
g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	1	1	1	1	1	1	1
e2-imp (ritiro)	1	1	1	1	1	1	1
e3-imp (delta T)	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	0.75	0	0	1	0.75	0	0
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	0	0	0	0	0	0.75	0.75
q1t-sp (traffico su rilevato)	0.75	0	0	1	0.75	0.75	0.75
q1t-sp (spinta sovraccarico traffico)	0.75	0	0	1	0.75	0.75	0.75
q3-imp (frenatura/accelerazione)	0	0	0	0	1	0	0
q4-imp (centrifuga)	0	0	0	0	0	1	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">31 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	31 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	31 di 74								

q5-imp (vento)	0	0.2	0	0.6	0.6	0.6	1
q6.1x-imp (F_h long)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-imp (F_v long)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (F_h trasv)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (M_trasv)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1z-imp (F_vert)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-sp (F_long_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (F_vert_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-sp (inerzia x)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (inerzia y)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (inerzia z)	0	0	0	0	0	0	0
q7-imp (attrito vincoli)	0.6	0.6	0	0.6	0.6	0.6	0.6

	64	65	66	67	68	69	70
	SLU GEO 1	SLU GEO 2	SLU GEO 3	SLU GEO 4	SLU GEO 5	SLU GEO 6	SLU GEO 8
g1-impalc	1	1	1	1	1	1	1
g1-sp (DEAD)	1	1	1	1	1	1	1
g2-impalc	1	1	0	0	1	1	0
g2-sp (perman portato spalla)	1.3	1.3	0	0	1.3	1.3	0
g2-sp (spinta perm portato spalla)	1.3	1.3	0	0	1.3	1.3	0
g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	1.3	1.3	0	0	1.3	1.3	0
g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	1	1	1	1	1	1	1
e2-imp (ritiro)	1	1	1	1	1	1	1
e3-imp (delta T)	0.72	-0.72	0.72	-0.72	0.72	-0.72	0.72
q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15
q1t-sp (traffico su rilevato)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
q1t-sp (spinta sovraccarico traffico)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
q3-imp (frenatura/accelerazione)	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0
q4-imp (centrifuga)	0	0	0	0	0	0	0
q5-imp (vento)	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
q6.1x-imp (F_h long)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-imp (F_v long)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (F_h trasv)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (M_trasv)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1z-imp (F_vert)	0	0	0	0	0	0	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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>32 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	32 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	32 di 74								

q6.1x-sp (F_long_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (F_vert_rilev)	0	0	0	0	0	0	0
q6.1x-sp (inerzia x)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (inerzia y)	0	0	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (inerzia z)	0	0	0	0	0	0	0
q7-imp (attrito vincoli)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15

	71	72	73	74
	SLU GEO 9	SLU GEO 10	SLU GEO 11	SLU GEO 12
g1-impalc	1	1	1	1
g1-sp (DEAD)	1	1	1	1
g2-impalc	0	1	1	0
g2-sp (perman portato spalla)	0	1.3	1.3	0
g2-sp (spinta perm portato spalla)	0	1.3	1.3	0
g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	0	1.3	1.3	0
g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	1	1	1	1
e2-imp (ritiro)	1	1	1	1
e3-imp (delta T)	-0.72	-0.72	-0.72	-0.72
q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	0	1.15	0	1.15
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	1.15	0	1.15	0
q1t-sp (traffico su rilevato)	1.15	1.15	1.15	1.15
q1t-sp (spinta sovraccarico traffico)	1.15	1.15	1.15	1.15
q3-imp (frenatura/accelerazione)	0	1.15	1.15	0
q4-imp (centrifuga)	0	0	0	0
q5-imp (vento)	0.78	0.78	0.78	0.78
q6.1x-imp (F_h long)	0	0	0	0
q6.1x-imp (F_v long)	0	0	0	0
q6.1y-imp (F_h trasv)	0	0	0	0
q6.1y-imp (M_trasv)	0	0	0	0
q6.1z-imp (F_vert)	0	0	0	0
q6.1x-sp (F_long_rilev)	0	0	0	0
q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	0	0	0	0
q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	0	0	0	0
q6.2z-sp (F_vert_rilev)	0	0	0	0
q6.1x-sp (inerzia x)	0	0	0	0
q6.2y-sp (inerzia y)	0	0	0	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 ESECUTIVO
Spalle: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL IV0304 001 B 33 di 74

q6.2z-sp (inerzia z)	0	0	0	0
q7-imp (attrito vincoli)	1.15	1.15	1.15	1.15

	75	76	77	78	79
	SLU GEO 13	SLU GEO 14	SLU GEO 15	SLU GEO 16	SLU GEO 17
g1-impalc	1	1	1	1	1
g1-sp (DEAD)	1	1	1	1	1
g2-impalc	0	1	1	0	0
g2-sp (perman portato spalla)	0	1.3	1.3	0	0
g2-sp (spinta perm portato spalla)	0	1.3	1.3	0	0
g2-sp (peso rilevato su platea spalla)	0	1.3	1.3	0	0
g1-sp (spinta terreno su pareti spalla)	1	1	1	1	1
e2-imp (ritiro)	1	1	1	1	1
e3-imp (delta T)	-0.72	0.72	-0.72	0.72	-0.72
q1.1-imp (traffico impalcato caso1)	0	1	1	1	1
q1.2-imp (traffico impalcato caso2)	1.15	0	0	0	0
q1t-sp (traffico su rilevato)	1.15	1	1	1	1
q1t-sp (spinta sovraccarico traffico)	1.15	1	1	1	1
q3-imp (frenatura/accelerazione)	0	1	1	1	1
q4-imp (centrifuga)	0	0	0	0	0
q5-imp (vento)	0.78	1.3	1.3	1.3	1.3
q6.1x-imp (F_h long)	0	0	0	0	0
q6.1x-imp (F_v long)	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (F_h trasv)	0	0	0	0	0
q6.1y-imp (M_trasv)	0	0	0	0	0
q6.1z-imp (F_vert)	0	0	0	0	0
q6.1x-sp (F_long_rilev)	0	0	0	0	0
q6.2x-sp (incremento spinta sismica)	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (F_trasv_rilev)	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (F_vert_rilev)	0	0	0	0	0
q6.1x-sp (inerzia x)	0	0	0	0	0
q6.2y-sp (inerzia y)	0	0	0	0	0
q6.2z-sp (inerzia z)	0	0	0	0	0
q7-imp (attrito vincoli)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">34 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	34 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	34 di 74								

9 SOLLECITAZIONI COMBINATE

9.1 SOLLECITAZIONI GLOBALI

Di seguito si riportano le sollecitazioni nel baricentro della fondazione, ottenute dal modello di calcolo globale, per ogni carico elementare applicato.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1293	DEAD	LinStatic	0	0	13136	0	-942	0
1293	peso rilevato su platea	LinStatic	0	0	13974	0	24455	0
1293	spinta terreno su pareti spalla	LinStatic	-4374	0	0	0	-14246	0
1293	perm portato dalla spalla	LinStatic	0	0	262	0	458	0
1293	spinta perm portato dalla spalla	LinStatic	-85	0	0	0	-466	0
1293	spinta sovraccarico traffico	LinStatic	-593	0	0	0	-3261	0
1293	traffico su rilevato	LinStatic	0	0	1870	0	3273	0
1293	G1 impalc	LinStatic	0	0	2770	0	-6371	0
1293	G2 impalc	LinStatic	0	0	970	0	-2231	0
1293	traffico impalcato	LinStatic	0	0	1523	1820	-3503	0
1293	Frenatura/Accelerazione	LinStatic	-214	0	-8	0	-1480	0
1293	vento	LinStatic	0	-150	0	1246	0	-345
1293	F_long_sism_rilevato	LinStatic	-2926	0	0	0	-16093	0
1293	F_trasv_sism_rilevato	LinStatic	0	-2737	0	15054	0	4790
1293	F_vert_sism_rilevato	LinStatic	0	0	-1496	0	-2618	0
1293	F_h_long_sism_impalc	LinStatic	-2242	0	0	0	-15694	0
1293	F_v_long_sism_impalc	LinStatic	0	0	-52	0	120	0
1293	F_h_trasv_sism_impalc	LinStatic	0	-1120	0	7840	0	-2576
1293	M_trasv_sism_impalc	LinStatic	0	0	0	1458	0	0
1293	F_vert_sism_impalc	LinStatic	0	0	-560	0	1288	0
1293	incred spinta sism_long	LinStatic	-5144	0	0	0	-23162	0
1293	inerzia X	LinStatic	-3639	0	0	0	-8495	0
1293	inerzia Y	LinStatic	0	-3639	0	8495	0	-261
1293	inerzia Z	LinStatic	0	0	-1826	0	131	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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>35 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	35 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	35 di 74								

Dove:

- F1 = azione in direzione longitudinale;
- F2 = azione in direzione trasversale;
- F3 = azione in direzione verticale;
- M1 = momento trasversale;
- M2 = momento longitudinale.

Combinando le sollecitazioni sopra riportate si ottengono i seguenti valori più gravosi:

	N	Mlong	Mtrasv	Flong	Ftrasv
SL Ex.3	32224	62307	-9854	18409	2249
SL Ey.3	32261	17980	-32846	8644	7496
SL Ez.5	34978	17141	-9854	8644	2249
SL Ex.1	29895	63027	-9854	18409	2249
SL Ey.1	29932	18700	-32846	8644	7496
SL Ez.1	27214	19539	-9854	8644	2249
SLU q1.1	46756	6159	-3578	7121	135
SLU q1.3	34450	3815	-3578	5463	135
SLU q5.1	45613	4482	-3712	6849	225
SLU q5.3	34692	5323	-3712	5191	225
SLU GEO 1	35374	5731	-3065	5412	117
SLU GEO 3	33773	2821	-3065	5302	117
SLU GEO 14	34866	4985	-3440	5291	195
SLU GEO 16	33265	2075	-3440	5181	195
SLE c1	34497	4314	-2568	5266	90
SLE c4	33651	3071	-2611	5064	150
SLE qp	31112	-657	0	4459	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>36 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	36 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	36 di 74								

9.2 SOLLECITAZIONI SUI MURI VERTICALI DELLA SPALLA

Le immagini riportate di seguito rappresentano l'involuppo delle sollecitazioni SLU e SLV dei muri frontale, paraghiaia e andatori della spalla.

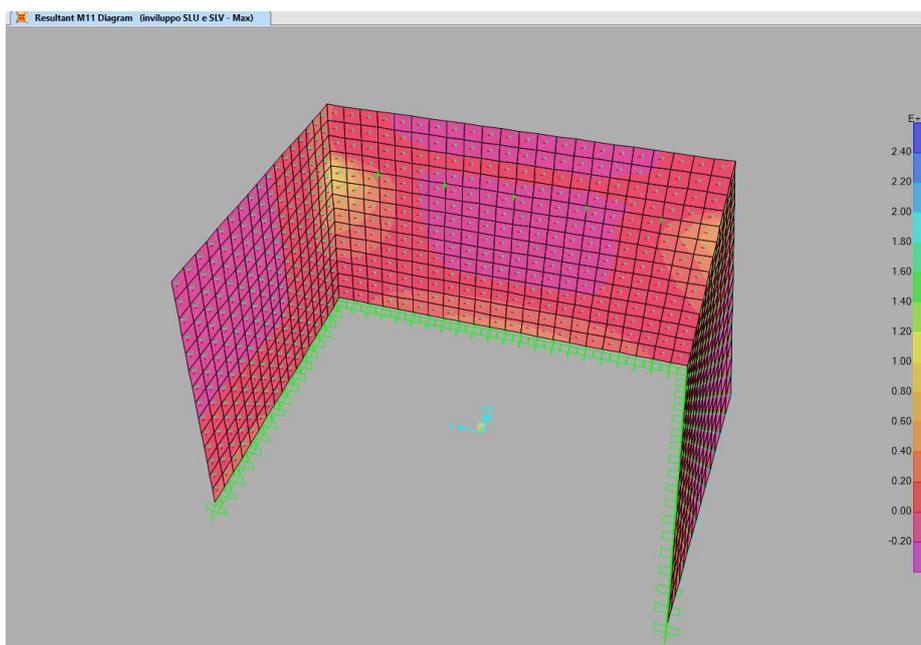


Figura 5: involuppo delle sollecitazioni M11 per SLU e SLV

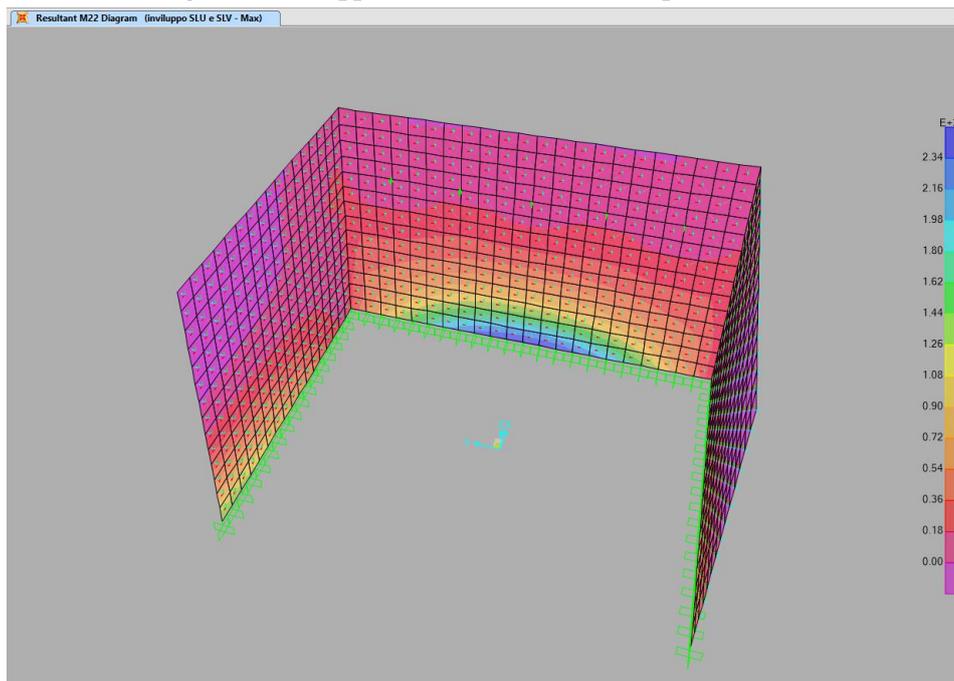


Figura 6: involuppo delle sollecitazioni M22 per SLU e SLV

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	37 di 74

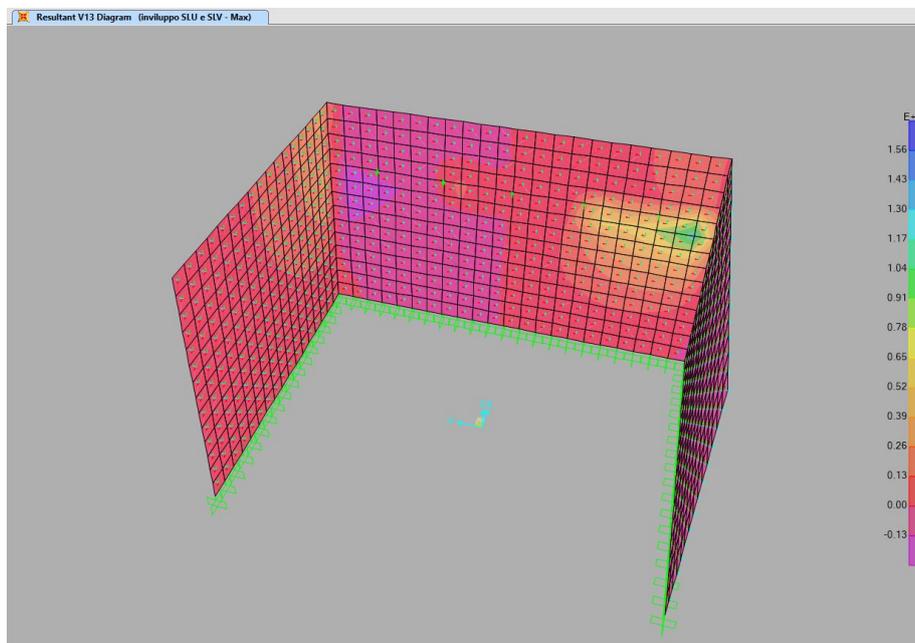


Figura 7: involucro delle sollecitazioni V13 per SLU e SLV

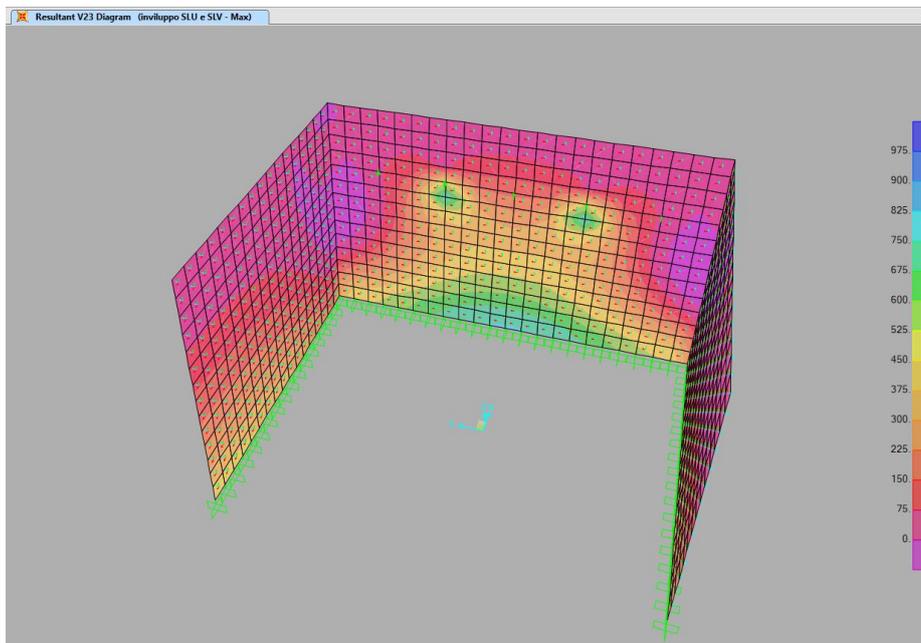


Figura 8: involucro delle sollecitazioni V23 per SLU e SLV

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	38 di 74

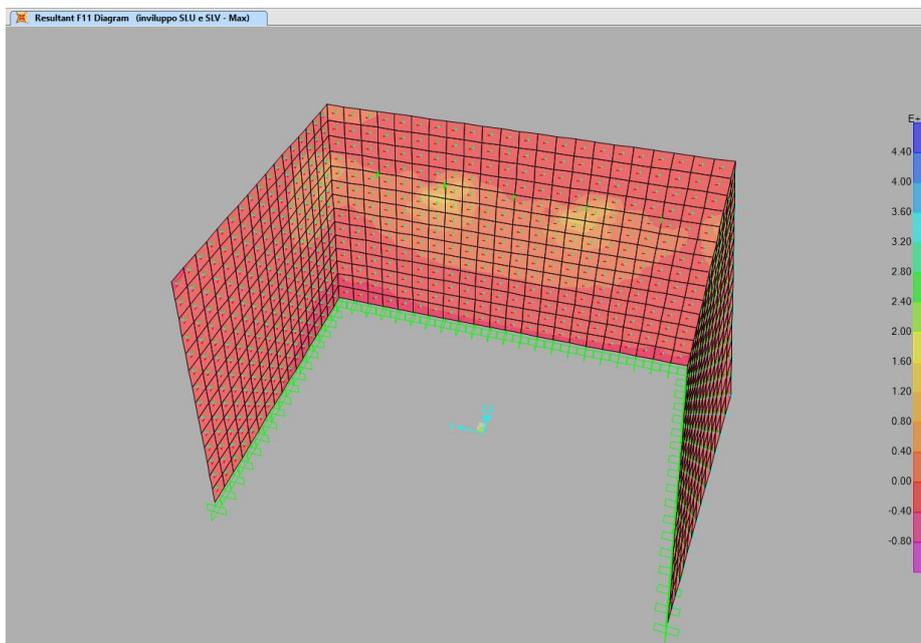


Figura 9: inviluppo delle sollecitazioni F11 per SLU e SLV

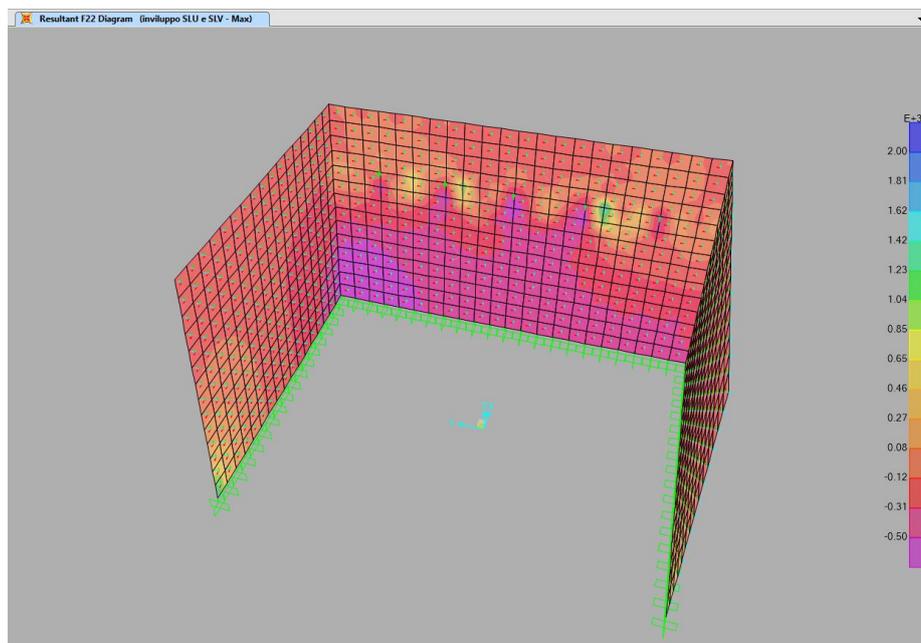


Figura 10: inviluppo delle sollecitazioni F22 per SLU e SLV

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>Spalle: Relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>39 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	39 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	39 di 74								

9.3 SOLLECITAZIONI IN FONDAZIONE

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

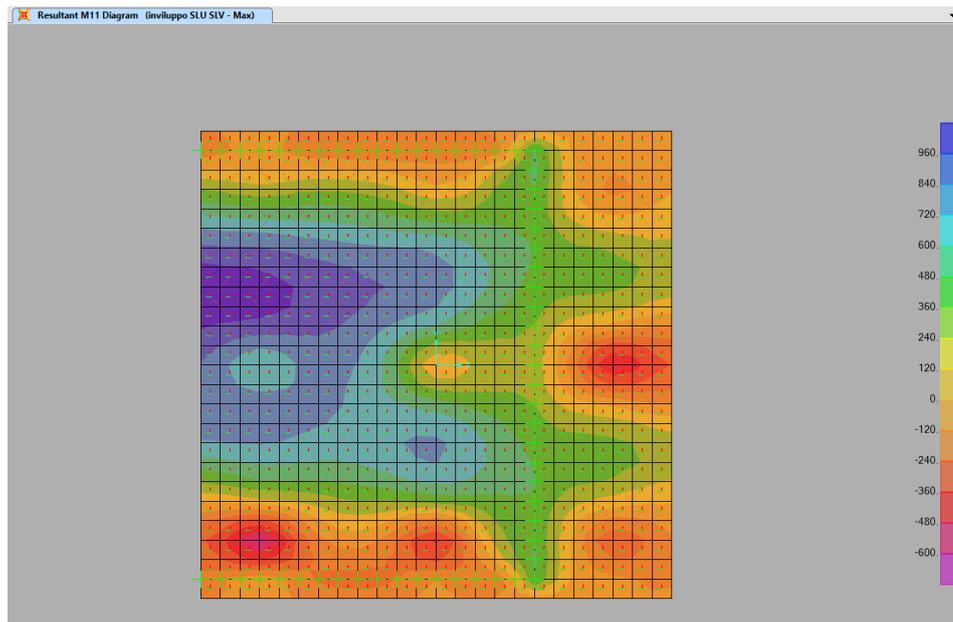


Figura 11: involuppo SLU e SLV sollecitazioni M11

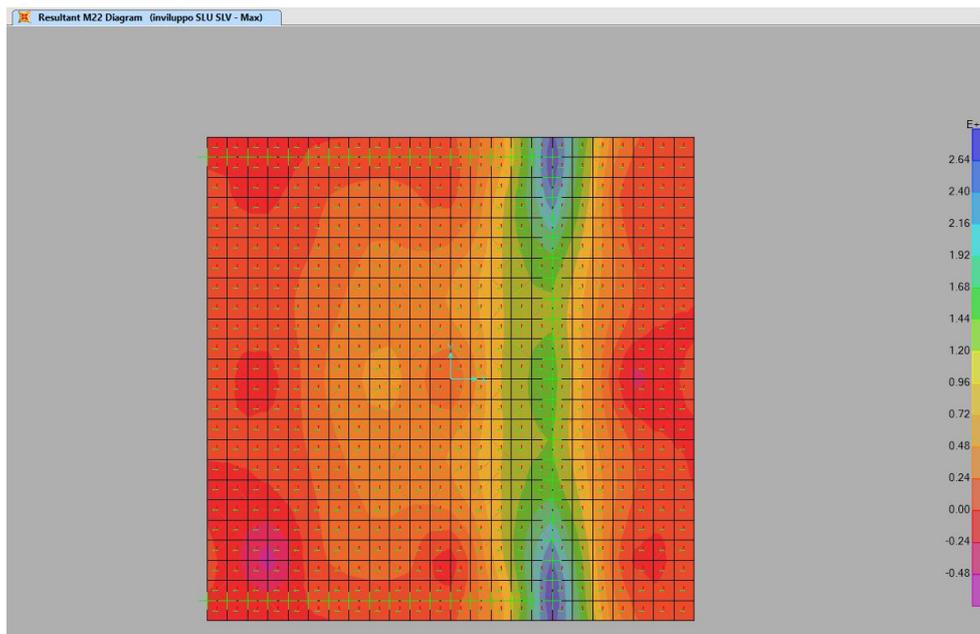


Figura 12: involuppo SLU e SLV sollecitazioni M22

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	40 di 74

10 VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO FRONTALE

10.1 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

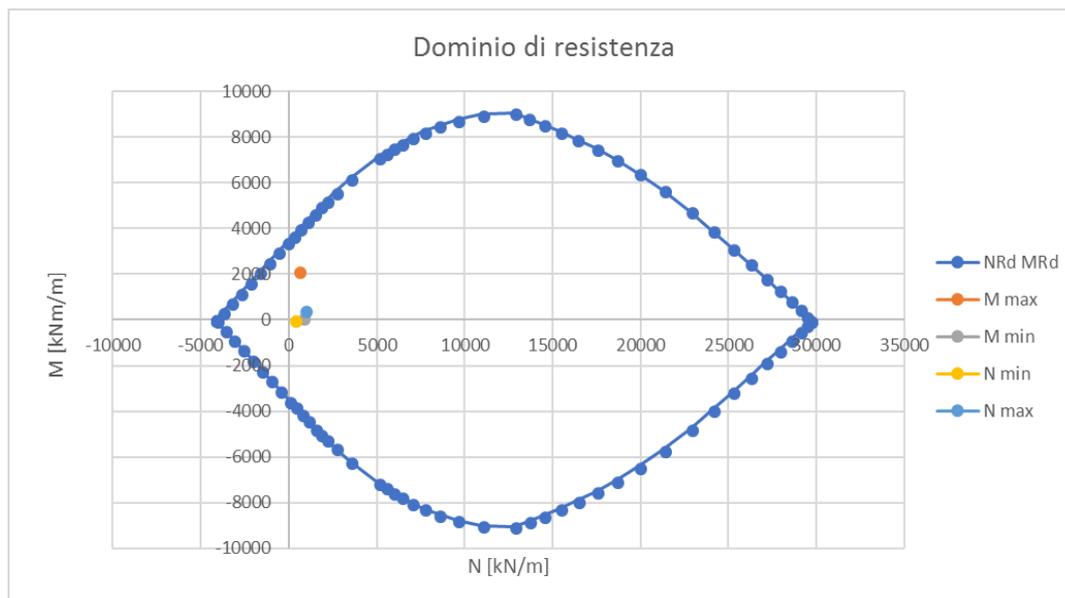
H=180 cm altezza

c=c'=6.3 cm copriferro

Af=53.09 cm²/m armatura in trazione Φ 26/10

Af=53.09 cm²/m armatura in compressione Φ 26/10

My	N
kNm/m	kN/m
2175	516
113	797
4	325
460	887



Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	41 di 74

10.2 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

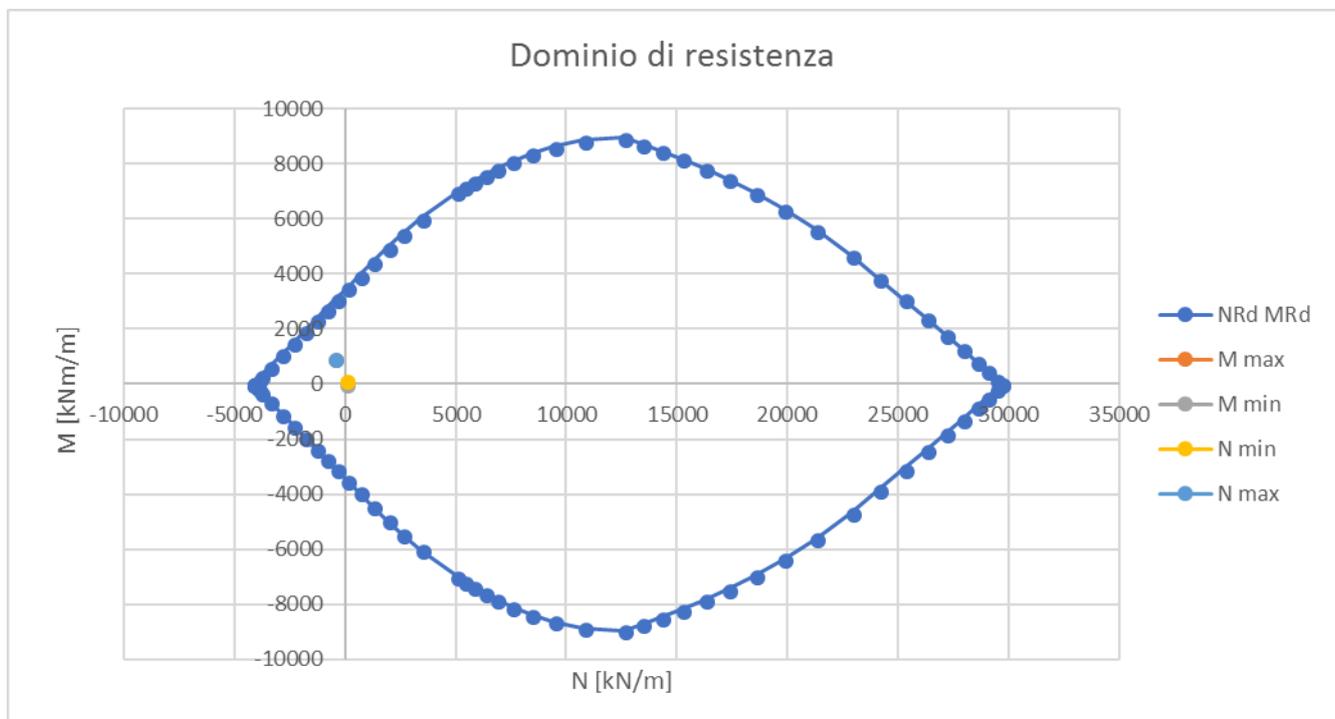
H=180 cm altezza

c=c'=8.8 cm copriferro

Af=53.09 cm²/m armatura in trazione Φ 26/10

Af=53.09 cm²/m armatura in compressione Φ 26/10

Mz	N
kNm/m	kN/m
967	-513
42	-4
140	33
967	-513



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
Spalle: Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF1N 01 E ZZ CL IV0304 001 B 42 di 74

10.3 VERIFICHE A TAGLIO MURO FRONTALE

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

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha \quad V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

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	1800	mm
altezza utile	d	1737	mm
area della sezione	A _{TOT}	1737000	mm ²
sforzo assiale dovuto ai carichi o precompressione	N	129233	N
	σ _{cp}	0.07	N/mm ²
	α _c	1.00	
Acciaio	f _{yk}	450	N/mm ²
Feb44k	f _{yd}	391	N/mm ²
diametro ferro longitudinale	ø _l	26	mm
area armatura	A _{sl}	530.9	mm ²
diametro staffe (spille)	ø _w	14	mm
Area staffa (spilla)	A _{ø_w}	154	mm ²
0.9 d	z	1563	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	1.92	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	1177	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	7381	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	891	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	1177	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>43 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	43 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	43 di 74								

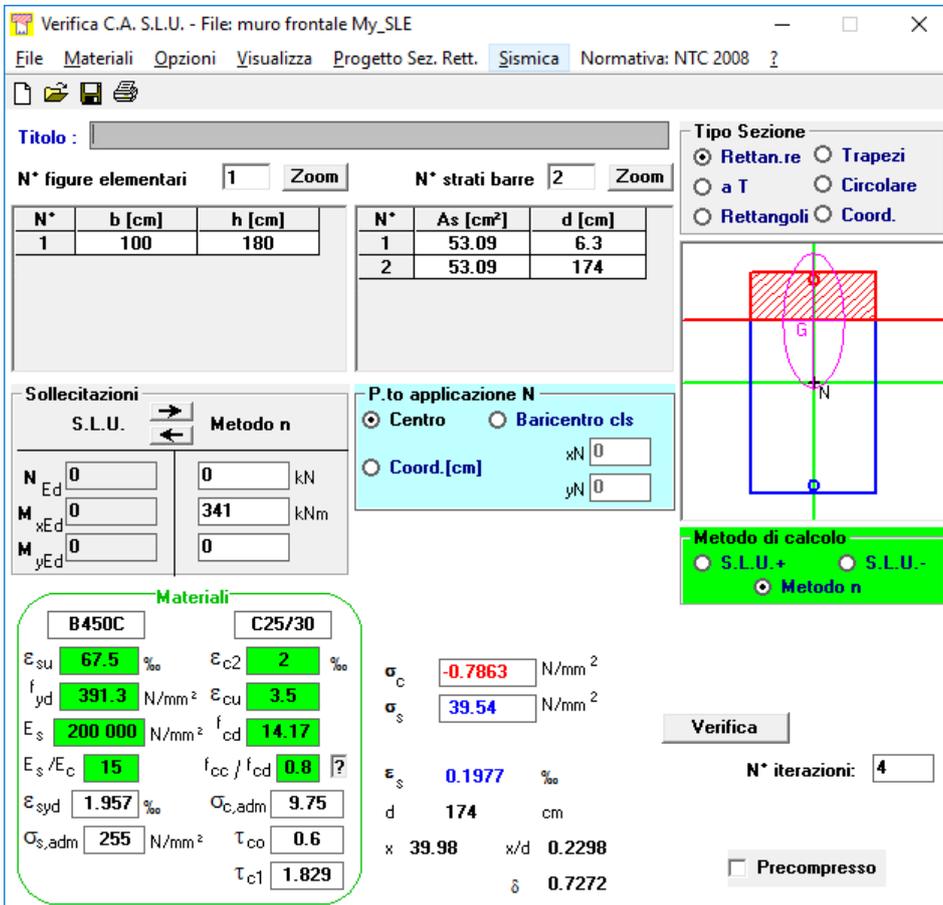
10.4 VERIFICHE A FESSURAZIONE MURO FRONTALE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	My	341	kNm/m
	N	0	kN/m

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

$\sigma_s = 39.54$ Mpa.



Titolo : _____

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

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	180

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53.09	6.3
2	53.09	174

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	0	341	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	-0.7863	N/mm²
σ_s	39.54	N/mm²
ϵ_s	0.1977	‰
d	174	cm
x	39.98	x/d 0.2298
		δ 0.7272

Verifica

N° iterazioni: 4

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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>44 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	44 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	44 di 74								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	1800 mm
y ferro	63 mm
Φ (barre)	26 mm
n.barre	10 -
Rck	40 MPa
x AN	400 mm
σs	39.54 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	1.15E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.01E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0347 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	45 di 74

11 VERIFICHE DI RESISTENZA MURO PARAGHIAIA

11.1 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

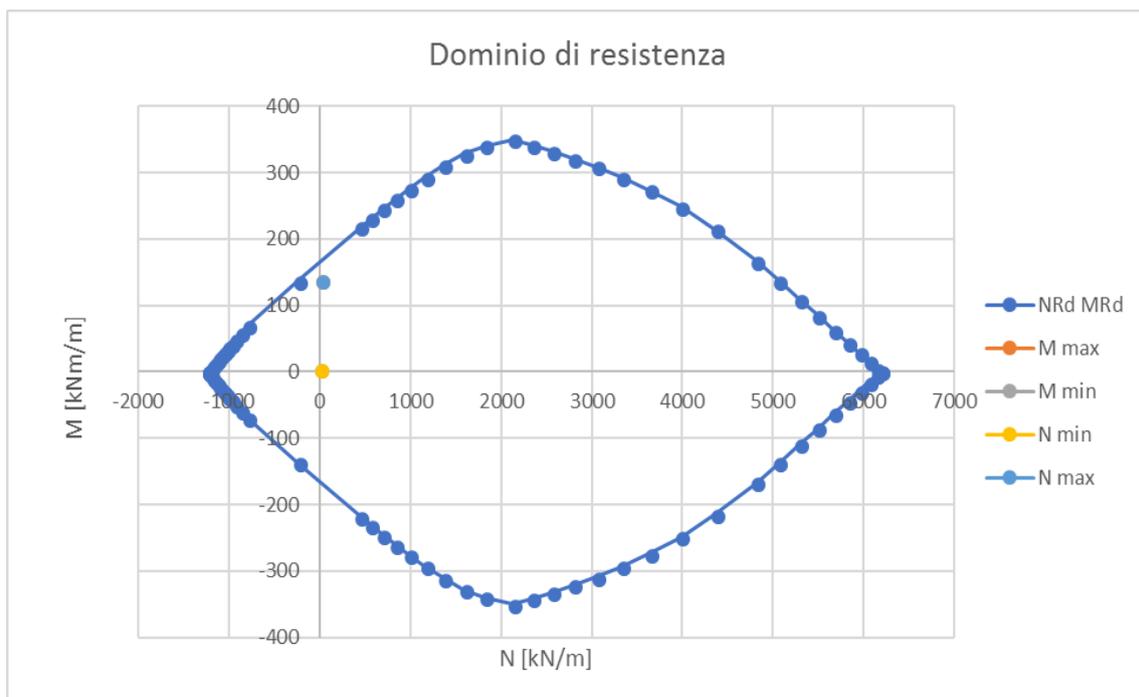
H=35 cm altezza

c=c'=6.0 cm copriferro

Af=15.71 cm²/m armatura in trazione Φ 20/20

Af=15.71 cm²/m armatura in compressione Φ 20/20

My	N
kNm/m	kN/m
138	13
4	0
4	0
138	13



Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	46 di 74

11.2 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

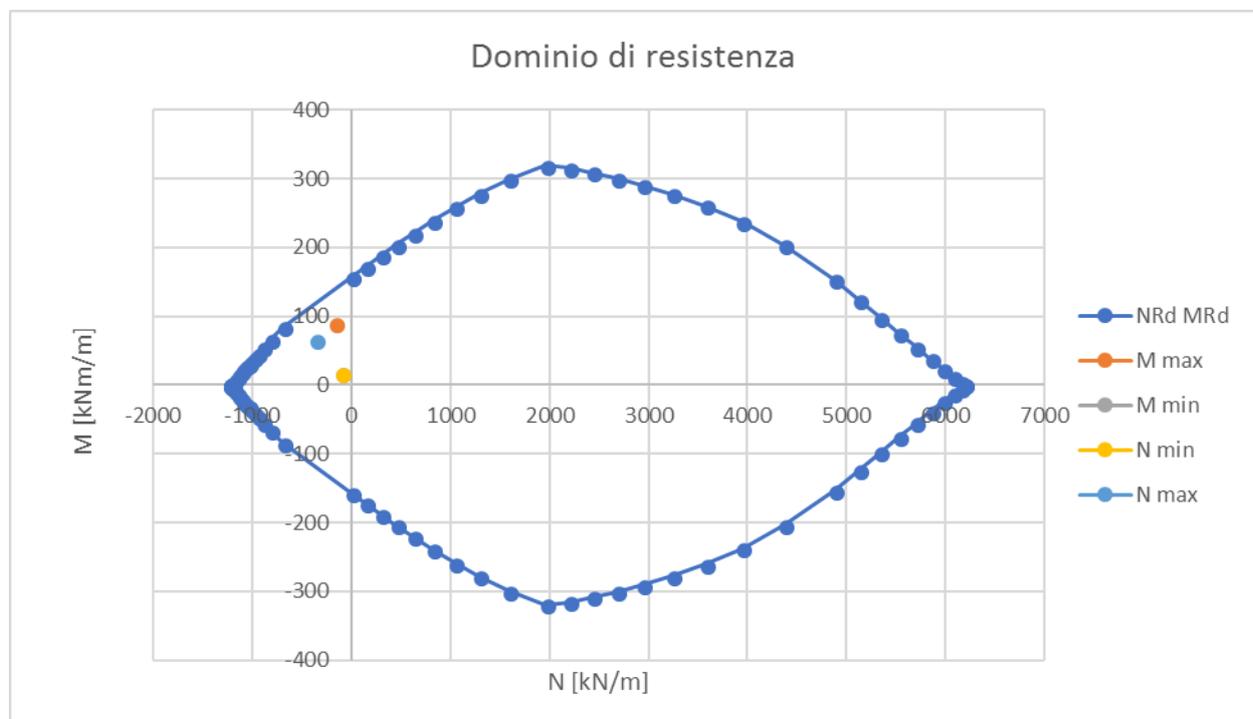
H=35 cm altezza

c=c'=8.0 cm copriferro

Af=15.71 cm²/m armatura in trazione $\Phi 20/20$

Af=15.71 cm²/m armatura in compressione $\Phi 20/20$

Mz	N
kNm/m	kN/m
90	22
18	30
90	21
66	108



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">47 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	47 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	47 di 74								

11.3 VERIFICA TAGLIO MURO PARAGHIAIA

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

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha \quad V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

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	350	mm
altezza utile	d	289	mm
area della sezione	A _{TOT}	289000	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	260	mm
passo delle staffe (spille)	s _w	200	mm
	n° bracci	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	2.83	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	288	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	1223	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	240	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	288	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>48 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	48 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	48 di 74								

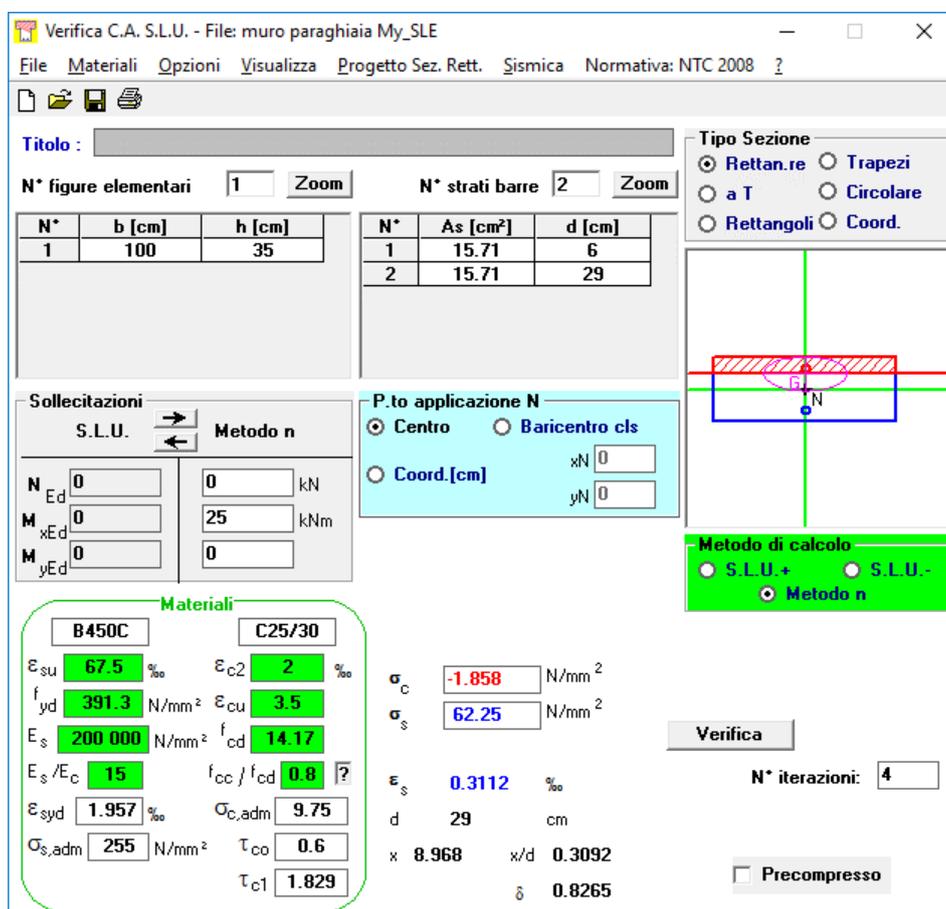
11.4 VERIFICA A FESSURAZIONE MURO PARAGHIAIA

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	My	25	kNm/m
	N	0	kN/m

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

$\sigma_s = 62.25$ Mpa.



Titolo : _____

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

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	35

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	6
2	15.71	29

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 0 kN
M_{xEd} 0 25 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 -1.858 N/mm²
 σ_s 62.25 N/mm²

ϵ_s 0.3112 ‰
d 29 cm
x 8.968 x/d 0.3092
 δ 0.8265

Verifica

N° iterazioni: 4

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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>49 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	49 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	49 di 74								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	350 mm
y ferro	60 mm
Φ (barre)	20 mm
n.barre	5 -
Rck	40 MPa
x AN	89.68 mm
σs	62.25 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	1.81E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.58E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0649 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

La verifica risulta soddisfatta.

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	50 di 74

12 VERIFICHE DI RESISTENZA MURI ANDATORI

12.1 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA VERTICALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

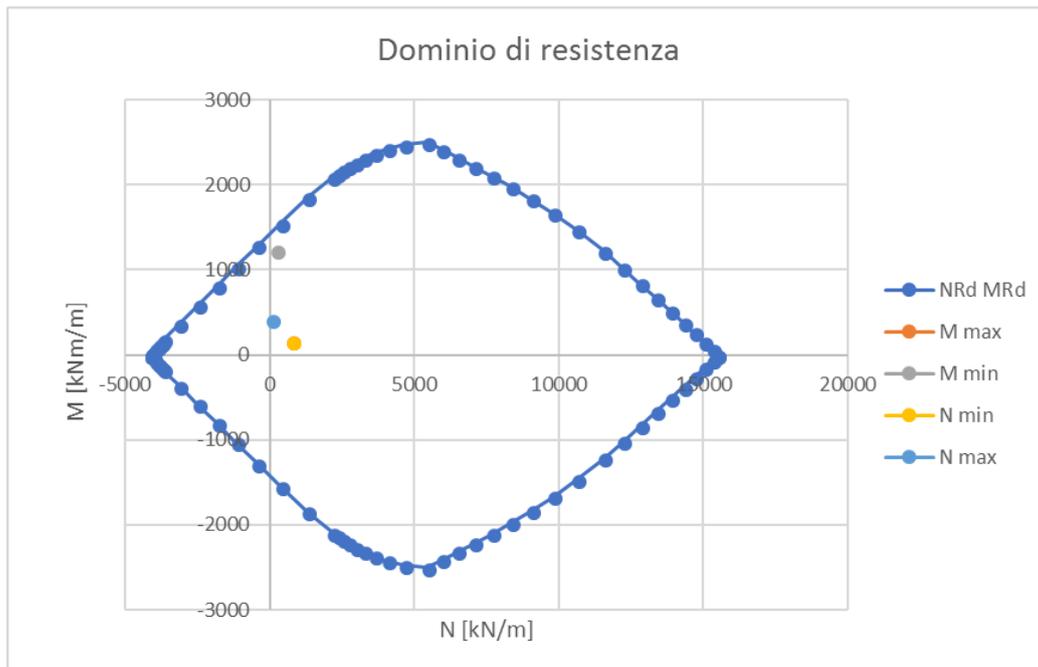
H=80 cm altezza

c=c'=6.3 cm copriferro

Af=53.09 cm²/m armatura in trazione $\Phi 26/10$

Af=53.09 cm²/m armatura in compressione $\Phi 26/10$

Mx	N
kNm/m	kN/m
164	760
1236	223
164	760
411	64



Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	51 di 74

12.2 VERIFICA PRESSOFLESSIONE ARMATURA ORIZZONTALE

Si hanno le seguenti dimensioni delle sezioni e delle armature:

B=100 cm larghezza

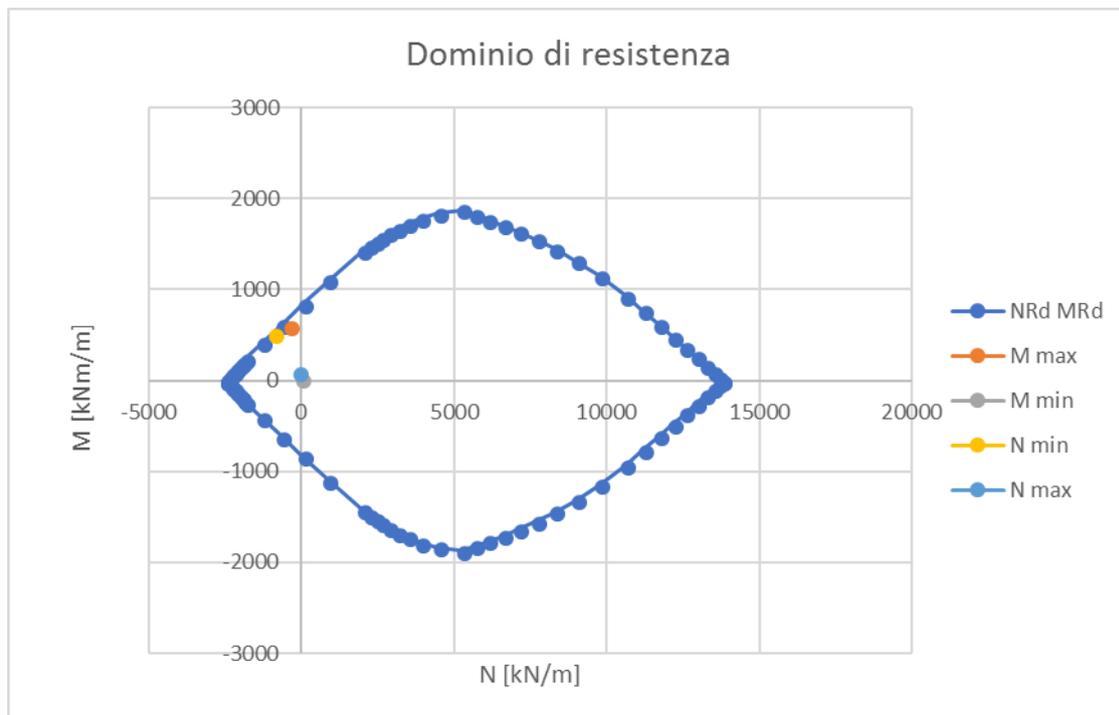
H=80 cm altezza

c=c'=8.6 cm copriferro

Af=31.42 cm²/m armatura in trazione Φ 20/10

Af=31.42 cm²/m armatura in compressione Φ 20/10

Mz	N
kNm/m	kN/m
600	-375
24	0
511	-879
92	-77



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">52 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	52 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	52 di 74								

12.3 VERIFICA TAGLIO MURO ANDATORE

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

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha \quad V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

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	800	mm
altezza utile	d	737	mm
area della sezione	A _{TOT}	737000	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	14	mm
Area staffa (spilla)	A∅ _w	154	mm ²
0.9 d	z	663	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	1.92	mm ² /mm

Taglio resistente per "taglio trazione"	V _{Rsd}	499	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V _{Rcd}	3120	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	446	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	499	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>53 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	53 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	53 di 74								

12.4 VERIFICA A FESSURAZIONE MURO ANDATORE

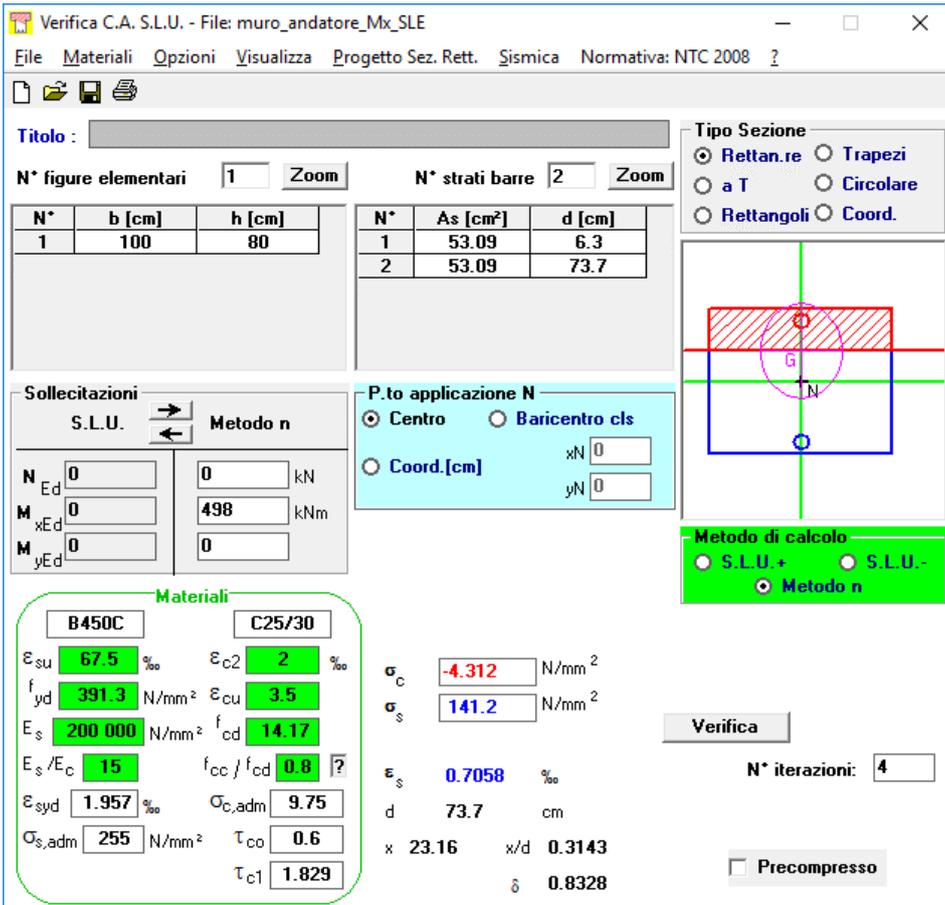
In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	Mx	498	kNm/m
	Mz	20	kNm/m
	N	0	kN/m

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

$$\sigma_s (M_x) = 141.2 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_s (M_z) = 10 \text{ Mpa}$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: muro_andatore_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	80	1	53.09	6.3
			2	53.09	73.7

Sollecitazioni
 S.L.U. | Metodo n

N_{Ed}: 0 | 0 kN
 M_{xEd}: 0 | 498 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 ‰	σ _{c,adm}	9.75
σ _{s,adm}	255 N/mm²	τ _{co}	0.6
		τ _{c1}	1.829

σ_c: -4.312 N/mm²
 σ_s: 141.2 N/mm²

ε_s: 0.7058 ‰
 d: 73.7 cm
 x: 23.16 | x/d: 0.3143
 δ: 0.8328

Verifica | N° iterazioni: 4

Precompresso

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>54 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	54 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	54 di 74								

Verifica C.A. S.L.U. - File: muro_andatore_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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	80	1	31.42	8.6
			2	31.42	71.4

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
M_{xEd} 0 20 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/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm ²	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/mm ²	τ_{co} 0.6
	τ_{c1} 1.829

σ_c -0.2494 N/mm²
 σ_s 9.88 N/mm²

Verifica N° iterazioni: 4

ϵ_s 0.0494 ‰
d 71.4 cm
x 19.61 x/d 0.2746
 δ 0.7833

Precompresso

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

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	800 mm
y ferro	63 mm
Φ (barre)	26 mm
n.barre	10 -
Rck	40 MPa
x AN	231.6 mm
σs	141.2 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cr}$	4.11E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.01E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1239 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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>55 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	55 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	55 di 74								

INPUT	
B sez	1000 mm
h sez	800 mm
y ferro	86 mm
Φ (barre)	20 mm
n.barre	10 -
Rck	40 MPa
x AN	196.1 mm
σs	10 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	2.91E-05 -
distanza max fessure	
s r, max	4.76E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.0139 mm
LIMITE	0.20 mm
Sez. verificata	

Le verifiche risultano soddisfatte.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>56 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	56 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	56 di 74								

13 VERIFICHE DI RESISTENZA PLATEA DI FONDAZIONE

13.1 SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE

13.1.1 VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE

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=45.24 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'=8.6 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)

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

M long Ed	1054	kNm/m
MRd	3322	kNm/m
FS	3.15	

M trasv Ed	417	kNm/m
MRd	3322	kNm/m
FS	7.97	

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

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

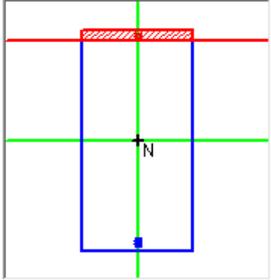
Titolo : _____

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

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

Diagramma della sezione: 

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

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

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

M_{xRd} 3 322 kN m
 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

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

13.1.2 VERIFICA A FESSURAZIONE SEZIONE DI VALLE PLATEA DI FONDAZIONE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	M	774	kNm/m
	N	0	kN/m

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

$$\sigma_s = 92.4 \text{ Mpa}$$

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

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

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre 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} kN
M_{xEd} 744 kNm
M_{yEd} 0

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

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/mm ²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200 000 N/mm ²	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/mm ²	τ_{co}	0.6
		τ_{c1}	1.829

σ_c -1.722 N/mm²
 σ_s 92.38 N/mm²

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

ϵ_s 0.4619 ‰
d 193.8 cm
x 42.35 x/d 0.2185
 δ 0.7132

Si verifica che non 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	92.4 MPa
kt	0.6 -
k1	0.8 -
k2	0.5 -
k3	3.4 -
k4	0.425 -

OUTPUT	
diff. def. armature-cl	
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	2.69E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.78E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1017 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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>59 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	59 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	59 di 74								

13.2 SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE

13.2.1 VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE

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=45.24 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'=8.6 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)

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

M long Ed 1576 kNm/m

MRd 3322 kNm/m

FS 2.20

M trasv Ed 771 kNm/m

MRd 3322 kNm/m

FS 4.31

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

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

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/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm ²	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/mm ²	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: fondazione_monte

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

Tipo rottura
Lato acciaio - Acciaio snervato

M_{xRd} -1 690 kN m

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200 000 N/mm ²	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/mm ²	τ_{co} 0.6
	τ_{c1} 1.829

σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 2.751 ‰
 ϵ_s 67.5 ‰
d 193.8 cm
x 7.59 x/d 0.03917
 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 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>61 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	61 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	61 di 74								

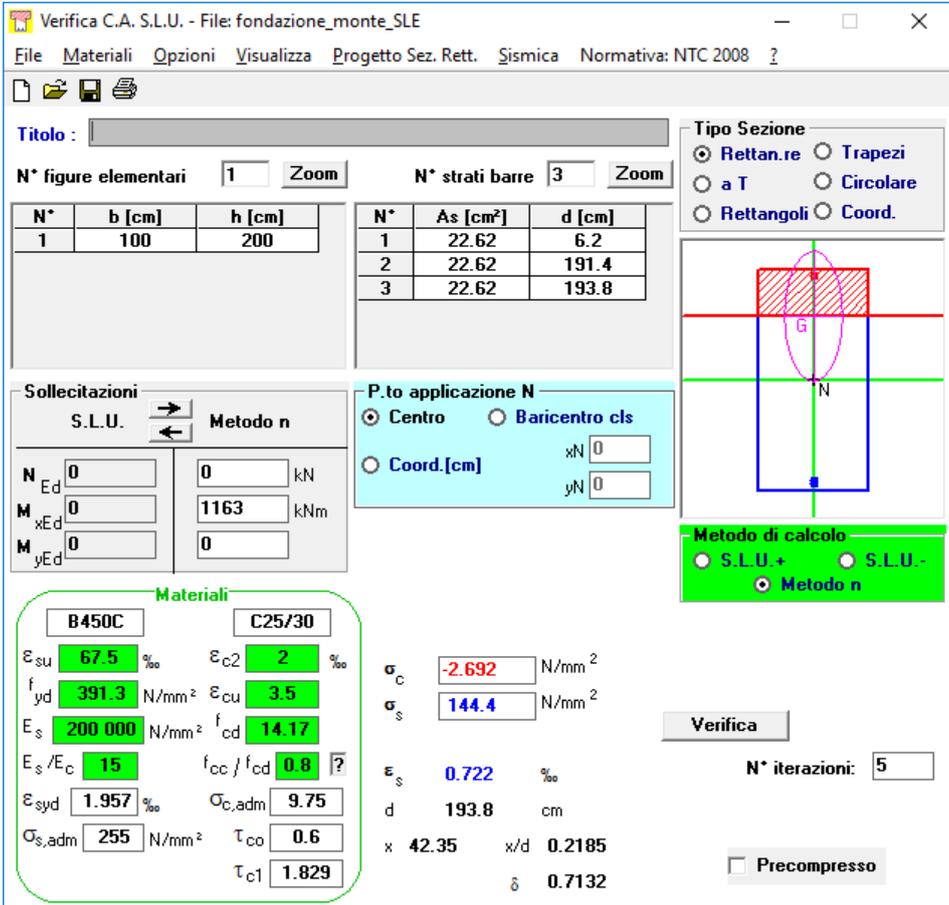
13.2.2 VERIFICA FESSURAZIONE SEZIONE DI MONTE PLATEA DI FONDAZIONE

In combinazione SLE rara si hanno le seguenti sollecitazioni massime:

SLE	M	1163	kNm/m
	N	0	kN/m

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

$$\sigma_s = 144.4 \text{ Mpa}$$



The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output parameters for a foundation section verification.

Titolo: [Empty field]

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	1163	kNm
M _{yEd}	0	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

Results:

σ_c	-2.692 N/mm²
σ_s	144.4 N/mm²
ϵ_s	0.722 ‰
d	193.8 cm
x	42.35
x/d	0.2185
δ	0.7132

Verifica: **N° iterazioni:** 5 Precompresso

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

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	62 di 74

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	144.4 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	4.21E-04 -
distanza max fessure	
s r, max	3.78E+02 mm
ampiezza fessure:	
wk	0.1589 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 ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">63 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	63 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	63 di 74								

13.3 VERIFICA A TAGLIO PLATEA DI FONDAZIONE

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

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

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

V_{Ed} max sezione valle = 1339 kNm/m

V_{Ed} max sezione monte = 1134 kNm/m

Si esegue la verifica a taglio per la sollecitazione maggiore tra la sezione di valle e quella di monte.

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	1970	mm
area della sezione	A_{TOT}	1970000	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	14	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	154	mm ²
0.9 d	z	1773	mm
passo delle staffe (spille)	s_w	200	mm
	n° bracci	5	
angolo di inclinazione	θ	45.0	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\text{cot}(\theta)$	1.00	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\text{cot}(\alpha)$	0.00	
	A_{sw} / s_w	3.85	mm ² /mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>64 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	64 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	64 di 74								

Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	2670	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	8339	kN

taglio sollecitante	V_{Ed}	1339	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	2670	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">65 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	65 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	65 di 74								

14 PALI DI FONDAZIONE

La fondazione della spalla poggia su 9 pali di diametro 1500 mm e lunghezza 27 m, disposti come mostra la tabella seguente.

num.	X (trasv)	Y (long)
	m	m
P1	-4.50	-4.50
P2	-4.50	0.00
P3	-4.50	4.50
P4	0.00	-4.50
P5	0.00	0.00
P6	0.00	4.50
P7	4.50	-4.50
P8	4.50	0.00
P9	4.50	4.50

14.1 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_gruppo}	M_{max}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-STR	SLU q1.1	5556	4834	791	871	3390
	SLU q1.3	4102	3554	607	668	2601
	SLU q5.1	5372	4765	761	838	3262
	SLU q5.3	4189	3520	577	635	2473
SLV	SL Ex.3	6253	908	2061	2267	8828
	SL Ey.3	5467	1702	1271	1398	5446
	SL Ez.5	4886	2887	992	1092	4251
	SL Ex.1	6021	622	2061	2267	8828
	SL Ey.1	5235	1417	1271	1398	5446
	SL Ez.1	4112	1935	992	1092	4251

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>66 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	66 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	66 di 74								

I valori massimi sono i seguenti:

$$T_{\max} = 2267 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

$$N_{\max} = 6253 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

$$N_{\min} = 622 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

$$M_{\max} = 8828 \text{ kN (SLU_SISM)}$$

14.2 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 Ø</u>		
<i>1° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	32	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	89	mm
<i>2° strato di armatura longitudinale</i>		
Numero barre long.	32	-
Diametro barre long.	30	mm
Copriferro baricentrico arm. long. c' =	144	mm
<i>Armatura trasversale</i>		
Diametro barre trasv.	14	mm
Passo arm. trasv.	125	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

Spalle: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	67 di 74

Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	45239	mm ²
$\rho_l =$	2.56%	
	ok	

ARMATURA PER LA LUNGHEZZA RESTANTE*1° strato di armatura longitudinale*

Numero barre long.	32	-
Diametro barre long.	20	mm
Copriferro baricentrico arm. long. $c' =$	82	mm

Armatura trasversale

Diametro barre trasv.	12	mm
Passo arm. trasv.	200	mm
Diametro corona esterna =	1368	mm

VERIFICA ARMATURA MINIMA LONG.

$\rho_{min} =$	0.40%	
$A_c =$	1767146	mm ²
$A_{s,min} =$	7069	mm ²
Armatura long. tot $A_{sd,tot} =$	10053	mm ²
$\rho_t =$	0.57%	
	ok	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>68 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	68 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	68 di 74								

14.3 VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEL PALO

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

Primo strato:

Armatura 32φ30, Af = 22608 mm²

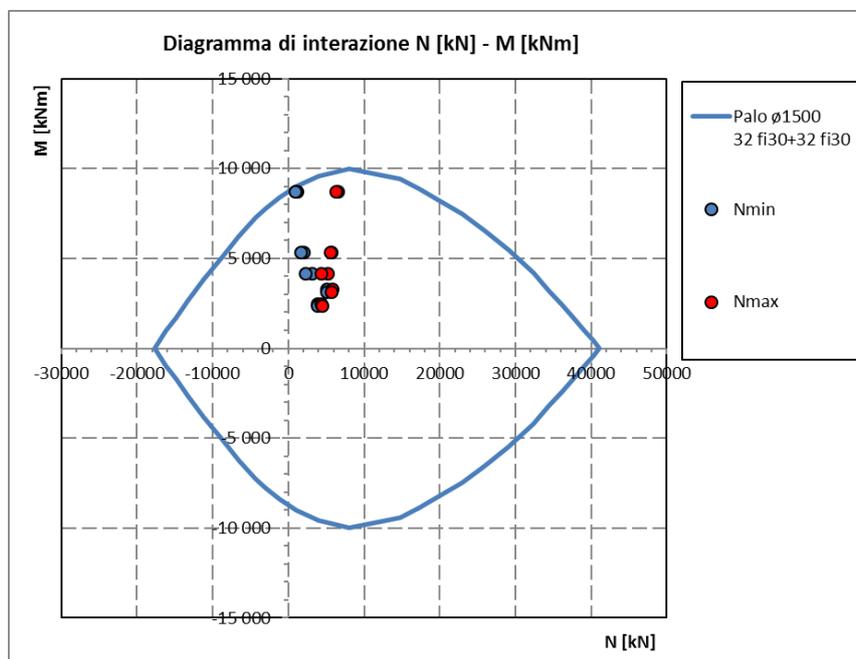
Copriferro = 89 mm

Secondo strato:

Armatura 32φ30, Af = 22608 mm²

Copriferro = 144 mm

Si riporta il dominio di resistenza della sezione.



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
Spalle: Relazione di calcolo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">IV0304 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">69 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	69 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	69 di 74								

14.4 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)	\varnothing_w	14	mm
Area staffa (spilla)	A_{\varnothing_w}	154	mm ²
0.9 d	z	1059	mm
passo spirale	s_w	125	mm
	n° bracci	2	
angolo di inclinazione biella compressa	θ	21.8	°
deve essere compreso tra 1 e 2.5	$\cot(\theta)$	2.50	
angolo di inclinazione armatura rispetto asse palo	α	90	°
	$\cot(\alpha)$	0.00	
	A_{S_w} / s_w	2.46	mm ² /mm
Taglio resistente per "taglio trazione"	V_{Rsd}	2551	kN
Taglio resistente per "taglio compressione"	V_{Rcd}	3256	kN
taglio sollecitante	V_{Ed}	2267	kN
fattore di sicurezza per GR (par. 7.9.5.2.2)	γ_{Rd}	1	
taglio resistente	V_{Rd}	2551	kN

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

verifica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>70 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	70 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	70 di 74								

14.5 VERIFICA SLE DEL PALO

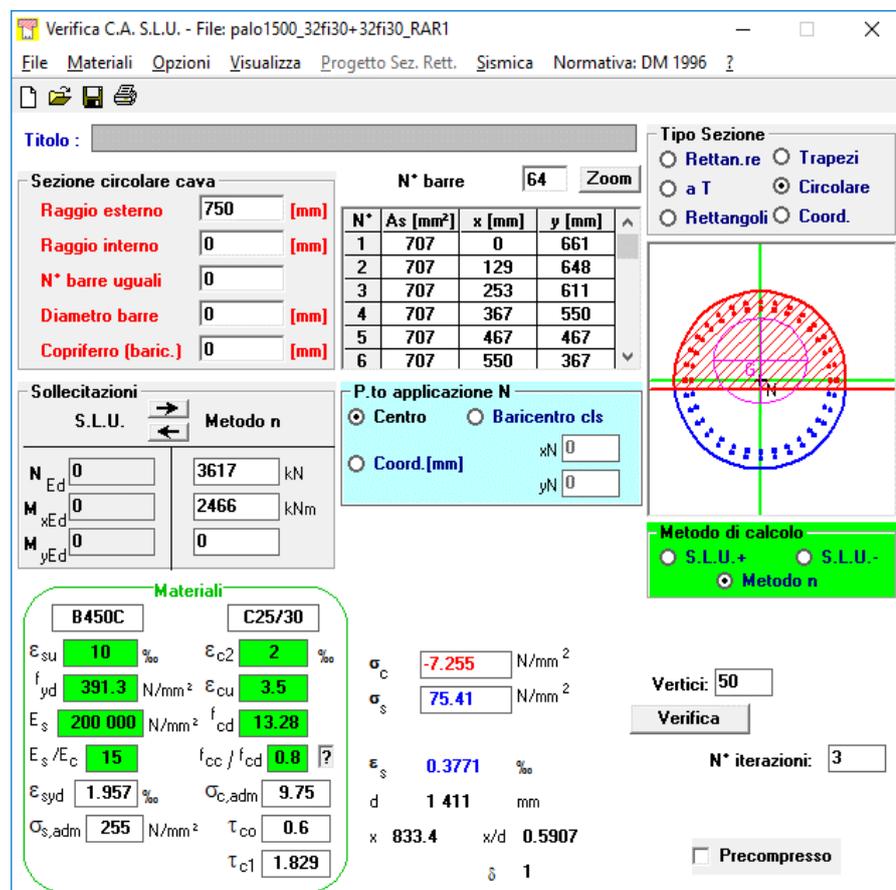
Per la combinazione SLE rara più gravosa si ottengono i seguenti valori di sollecitazione:

	Nmax	Nmin	Mmax
	[kN]	[kN]	[kNm]
SLE c1	4088	3578	2507
SLE c4	3949	3529	2411

14.5.1 VERIFICA TENSIONALE SLE

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

SLE c1



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: 64 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	707	0	661
2	707	129	648
3	707	253	611
4	707	367	550
5	707	467	467
6	707	550	367

Tipologia Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

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

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 3617 kN
 M_{xEd}: 0 2466 kNm
 M_{yEd}: 0 0

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

P.to applicazione N

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

σ_c: -7.255 N/mm²
 σ_s: 75.41 N/mm²
 ε_s: 0.3771 ‰
 d: 1 411 mm
 x: 833.4 x/d: 0.5907
 δ: 1

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 3
 Precompresso

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>71 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	71 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	71 di 74								

R_{ck} 30 MPa
 f_{ck} 24.9 MPa
 f_{yk} 450 MPa

 σ_c -7.2 MPa < 0.6 f_{ck} = -14.94 MPa
 σ_s 75.4 MPa < 0.8 f_{yk} = 360 MPa

 x 833.4 mm

Le verifiche sono soddisfatte.

SLE c2

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1500_32fi30+32fi30_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 [mm]
 Diametro barre 0 [mm]
 Copriferro (baric.) 0 [mm]

N° barre 64 Zoom

N°	As [mm²]	x [mm]	y [mm]
1	707	0	661
2	707	129	648
3	707	253	611
4	707	367	550
5	707	467	467
6	707	550	367

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 3567 kN
 M_{xEd} 0 2371 kNm
 M_{yEd} 0 0

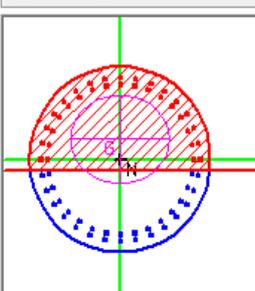
P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[mm] xN 0 yN 0

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

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

σ_c -6.989 N/mm²
 σ_s 70.88 N/mm²
 ϵ_s 0.3544 ‰
 d 1 411 mm
 x 841.8 w/d 0.5966
 δ 1

Vertici: 50
 Verifica
 N° iterazioni: 3
 Precompresso



  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>72 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	72 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	72 di 74								

Rck **30** MPa

fck 24.9 MPa

fyk **450** MPa

σ_c **-7** MPa < 0.6 fck = -14.94 MPa

σ_s **70.88** MPa < 0.8 fyk = 360 MPa

x **841.8** mm

Le verifiche sono soddisfatte.

14.5.2 VERIFICA A FESSURAZIONE

SLE c1

INPUT		
R _{ck}	30	Mpa
h	1500	mm
c ₁	89	mm
∅ ₁	30	mm
n ₁	10.539	1/m
c ₂	144	mm
∅ ₂	30	mm
n ₂	10.539	1/m
d	1384	mm
b _{eff}	95	mm
x	833.4	mm
σ _{s_max1}	75	Mpa
σ _{s_max2}	75	Mpa
h _{c,eff}	222	mm
A _{c,eff}	21084	mm ²
ρ _{p,eff}	0.067	
k _t	0.6	
k ₁	0.8	
k ₂	0.5	
k ₃	3.4	
k ₄	0.425	

OUTPUT	
diff. def. armature-cls	
ε _{sm} - ε _{cm}	2.20E-04 -
distanza max fessure	
s _{r,max}	432 mm
ampiezza fessure:	
w _k	0.095 mm
w _{lim}	0.300 mm
La verifica è soddisfatta.	

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>73 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	73 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	73 di 74								

SLE c2

INPUT		
R_{ck}	30	Mpa
h	1500	mm
c_1	89	mm
\varnothing_1	30	mm
n_1	10.539	1/m
c_2	144	mm
\varnothing_2	30	mm
n_2	10.539	1/m
d	1384	mm
b_{eff}	95	mm
x	841.8	mm
σ_{s_max1}	71	Mpa
σ_{s_max2}	71	Mpa
$h_{c,eff}$	219	mm
$A_{c,eff}$	20818	mm ²
$\rho_{p,eff}$	0.068	
k_t	0.6	
k_1	0.8	
k_2	0.5	
k_3	3.4	
k_4	0.425	

OUTPUT		
diff. def. armature-clc		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	2.06E-04	-
distanza max fessure		
$s_{r,max}$	430	mm
ampiezza fessure:		
w_k	0.089	mm
w_{lim}	0.300	mm
La verifica è soddisfatta.		

14.6 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.IV.03.0.3.001.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 ESECUTIVO												
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 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>IV0304 001</td> <td>B</td> <td>74 di 74</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	74 di 74
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IV0304 001	B	74 di 74								

15 INCIDENZE

- Muro frontale: 150 kg/m³
- Muro paraghiaia: 170 kg/m³
- Muro andatore: 130 kg/m³
- Platea di fondazione: 150 kg/m³

Incidenza globale spalla 90 kg/m³

- Pali di fondazione: 215 kg/m³