

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



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

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

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

### INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 10-07-2018	-

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	S	I	0	1	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione	F.Novelli	10-07-2018	F.Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Durastanti	
									10-07-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.SI.01.0.0.001.A.doc	n. Elab.:
--	-----------

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>2 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	2 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	2 di 121								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI .....</b>	<b>7</b>
3.1	CALCESTRUZZO .....	7
3.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE .....	7
<b>4</b>	<b>POZZETTO SX.....</b>	<b>8</b>
4.1	GEOMETRIA E DATI DI INPUT.....	8
4.2	MODELLO DI CALCOLO .....	9
4.3	ANALISI DEI CARICHI .....	10
4.3.1	PESO PROPRIO (DEAD).....	10
4.3.2	SPINTA DEL TERRENO (SPTsx/SPTDx).....	10
4.3.3	CARICO VARIABILE (ACC) .....	11
4.3.4	AZIONI CLIMATICHE.....	11
4.3.5	AZIONI SISMICHE.....	13
4.4	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI .....	15
4.4.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	15
4.4.2	COMBINAZIONI DI CARICO.....	15
4.4.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI.....	17
4.5	VERIFICHE STR.....	18
4.5.1	PARETI.....	25
4.5.2	SOLETTA SUPERIORE .....	30
4.5.3	SOLETTA INFERIORE.....	35
<b>5</b>	<b>SCATOLARE .....</b>	<b>44</b>
5.1	GEOMETRIA E DATI DI INPUT.....	44
5.2	MODELLO DI CALCOLO .....	45
5.3	ANALISI DEI CARICHI .....	48
5.3.1	PESO PROPRIO (DEAD).....	48
5.3.2	SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM) .....	48

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>3 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	3 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	3 di 121								

5.3.3	BALLAST (BALLAST) .....	48
5.3.4	SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX) .....	48
5.3.5	SPINTA ORIZZONTALE FALDA .....	49
5.3.6	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE .....	49
5.3.7	CARICHI VARIABILI .....	49
5.3.8	AZIONI CLIMATICHE.....	51
5.3.9	AZIONI SISMICHE.....	53
5.4	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI .....	56
5.4.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	56
5.4.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA.....	57
5.4.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI.....	62
5.5	VERIFICHE.....	63
5.5.1	SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO .....	64
5.5.2	SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA.....	72
5.5.3	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE .....	80
5.5.4	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE .....	88
5.5.5	PIEDRITTO – MEZZERIA.....	96
5.5.6	SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO .....	104
5.5.7	SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA .....	113
6	ALLEGATO 1.....	121
7	ALLEGATO 2.....	121

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>4 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	4 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	4 di 121								

## 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 definitiva.

La presente relazione riporta il dimensionamento e la verifica delle strutture relative all'interferenza AQ01.

La linea ferroviaria di progetto interseca una condotta di acquedotto DN 900 mm in acciaio alla pk 2+096.46 BD, nel Comune di Maddaloni (CE), poco prima del cavalcaferrovia di Via Appia. Tale linea di acquedotto interferisce anche con la rampa in destra di tale cavalcaferrovia.

Al fine di garantire la continuità dell'alimentazione idrica durante la costruzione della linea ferroviaria e di consentire un'agevole gestione e manutenzione durante la fase di esercizio, è prevista la deviazione della condotta di acquedotto in cinque tratte mediante una equivalente condotta DN 900 mm in acciaio.

La deviazione, di lunghezza complessiva pari a 342 m, presenta il seguente andamento planimetrico (si veda la Figura 1):

- Tratto 1 – 5: una prima deviazione a 35° in corrispondenza del vertice 1, a cui segue un tratto in rettilineo di circa 32 metri fino al vertice 2;
- Tratto 5 – 2: una seconda deviazione a 35° in corrispondenza del vertice 5, a cui segue un tratto in rettilineo di circa 110 metri fino al vertice 2;
- Tratto 2 – 3: dal vertice 2, una terza deviazione di 25° necessari ad attraversare ortogonalmente l'asse del Binario Dispari, fino al raggiungimento del vertice 3 in tratto rettilineo di 45 m;
- Tratto 3 – 6: dal vertice 3, una quarta deviazione di circa 35°, con tratto in rettilineo di circa 120 metri fino al vertice 6;
- Tratto 6 – 4: dal vertice 6, una quinta deviazione di circa 20°, con tratto in rettilineo di circa 35 metri fino al vertice 4. La deviazione di ripristino verso il tracciato originale è di circa 30°.

L'opera di attraversamento, che rappresenta il Tratto 2 – 3, viene realizzata in corrispondenza della pk 2+072 BD ed è costituita da due camere di manovra entrambe accessibili (vertici 2 e 3) e da uno scatolare lungo 45 m, largo 2.50 m ed alto 2.00 m, al fine di consentire una facile ispezionabilità, all'interno del quale viene alloggiata la condotta ed ancorata su opportune selle di appoggio.

Le camere di manovra sono entrambe seminterrate, in quanto in sommità, ad un livello più alto del piano campagna, per evitare la penetrazione di acque meteoriche o di altre sostanze, sono dotate ciascuna di un'opportuna luce di sfioro che permette alle eventuali perdite dovute a rottura accidentale della condotta di raggiungere il recapito, rappresentato in questo caso, dai fossi di guardia ad entrambi i lati dei binari.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	5 di 121

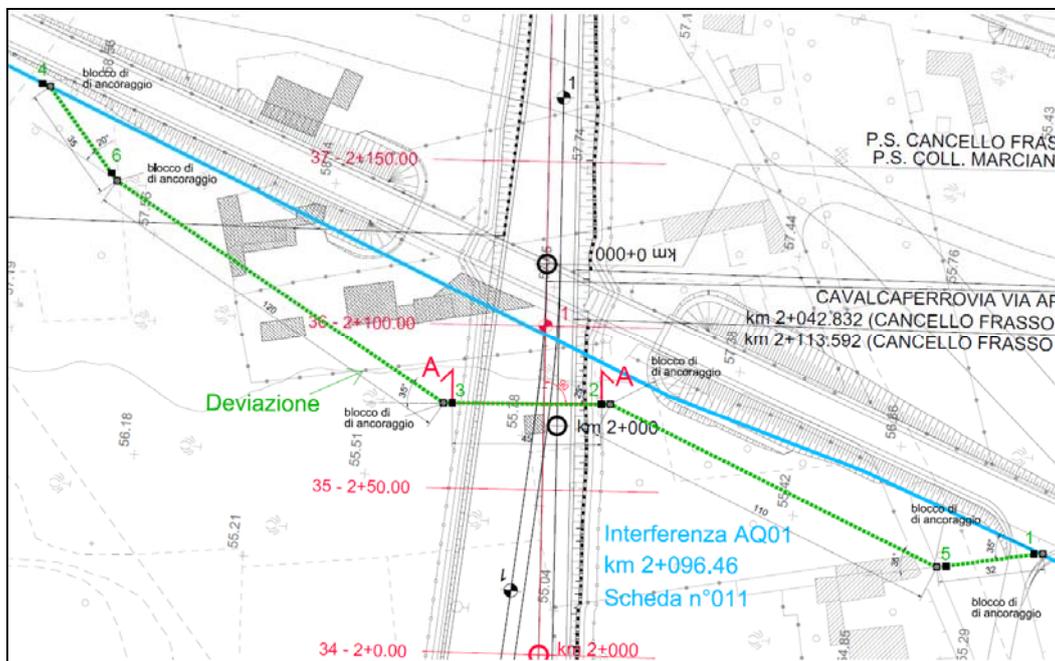


Figura 1 – Deviazione AQ01 in corrispondenza dell’attraversamento.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>6 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	6 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	6 di 121								

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008, «Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Circolare 2 Febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008»
- Rif. [3] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- Rif. [4] Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Rif. [5] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- Rif. [6] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- Rif. [7] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- Rif. [8] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 005 - Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Rif. [9] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>7 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	7 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	7 di 121								

## 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

### 3.1 CALCESTRUZZO

Classe di resistenza = C32/40

$$\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 40.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 41.2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.10 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.72 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{ctfm} = 2.60 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33642.8 \text{ N/mm}^2$$

### 3.2 ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE

Tipo = B 450 C

$$\gamma_a = \text{peso specifico} = 78.50 \text{ kN/m}^3$$

$$f_{y \text{ nom}} = \text{tensione nominale di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = \text{tensione nominale di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$(f_t/f_y)_{k \text{ min}} = \text{minimo rapporto tra i valori caratteristici} = 1.15$$

$$(f_t/f_y)_{k \text{ max}} = \text{massimo rapporto tra i valori caratteristici} = 1.35$$

$$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k = \text{massimo rapporto tra i valori nominali} = 1.25$$

$$(A_{gt})_k = \text{allungamento caratteristico sotto carico massimo} = 7.5 \%$$

$$E = \text{modulo di elasticità dell'acciaio} = 206000 \text{ N/mm}^2$$

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$$\emptyset < 12 \text{ mm} \quad \rightarrow 4 \emptyset;$$

$$12 \leq \emptyset \leq 16 \text{ mm} \quad \rightarrow 5 \emptyset;$$

$$16 < \emptyset \leq 25 \text{ mm} \quad \rightarrow 8 \emptyset;$$

$$25 < \emptyset \leq 40 \text{ mm} \quad \rightarrow 10 \emptyset.$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>8 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	8 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	8 di 121								

## 4 POZZETTO SX

### 4.1 GEOMETRIA E DATI DI INPUT

Si procede al dimensionamento e alla verifica del pozzetto sinistro dell'attraversamento facendo riferimento ad una struttura tridimensionale. Lo spessore delle soletta superiore è pari a 0.25 m, mentre quello delle pareti e della soletta inferiore è pari a 0.30 m. Il pozzetto, come descritto al paragrafo 1, è seminterrato e la distanza del piano campagna dall'estradosso della soletta superiore è pari a 0.98 m. Poiché l'opera ricade in zona sismica, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi. Dal momento che il pozzetto sinistro presenta un'altezza netta interna  $H_n$  maggiore di quello destro, si è sviluppato un unico modello di calcolo, relativo, pertanto, al pozzetto sinistro (si veda il paragrafo 4.2). Si ritiene che questo sia valido anche per il pozzetto destro.

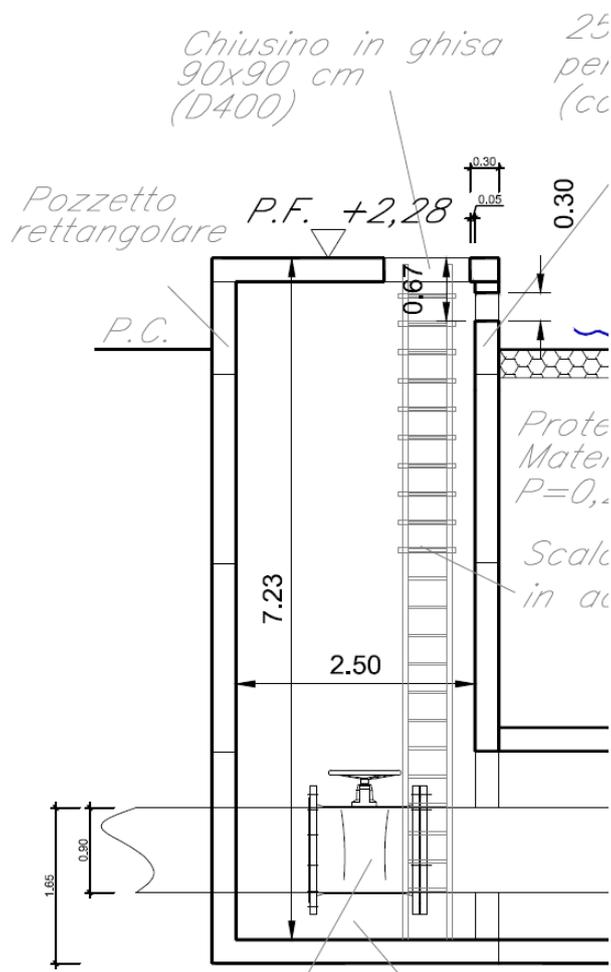


Figura 2 – Sezione trasversale.

Caratteristiche geometriche del pozzetto:

#### dati di input

$H_n$ (m)	6.98	altezza netta interna
$L_{n,y}$ (m)	2.5	larghezza netta interna lungo y
$L_{n,x}$ (m)	2.5	larghezza netta interna lungo x

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>9 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	9 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	9 di 121								

$s_i$ (m)	0.3	spessore soletta inferiore
$s_{p,y}$ (m)	0.3	spessore pareti verticali lungo y
$s_{p,x}$ (m)	0.3	spessore pareti verticali lungo x
$s_s$ (m)	0.25	spessore soletta superiore

## 4.2 MODELLO DI CALCOLO

Il pozzetto è stata modellato mediante elementi di tipo shell con l'ausilio del programma di calcolo SAP2000 v. 19.0.0 della Computers and Structures. Al fine di schematizzare l'interazione terreno – struttura, alla soletta inferiore .sono state assegnate molle elastiche alla Winkler; la caratteristica elastica della generica molla è stata definita secondo quanto riportato nel seguito.

### rigidezza molle

$E$ (kN/m <sup>2</sup> )	20000	modulo di Young terreno di fondazione
$b_t$ (m)	3.1	dimensione trasversale dell'opera
$b_l$ (m)	3.1	dimensione longitudinale dell'opera
$k_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	8581	costante di sottofondo (formulazione di Vogt)

La caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt:

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{b t^2 \cdot b l}}$$

dove:

$k_s$  = costante di sottofondo [F/L<sup>3</sup>]

$b_t$  = dimensione trasversale dell'opera

$b_l$  = dimensione longitudinale dell'opera

$E$  = modulo di Young del terreno di fondazione

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale

$$k_s = 8581 \text{ kN/m}^3$$

Per gli elementi shell del modello si è assunto:

$$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3} = 33642.8 \text{ N/mm}^2 \text{ – modulo elastico del calcestruzzo (} R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Il modello di calcolo è riportato nella Figura seguente.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>10 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	10 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	10 di 121								

3-D View

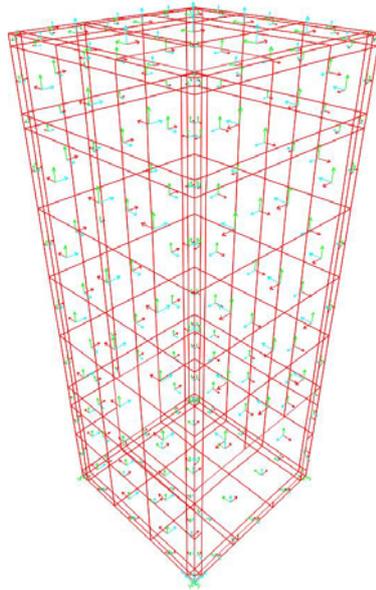


Figura 3 – Interferenza AQ01 – modello di calcolo del pozzetto.

## 4.3 ANALISI DEI CARICHI

### 4.3.1 PESO PROPRIO (DEAD)

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso dell'unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ .

### 4.3.2 SPINTA DEL TERRENO (SPTSx/SPTDx)

La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

$\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	20	peso di volume terreno ai lati
$\varphi'$ ( $^\circ$ )	38	angolo di attrito terreno ai lati
$k_0$	0.384	coefficiente di spinta a riposo

Tali parametri si traducono ad un diagramma di pressioni trapezoidale ( $p = k_0 \cdot \gamma \cdot z$ ) da applicare sulle pareti verticali del pozzetto con valori di:

$z_{p.c.}$ (m)	0.85	quota p.c. da asse soletta superiore
$p_1$ ( $\text{kN/m}^2$ )	0	pressione in asse soletta superiore
$p_2$ ( $\text{kN/m}^2$ )	49.23	pressione in asse soletta inferiore

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>11 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	11 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	11 di 121								

### 4.3.3 CARICO VARIABILE (ACC)

Si è considerato che ai lati del pozzetto possa essere presente un sovraccarico accidentale  $q$  dovuto al transito di mezzi di cantiere pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

#### 4.3.3.1 SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL RILEVATO (SPACCSX/SPACCDX)

Il carico accidentale di cui al paragrafo precedente si traduce in un incremento di spinta  $\Delta p_{\text{acc}} = q \cdot k_0$ .

$\Delta p_{\text{acc}}$  ( $\text{kN/m}^2$ )                      7.69

### 4.3.4 AZIONI CLIMATICHE

#### 4.3.4.1 AZIONI TERMICHE UNIFORMI (TERMU)

Si considera una variazione termica uniforme  $\Delta T = 15.00^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore e sulle pareti verticali, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

#### 4.3.4.2 AZIONI TERMICHE DIFFERENZIALI (TERMF)

Si considera una variazione termica differenziale  $\Delta T = 5.00^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

#### 4.3.4.3 RITIRO (RITIRO)

Si considera una variazione termica uniforme equivalente  $\Delta T = -11.20^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore. Il calcolo viene condotto secondo le indicazioni nell'EUROCODICE 2-UNI EN1992-1-1 Novembre 2005 e D.M.14-01-2008.

	$R_{ck}$	40
	$f_{ck}$	33.20 $\text{N/mm}^2$
resistenza a compressione media	$f_{cm}$	41.20 $\text{N/mm}^2$
modulo elastico secante	$E_{cm}$	33642.78 $\text{N/mm}^2$
coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	0.00001
classe del cemento	cls tipo	R
età del cls all'inizio del ritiro	$t_s$	2 gg
età del cls al momento del carico	$t_0$	2 gg
età del cls	$t$	27375 gg
	B	100 cm
	H	25.00 cm
sezione dell'elemento	$A_c$	250000 $\text{mm}^2$
perimetro a contatto con l'atmosfera	u	1000 mm
dimensione elemento di cls	$h_0 = 2A_c/u$	500 mm
umidità relativa percentuale	RH	75 %

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>12 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	12 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	12 di 121								

calcolo del modulo elastico

coeff. del tipo di cemento	$\alpha$	1	
tempo $t_0$ corretto in funz del tipo di cem	$t_0$	6.189 gg	> 0.5
coeff. della resistenza del cls	$\beta_c(f_{cm})$	2.62	
coeff. della viscosità nel tempo	$\beta_c(t_0)$	0.649	
coeff. della resistenza del cls	$\alpha_1$	0.892	
coeff. della resistenza del cls	$\alpha_2$	0.968	
coeff. della resistenza del cls	$\alpha_3$	0.922	
coeff. che tiene conto dell'umidità relativa	$\beta_H$	1093	
coeff. della variabilità viscosità nel tempo	$\beta_c(t, t_0)$	0.988	
coeff. che tiene conto dell'umidità	$\varphi_{RH}$	1.272	
coeff. nominale della viscosità	$\varphi_0$	2.162	
coeff. di viscosità	$\varphi(t, t_0)$	2.14	
Modulo elastico al tempo t	$E_{cm}(t, t_0)$	10725.2	N/mm <sup>2</sup>

calcolo della deformazione di ritiro

parametro fuazione di $h_0$	$k_h$	0.7	
coeff. variabilità deformazione nel tempo	$\beta_{cs}(t, t_s)$	0.984	
def. di ritiro per essiccamento	$\varepsilon_{cd}(t)$	0.0002934	
		2	
deformazione di base	$\varepsilon_{cd,0}$	0.0004260	
		2	
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds1}$	6	
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds2}$	0.11	
	$\beta_{RH}$	0.8960937	
		5	
	$\beta_{as}(t)$	1	
	$\varepsilon_{ca\ oo}$	0.000058	
deformazione dovuta al ritiro autogeno	$\varepsilon_{ca}$	5.8E-05	
		0.0003514	
deformazione di ritiro	$\varepsilon_s(t, t_0)$	2	
variazione termica uniforme	$\Delta T_{ritiro}$	-11.20	°C

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>13 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	13 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	13 di 121								

#### 4.3.5 AZIONI SISMICHE

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni), le verifiche sono state condotte con il metodo semi-probabilistico agli stati limite.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto §7.9.2. delle NTC, assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica il comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento  $P_{VR}$  in funzione dello stato limite considerato:

- la vita nominale ( $V_N$ ) dell'opera.
- la classe d'uso.
- il periodo di riferimento ( $V_R$ ) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso.

#### dati sisma

$V_N$ (anni)	75.00	vita nominale
$C_U$	1.50	coefficiente d'uso (classe d'uso III)
$V_R$ (anni)	112.50	periodo di riferimento

#### SLV

$P_{VR}$	0.10	probabilità di superamento
$T_R$ (anni)	1068	tempo di ritorno per SLV
$a_g(g)$	0.197	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_O (-)$	2.483	
$T_C^* (s)$	0.398	
$S_S$	1.406	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. C)
$S_T$	1.00	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
$a_{max}(g)$	0.28	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>14 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	14 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	14 di 121								

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

I valori dei coefficienti sismici orizzontali  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{\max}}{g}; \quad k_v = \pm 0.50 \cdot k_h$$

dove

$a_{\max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$  accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  = accelerazione di gravità;

Essendo il pozzetto una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente  $\beta_m$  assume il valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

#### SLV

$\beta_m$	1.00	
$k_h$	0.28	coefficiente sismico orizzontale
$k_v$	0.14	coefficiente sismico verticale

#### 4.3.5.1 SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (SPSSX)

Le spinte delle terre, considerando il pozzetto una struttura rigida e priva di spostamenti (par. 7.11.6.2.1 D.M. 14.01.08), sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

$$\Delta F_E = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{\text{tot}}^2$$

e va a sommarsi alle condizioni statiche valutate in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione della spinta che interessa il pozzetto è posto a  $h_{\text{pozz}}/2$ , con  $h_{\text{tot}}$  altezza dal piano campagna all'estradosso della soletta inferiore del pozzetto e  $h_{\text{pozz}}$  altezza del pozzetto.

Essendo  $\Delta F_E$  la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sulla parete del pozzetto.

$h_{\text{tot}}$ (m)	6.53	altezza da p.c. a estradosso soletta inferiore
$h_{\text{pozz}}$ (m)	7.53	altezza pozzetto
$\Delta p_E$ (kN/m <sup>2</sup> )	36.17	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLV

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>15 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	15 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	15 di 121								

#### 4.3.5.2 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (INERZIAH)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti ed applicate nei rispettivi baricentri.

$F_{Hp, y}$  (kN/m<sup>2</sup>)                      2.08 inerzia orizzontale pareti verticali lungo y per SLV

$F_{Hp, x}$  (kN/m<sup>2</sup>)                      2.08 inerzia orizzontale pareti verticali lungo x per SLV

#### 4.3.5.3 FORZE SISMICHE VERTICALI (INERZIAV)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

$F_{Vs}$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.87 inerzia verticale soletta superiore per SLV

### 4.4 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

#### 4.4.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMANENTI (rinterro)
SPTsx/SPTdx	SPINTA DELLE TERRE SU PARETI VERTICALI
SPACCsx/ SPACCdx	SPINTA CARICHI VARIABILI SU PARETI VERTICALI
AVV	FRENATURA LM71
TERMF e TERMU	VARIAZIONI TERMICHE ( $\Delta T_U$ , $\Delta T_F$ )
RITIRO	RITIRO
SPS	SOVRASPINTA SISMICA
INERZIAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
INERZIAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

Tabella 1 – Condizioni di carico elementari.

#### 4.4.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Si riportano di seguito i coefficienti parziali utilizzati nelle combinazioni agli SLU, SLE e SLUSIS.

	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLU5
DEAD	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
PERM	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SPTsx_y	1.35	1	1.35	1	1

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>16 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	16 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	16 di 121								

SPTdx_y	1	1	1	1	1
SPTsx_x	1.35	1	1.35	1	1
SPTdx_x	1	1	1	1	1
SPACCsx_y	1.5	0	1.5	0	0
SPACCdx_y	0	0	0	0	0
SPACCsx_x	1.5	0	1.5	0	0
SPACCdx_x	0	0	0	0	0
TERMU	0.9	-0.9	-0.9	-0.9	0.9
TERMF	-0.9	0.9	0.9	-0.9	-0.9
RITIRO	0	1.2	1.2	1.2	0
INERZIAH_y	0	0	0	0	0
INERZIAH_x	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0
SPS_y	0	0	0	0	0
SPS_x	0	0	0	0	0

**Tabella 2 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche.**

	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8	SLUSIS9	SLUSIS10	SLUSIS11	SLUSIS12
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTsx_y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTdx_y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTsx_x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTdx_x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACCsx_y	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCdx_y	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCsx_x	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCdx_x	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
TERMU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RITIRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAH_y	1	1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
INERZIAH_x	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	0.3	0.3	0.3
INERZIAV	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	-1	1	-1
SPS_y	1	1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3
SPS_x	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	0.3	0.3	0.3

**Tabella 3 – Combinazioni di carico SLU in condizioni sismiche.**

	RAR1	RAR2	RAR3	RAR4	RAR5	FREQ1	FREQ2	FREQ3	FREQ4	FREQ5	QPE1	QPE2	QPE3
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTsx_y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTdx_y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTsx_x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTdx_x	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACCsx_y	1	0	1	0	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>17 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	17 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	17 di 121								

SPACCdx_y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPACCsx_x	1	0	1	0	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0
SPACCdx_x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERMU	0.6	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	0.5	-0.5	0.5
TERMF	-0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	0.6	-0.6	-0.6	-0.5	0.5	0.5
RITIRO	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
INERZIAH_y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAH_x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPS_y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPS_x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 4 – Combinazioni di carico SLE.**

#### 4.4.3 COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC2008.

Gli stati limite ultimi delle opere interrate si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)

collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

- SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche possono essere condotte secondo l'approccio progettuale Approccio 1, utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V delle NTC2008 per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR

combinazione 2 → (A2+M2+R2) → generalmente dimensionante per GEO (carico limite)

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

STR)  $\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$  ( $\Phi_d' = \Phi_k'$ )

GEO)  $\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$  (spinte  $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi)$ )

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni e fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara)  $G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni) si definiscono le seguenti combinazioni:

Quasi permanente)  $G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>18 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	18 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	18 di 121								

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite da prendere in considerazione sono le seguenti:

STR)  $E+G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$  ( $\Phi_d' = \Phi_k'$ )

GEO)  $E+G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$  (spinte  $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\Phi)$ )

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

I valori del coefficiente  $\psi_{2i}$  sono quelli riportati nella tabella 2.5.I della norma; la stessa propone, nel caso di ponti, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi  $\psi_{2i} = 0.2$ .

## 4.5 VERIFICHE STR

Per la soletta superiore l'armatura orizzontale necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11 e l'armatura verticale necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22 è costituita da uno strato di  $\phi 14/20$  interno e uno strato  $\phi 14/20$  esterno. Non si rende necessario, inoltre, disporre armatura a taglio.

Per le pareti e la soletta inferiore l'armatura orizzontale necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11 e l'armatura verticale necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22 è costituita da uno strato di  $\phi 16/20$  interno e uno strato  $\phi 16/20$  esterno controterra. Laddove, localmente, quest'armatura non sia sufficiente a coprire le sollecitazioni massime si prevede un'armatura integrativa.

Le verifiche sono riportate attraverso i diagrammi di ricoprimento; si precisa che tali diagrammi sono stati 'tagliati' in corrispondenza dell'intersezione tra elementi contigui per un tratto pari al semispessore degli stessi.

Per le pareti e la soletta inferiore le sollecitazioni di ricoprimento sono:

momenti flettenti M1 e M22:

- SLU: 98 kNm;
- SLE Rara: 50 kNm;
- SLE Frequente: 45 kNm;
- SLE Quasi Permanente: 45 kNm.

tagli V13 e V23

- SLU: 131.5 kN.

Nel seguito si riporta la verifica eseguita con il software RC-SEC della Geostru che giustifica tali valori. Com'è possibile osservare, infatti, il coefficiente di sicurezza nella verifica SLU a flessione è superiore all'unità; le tensioni nel calcestruzzo e nell'acciaio e l'apertura delle fessure nella verifica SLE in Combinazione Rara sono inferiori ai valori limite ( $\sigma_c < 18.26 \text{ N/mm}^2$ ;  $\sigma_s < 337.5 \text{ N/mm}^2$  e  $w_{im} = 0.2 \text{ mm}$ ), le tensioni nel calcestruzzo sono inferiori al valore limite nella verifica SLE in Combinazione Quasi Permanente ( $\sigma_c < 13.28 \text{ N/mm}^2$ ).

### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1  
 Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>19 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	19 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	19 di 121								

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	30.00
3	50.00	30.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.40	16
2	40.00	6.40	16
3	-40.00	23.60	16
4	40.00	23.60	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	9800	0	10	0

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	5000	0

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	4500	0

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>20 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	20 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	20 di 121								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	4500	0

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.6 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.6 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	9800	0	0	9992	0	1.020

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00626	-50.0	30.0	-0.00136	-40.0	23.6	-0.01441	-40.0	6.4

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000758957	-0.019268718	0.195	0.700

#### VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	300	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	236	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.921		
k	1.921		

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>21 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	21 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	21 di 121								

$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	1005	$A_s$	5φ14
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.004		
$\rho_l$	0.004		
$v_{min}$	0.537		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	126.68		
$V_{Rd}$ [kN]	131.53		

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	65.6	50.0	30.0	-2353	20.0	6.4	1145	238	0.125	0.190

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	59.1	-50.0	30.0	-2117	20.0	6.4	1145	238	0.125	0.171

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	59.1	-50.0	30.0	-2117	20.0	6.4	1145	238	0.125	0.171

Per la soletta superiore le sollecitazioni di ricoprimento sono:

momenti flettenti M1 e M22:

- SLU: 65 kNm;
- SLE Rara: 35 kNm;
- SLE Frequente: 30 kNm;
- SLE Quasi Permanente: 30 kNm.

tagli V13 e V23

SLU: 108.1 kN.

Nel seguito si riporta la verifica eseguita con il software RC-SEC della Geostru che giustifica tali valori. Com'è possibile osservare, infatti, il coefficiente di sicurezza nella verifica SLU a flessione è superiore all'unità; le tensioni nel calcestruzzo e nell'acciaio e l'apertura delle fessure nella verifica SLE in Combinazione Rara sono inferiori ai valori limite ( $\sigma_c < 18.26$  N/mm<sup>2</sup>;  $\sigma_s < 337.5$  N/mm<sup>2</sup> e  $w_{lim} = 0.2$  mm), le tensioni nel calcestruzzo sono inferiori al valore limite nella verifica SLE in Combinazione Quasi Permanente ( $\sigma_c < 13.28$  N/mm<sup>2</sup>).

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**

**NOME SEZIONE: interferenza\_F001\_ricoprimento**

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Stati Limite Ultimi

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>22 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	22 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	22 di 121								

Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

**CONGLOMERATO - Classe: C32/40**  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd': 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm: 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : Non prevista

**ACCIAIO - Tipo: B450C**  
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068  
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
 Coeff. Aderenza ist. §1\*§2 : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Aderenza diff. §1\*§2 : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

**DOMINIO N° 1**  
 Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.10	14
2	40.00	6.10	14
3	-40.00	18.90	14
4	40.00	18.90	14

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>23 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	23 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	23 di 121								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	14
2	3	4	3	14

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	6500	0	10	0

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	3500	0

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	3000	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	3000	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.4 cm  
 Copriferro netto minimo staffe: 4.4 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>24 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	24 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	24 di 121								

Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	6500	0	0	6562	0	1.010

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00586	-50.0	25.0	-0.00183	-40.0	18.9	-0.01301	-40.0	6.1

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000873300	-0.018332506	0.212	0.705

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	250	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	189	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	2.029		
k	2.000		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	769.7	$A_s$	5 $\phi$ 14
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.004		
$\rho_l$	0.004		
$V_{min}$	0.570		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	107.81		
$V_{Rd}$ [kN]	108.06		

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	74.9	-50.0	25.0	-2648	20.0	6.1	885	214	0.125	0.193

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	25 di 121

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	64.2	50.0	25.0	-2270	20.0	6.1	885	214	0.125	0.165

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	64.2	50.0	25.0	-2270	20.0	6.1	885	214	0.125	0.165

### 4.5.1 PARETI

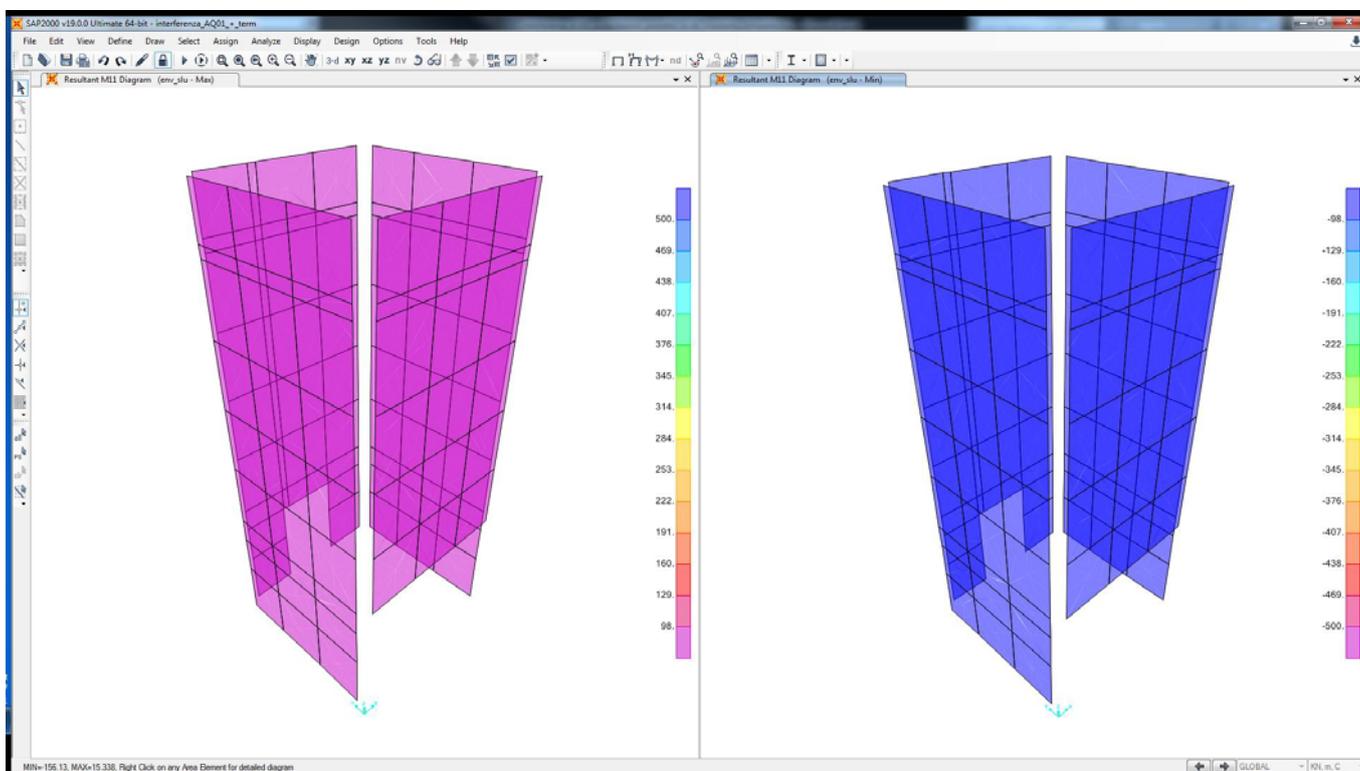


Figura 4 – Diagramma di ricoprimento M11 = 98 kNm – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	26 di 121

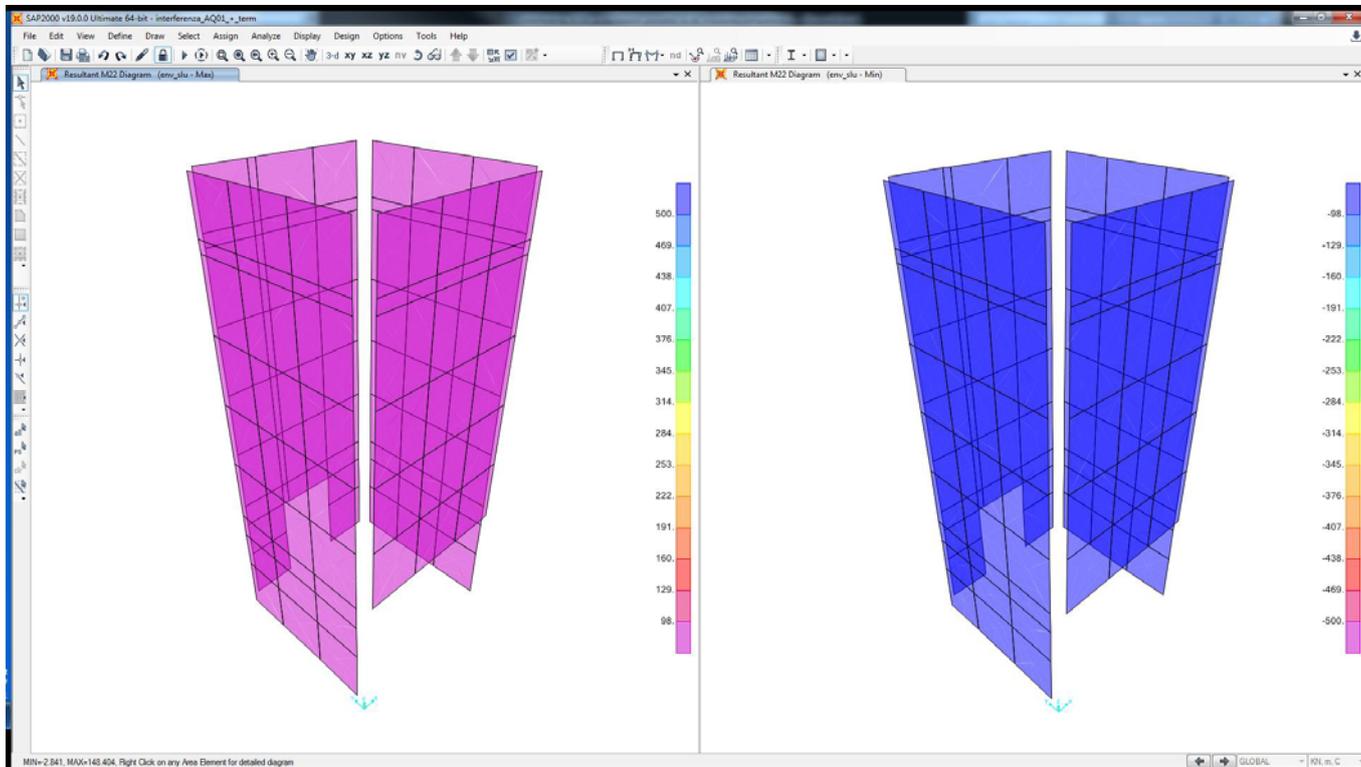


Figura 5 – Diagramma di ricoprimento M22 = 98 kNm – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

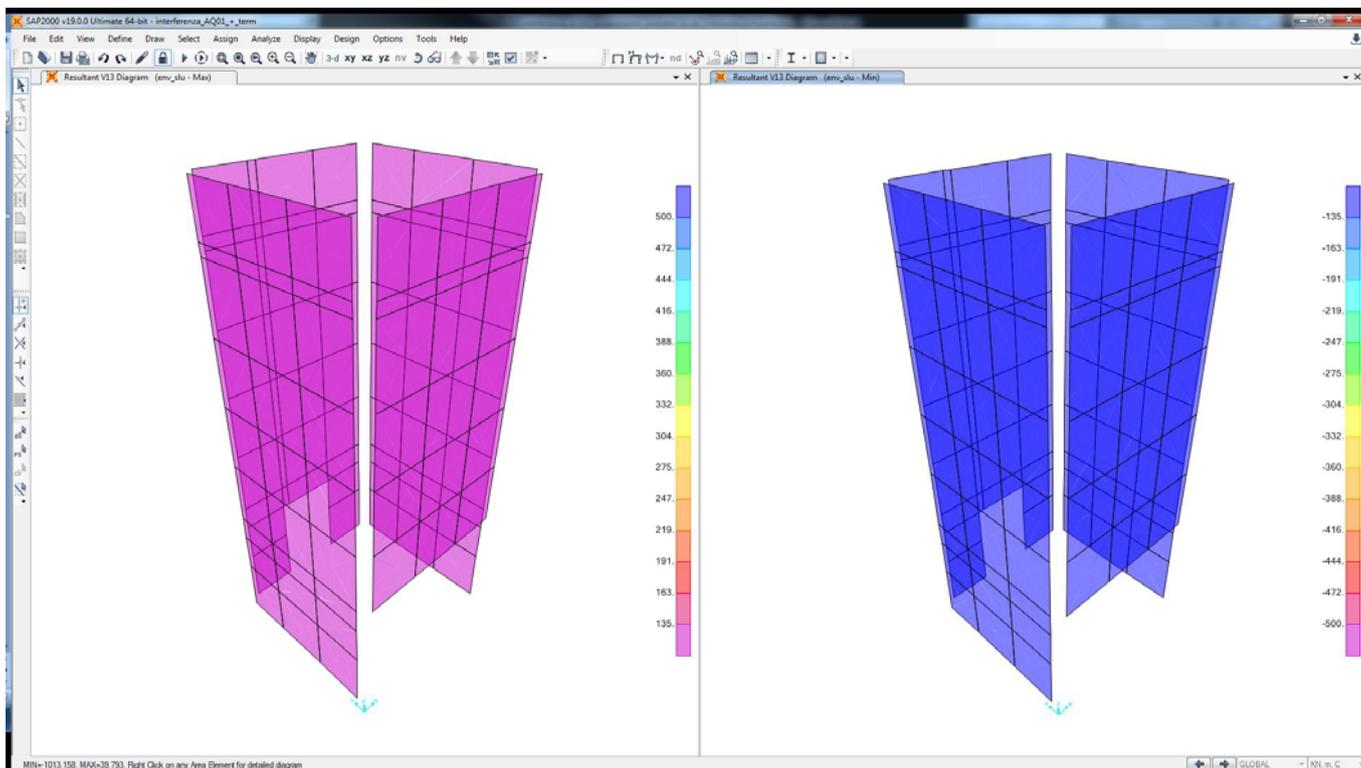


Figura 6 – Diagramma di ricoprimento V13 = 131.5 kN – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	27 di 121

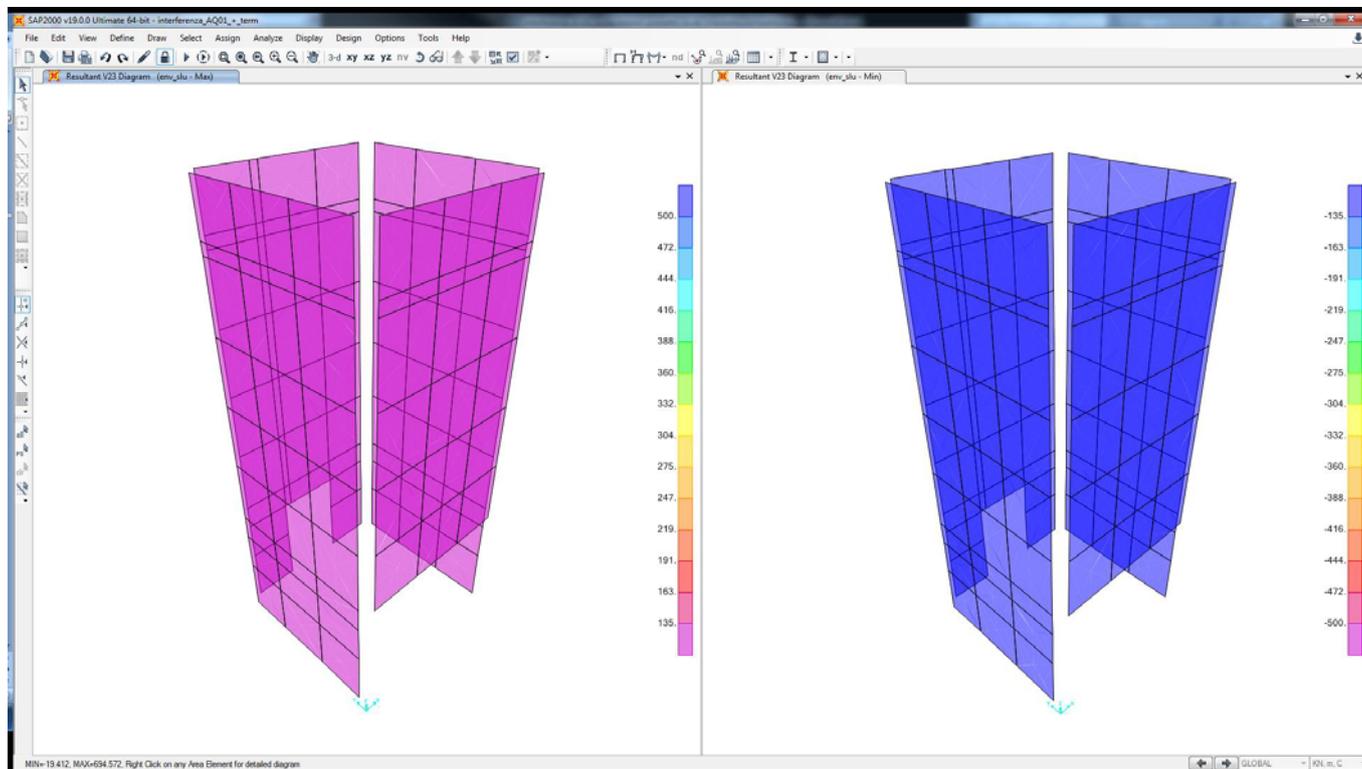


Figura 7 – Diagramma di ricoprimento V23 = 131.5 kN – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

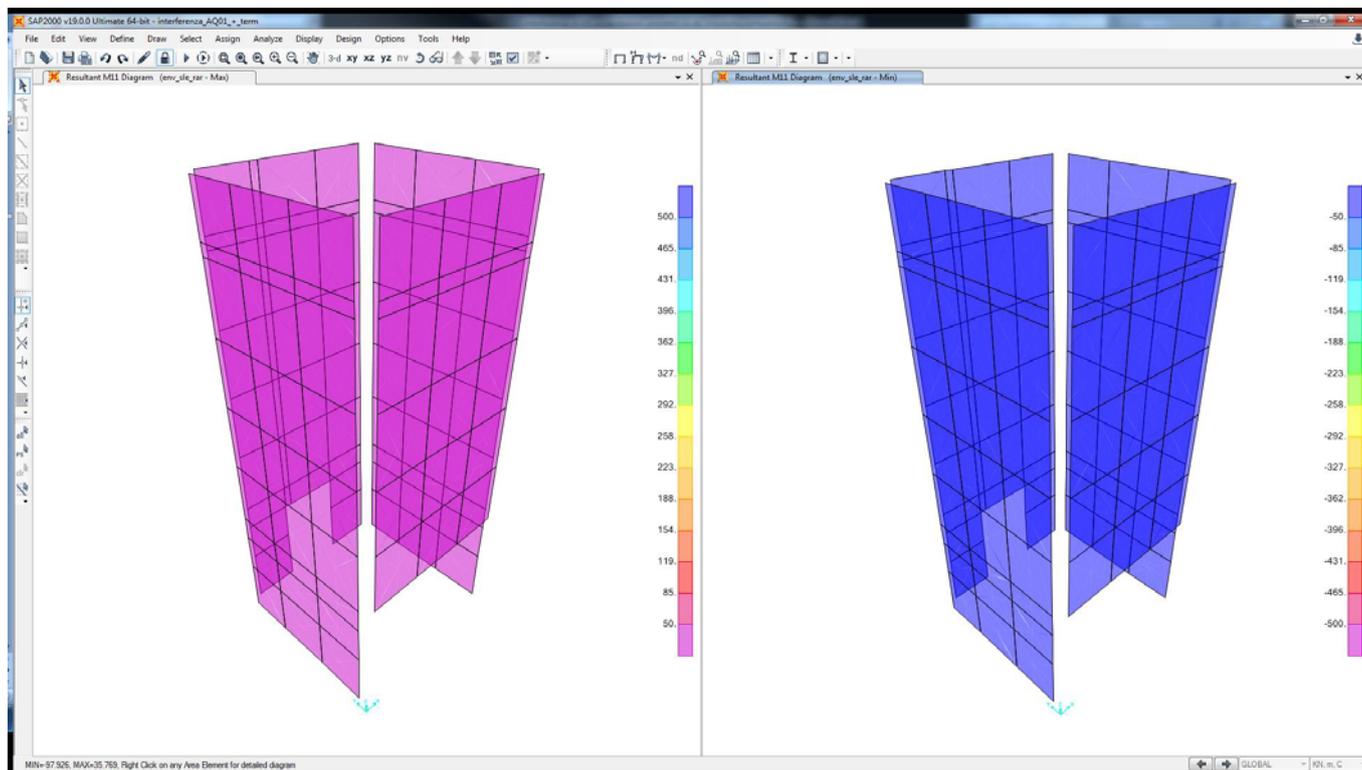


Figura 8 – Diagramma di ricoprimento M11 =50 kNm – involucro SLE Rara, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	28 di 121

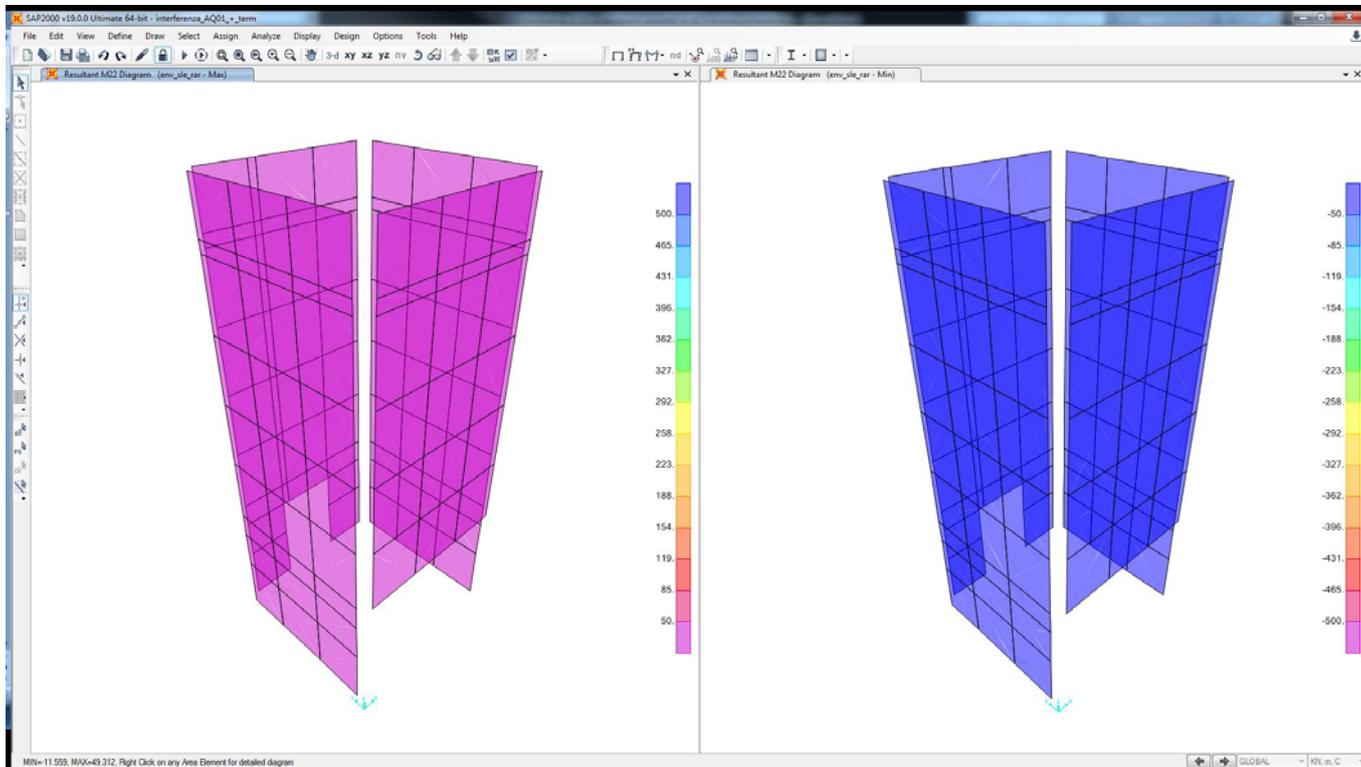


Figura 9 – Diagramma di ricoprimento M22 = 50 kNm – involucro SLE Rara, max a sinistra e min a destra.

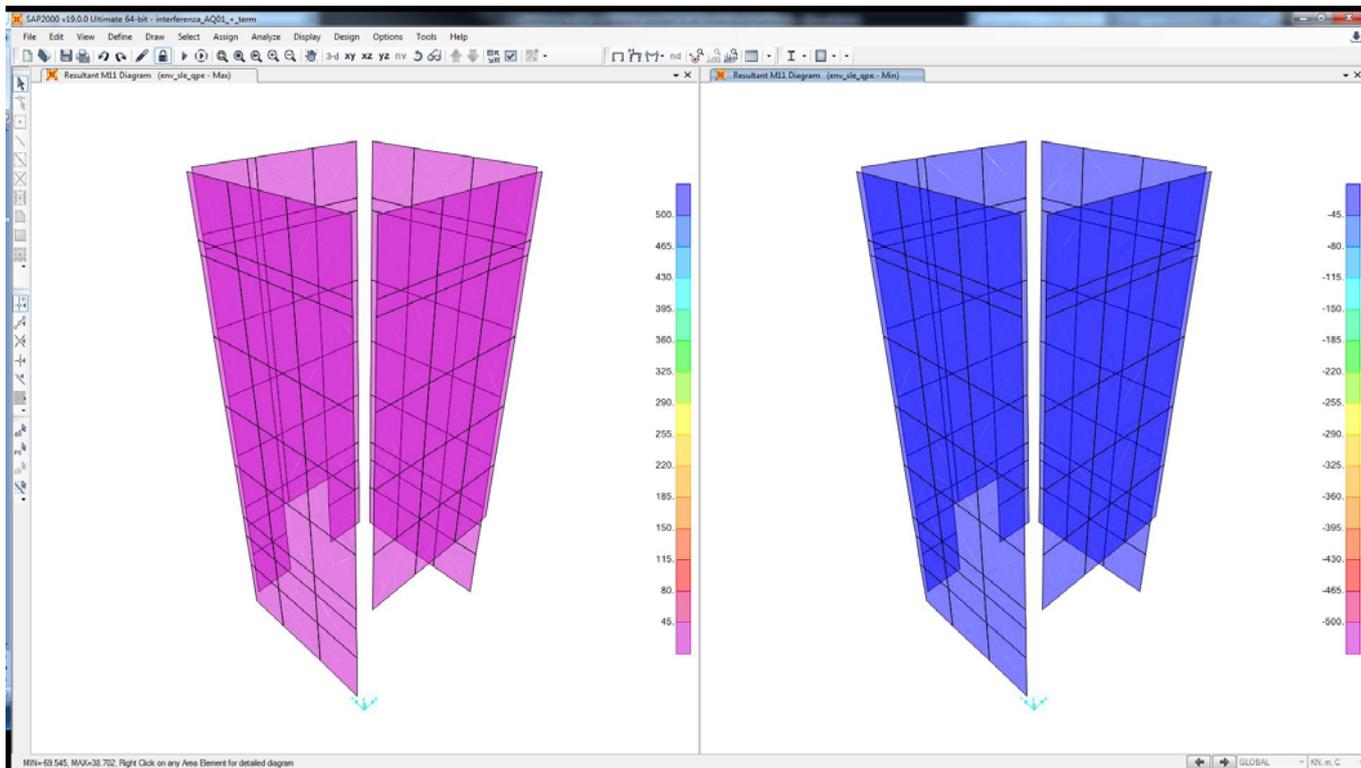


Figura 10 – Diagramma di ricoprimento M11 = 45 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	29 di 121

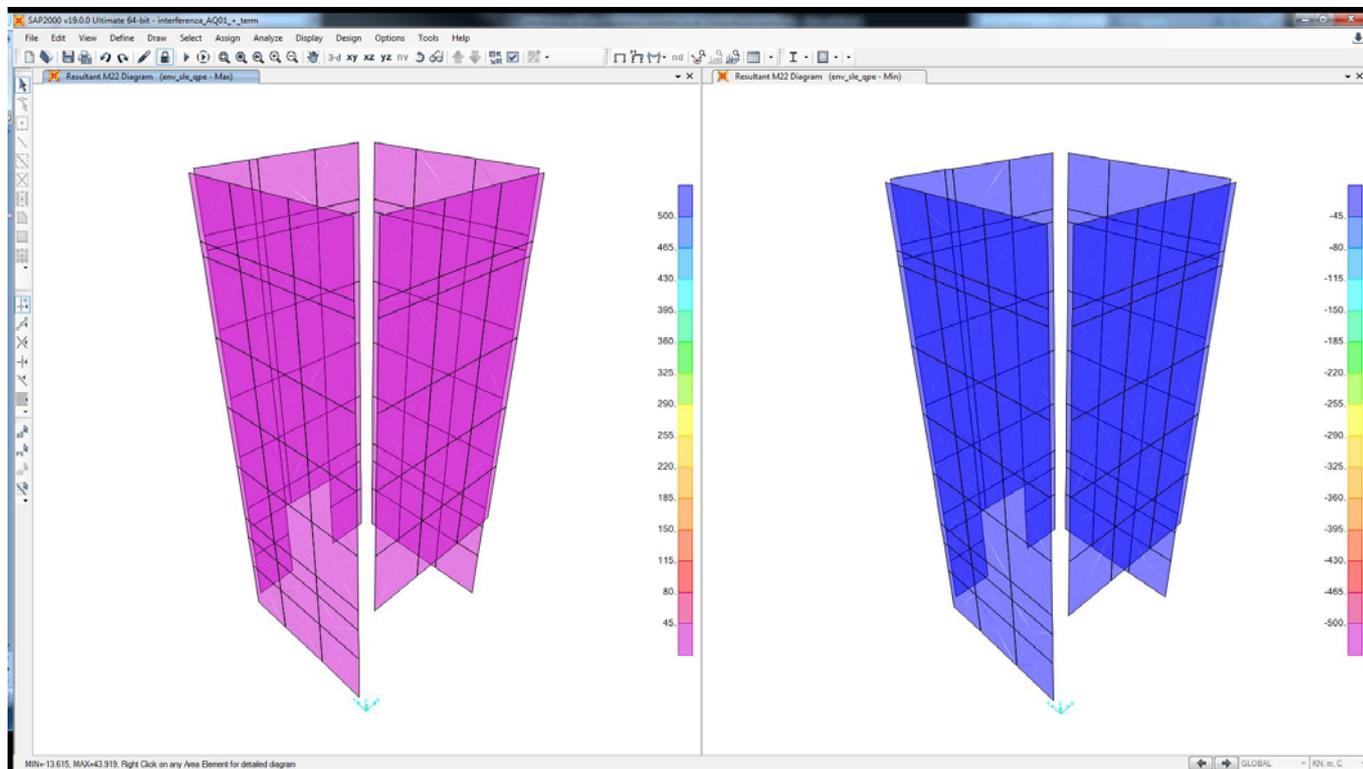


Figura 11 – Diagramma di ricoprimento M22 = 45 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, max a sinistra e min a destra.

	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b>  <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b>  <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p><b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b>  <b>Relazione di calcolo</b></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>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>30 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	30 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	30 di 121								

#### 4.5.2 SOLETTA SUPERIORE

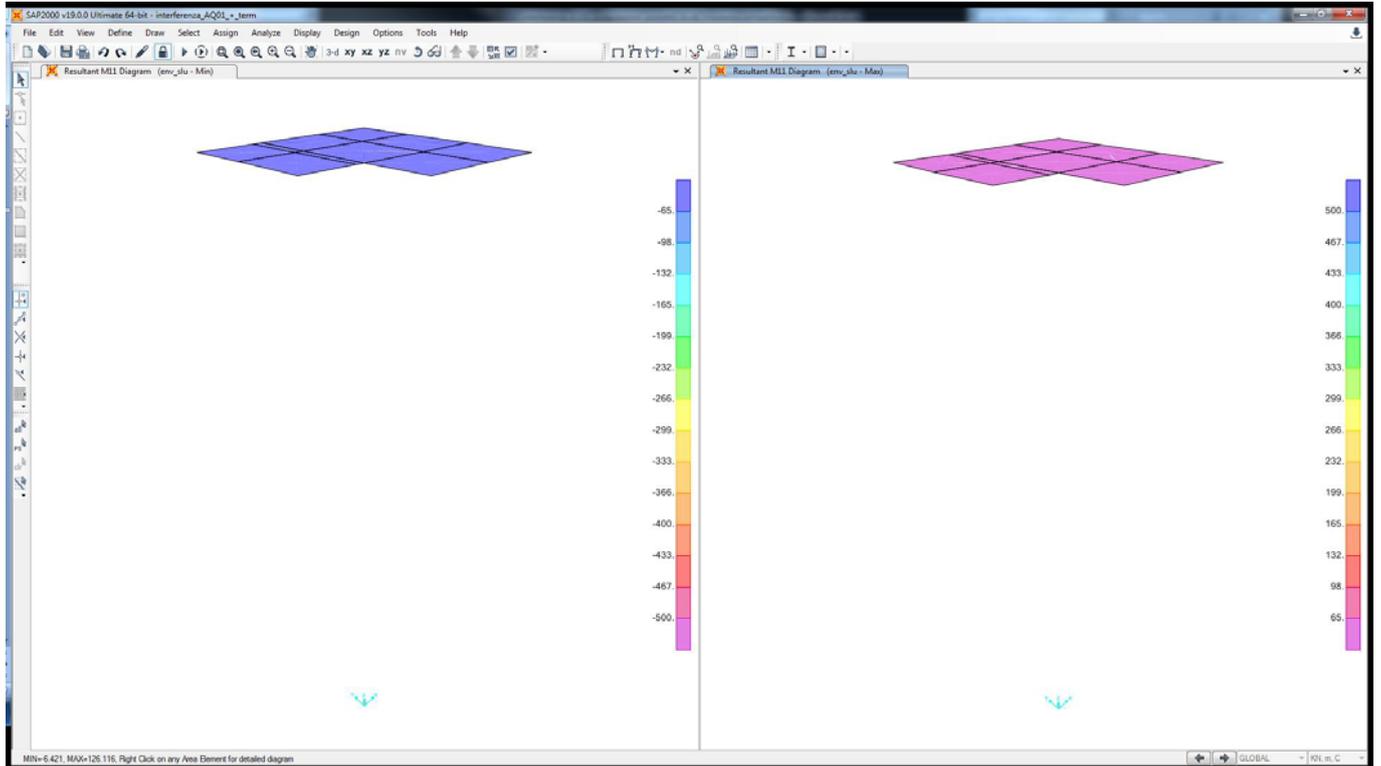


Figura 12 – Diagramma di ricoprimento M11 = 65 kNm – involucro SLU, min a sinistra e max a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	31 di 121

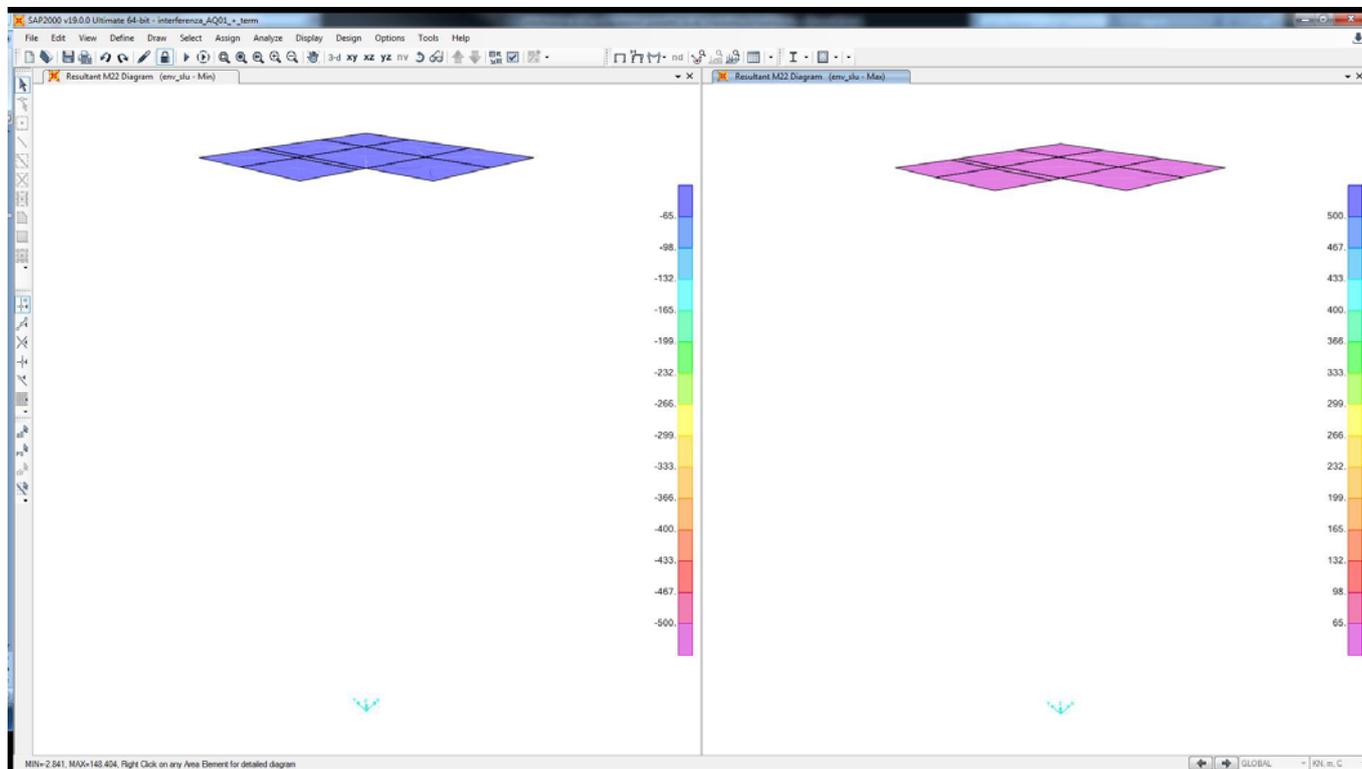


Figura 13 – Diagramma di ricoprimento M22 = 65 kNm – involucro SLU, min a sinistra e max a destra.

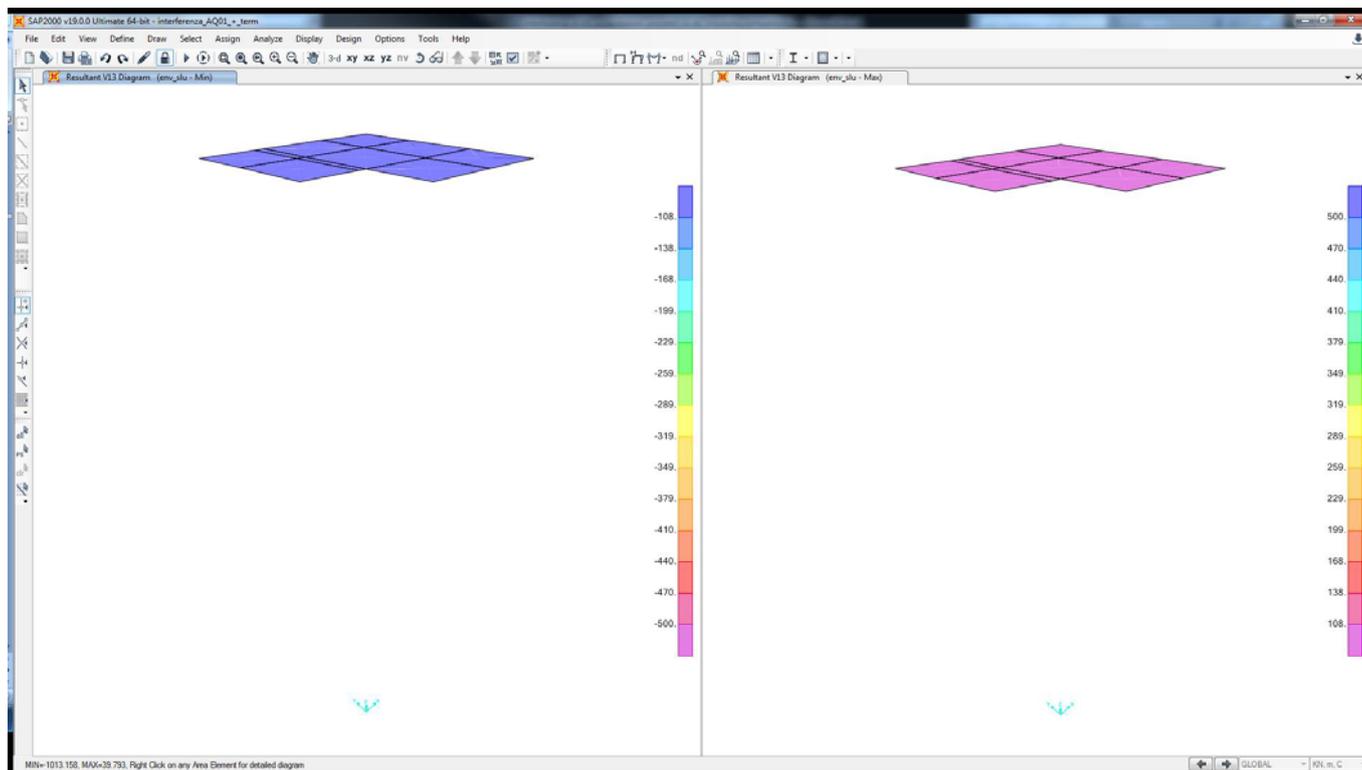


Figura 14 – Diagramma di ricoprimento V13 = 108.1 kN – involucro SLU, min a sinistra e max a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	32 di 121

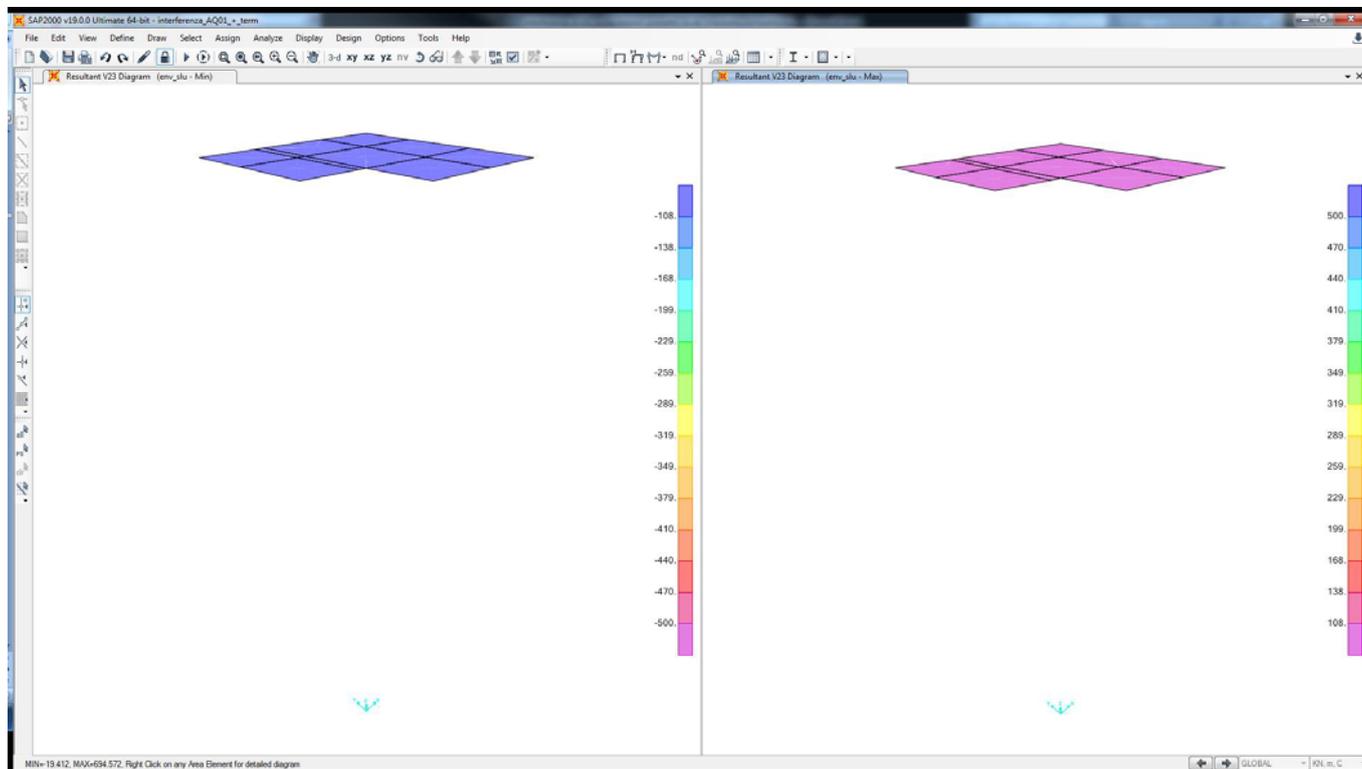


Figura 15 – Diagramma di ricoprimento V23 = 108.1 kN – involucro SLU, min a sinistra e max a destra.

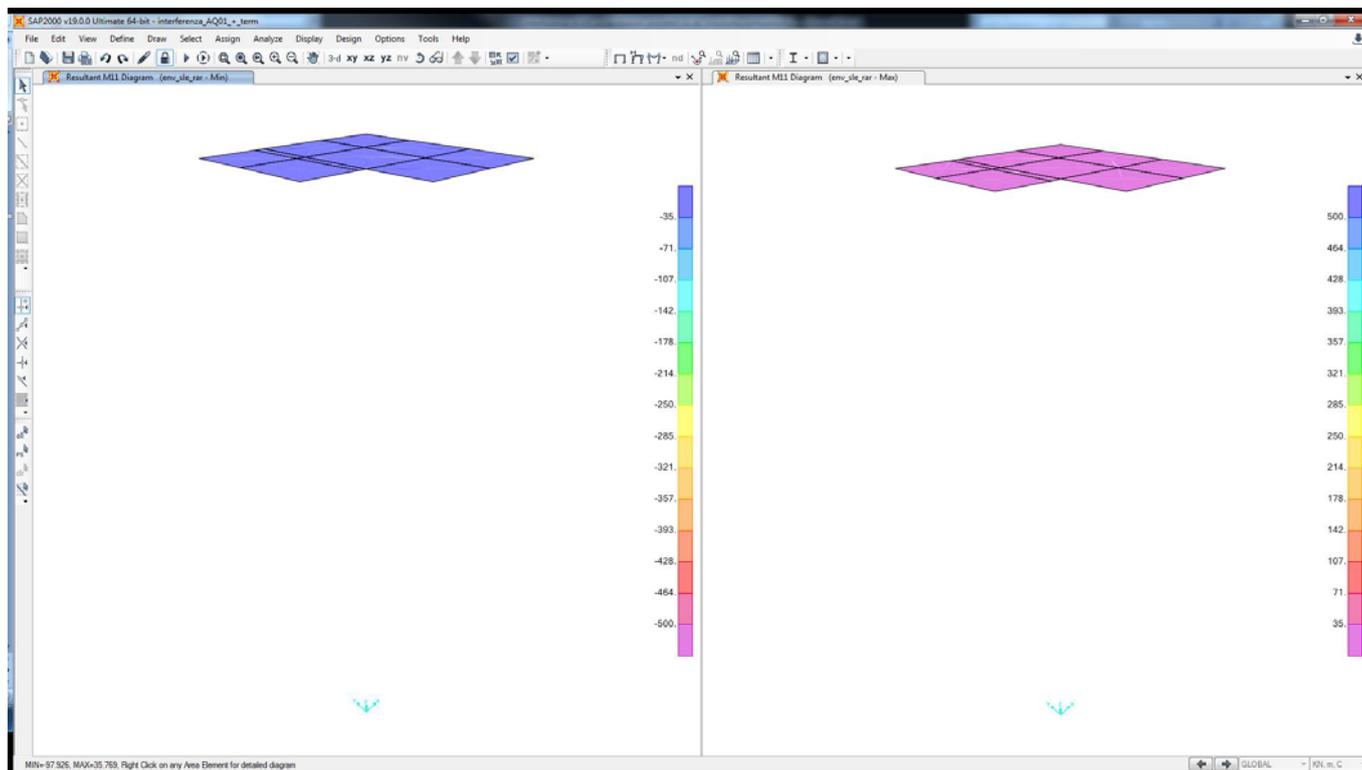


Figura 16 – Diagramma di ricoprimento M11 = 35 kNm – involucro SLE Rara, min a sinistra e max a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	33 di 121

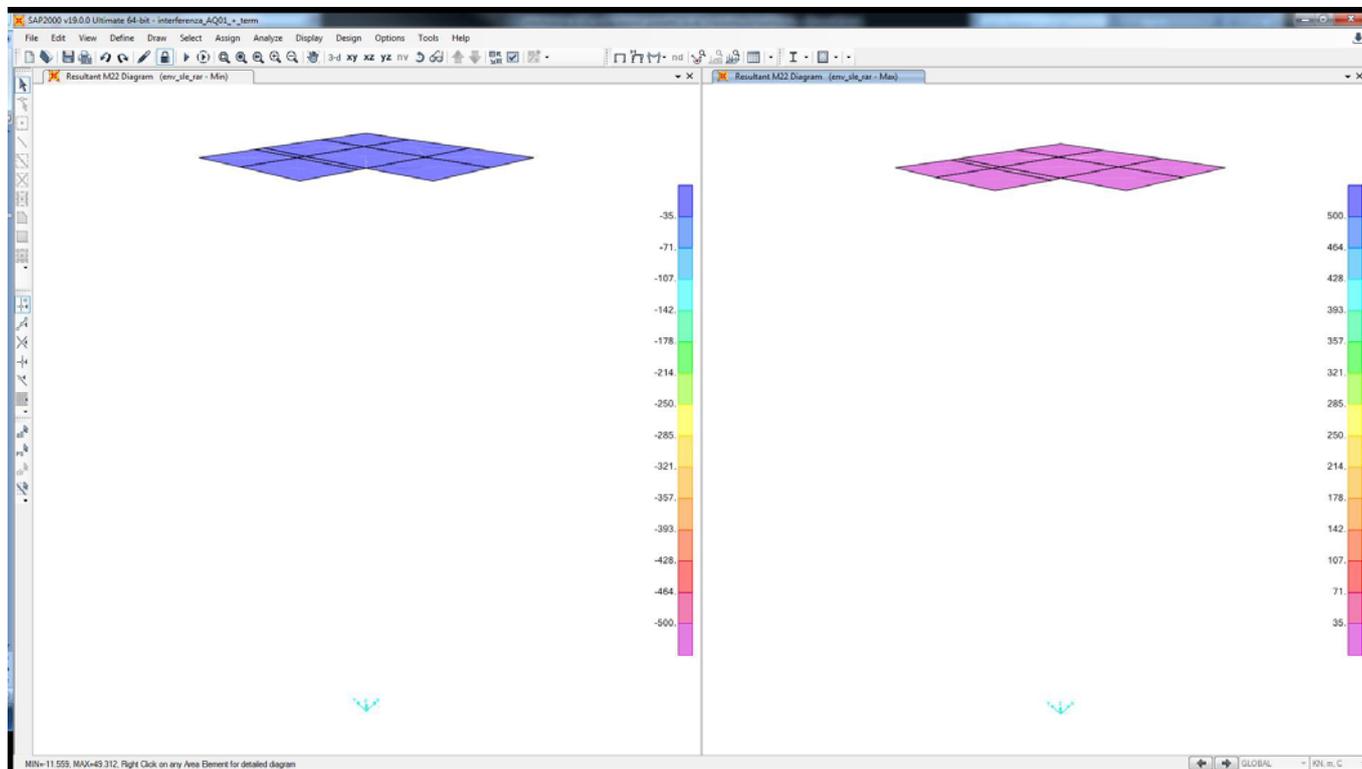


Figura 17 – Diagramma di ricoprimento M22 = 35 kNm – involucro SLE Rara, min a sinistra e max a destra.

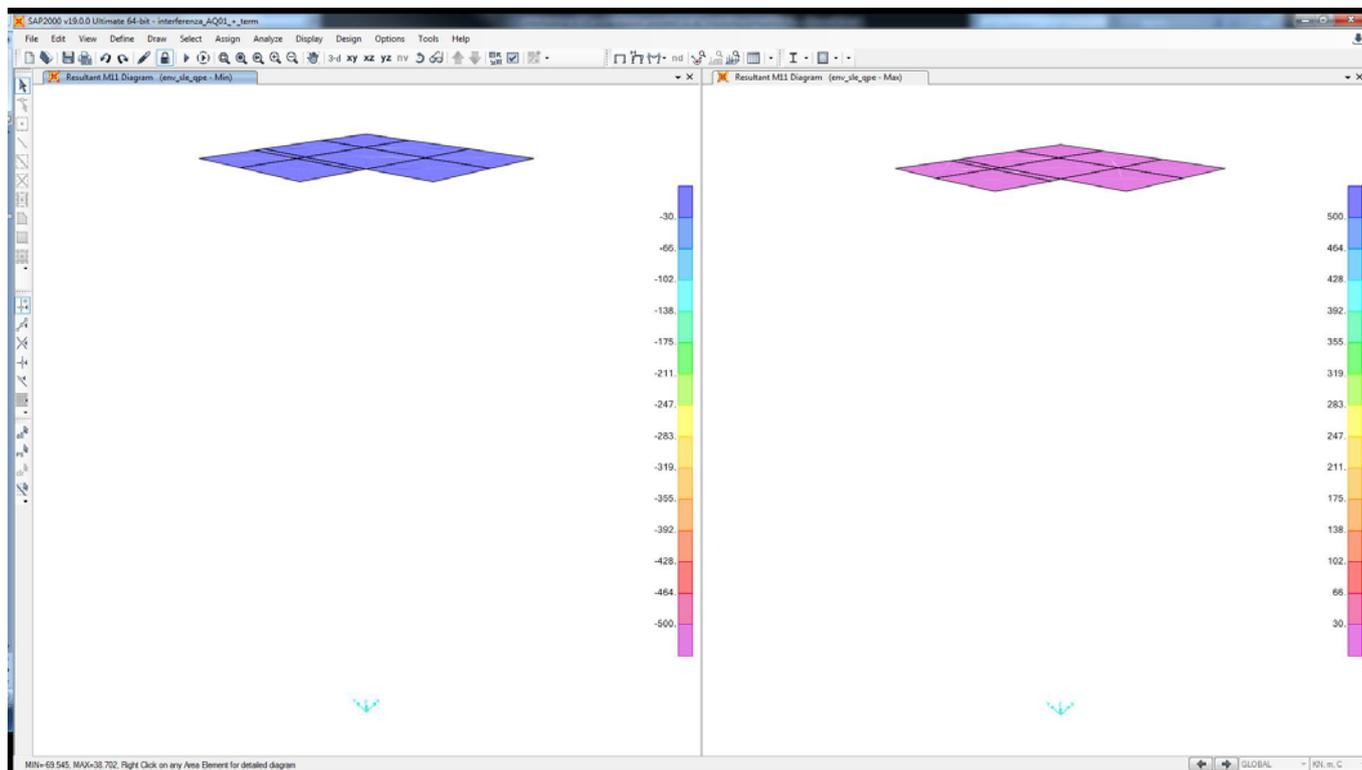


Figura 18 – Diagramma di ricoprimento M11 = 30 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, min a sinistra e max a destra.

	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b>  <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b>  <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p><b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b>  <b>Relazione di calcolo</b></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>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>34 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	34 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	34 di 121								

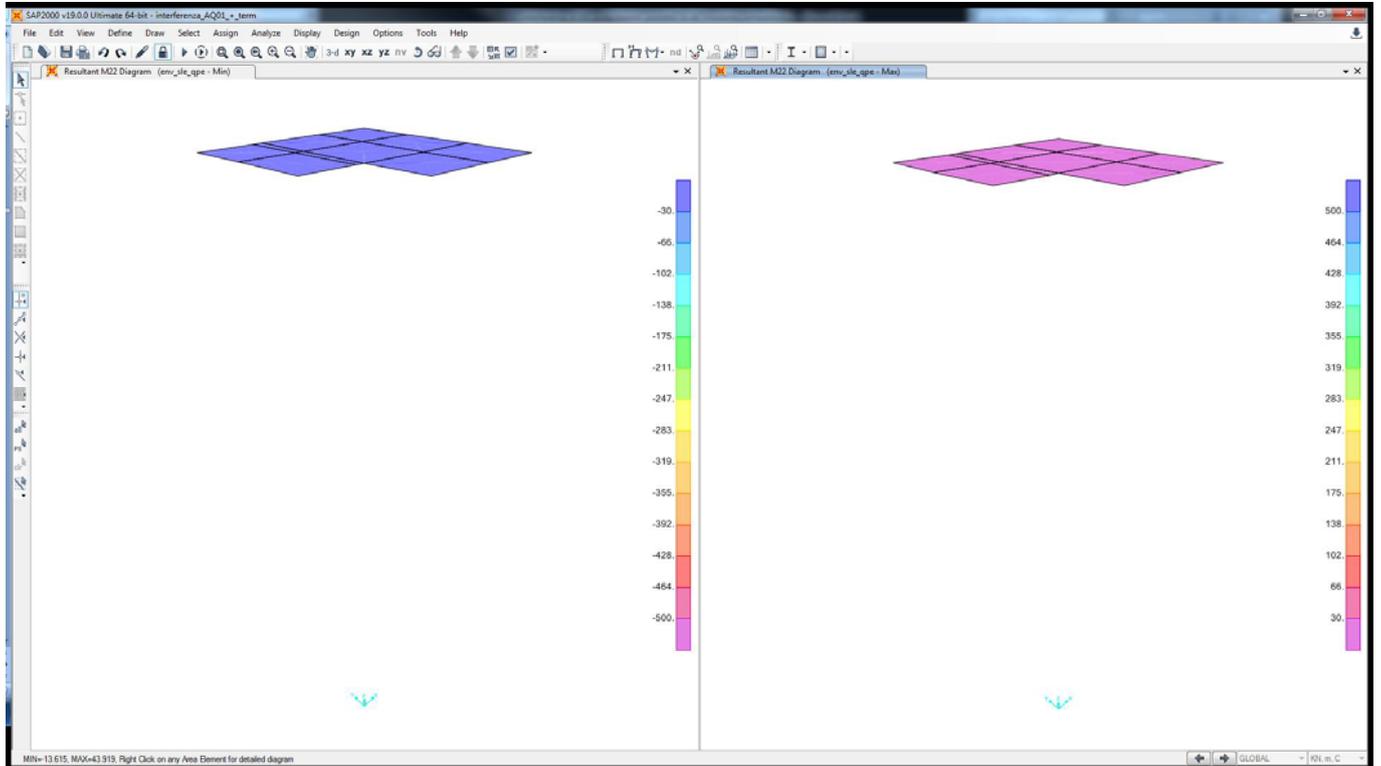


Figura 19 – Diagramma di ricoprimento M22 = 30 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, min a sinistra e max a destra.

	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b>  <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b>  <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p><b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b>  <b>Relazione di calcolo</b></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>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>35 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	35 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	35 di 121								

### 4.5.3 SOLETTA INFERIORE

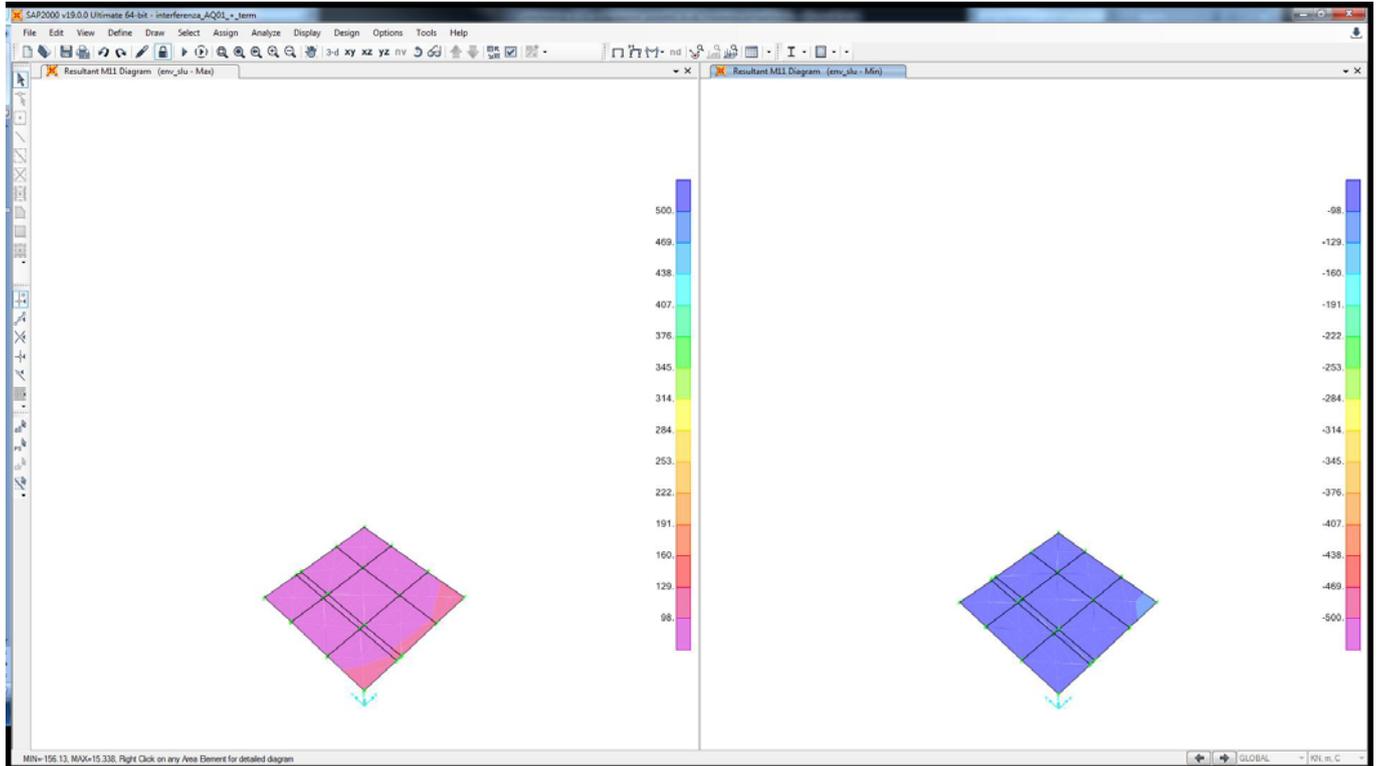


Figura 20 – Diagramma di ricoprimento M11 = 98 kNm – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	36 di 121

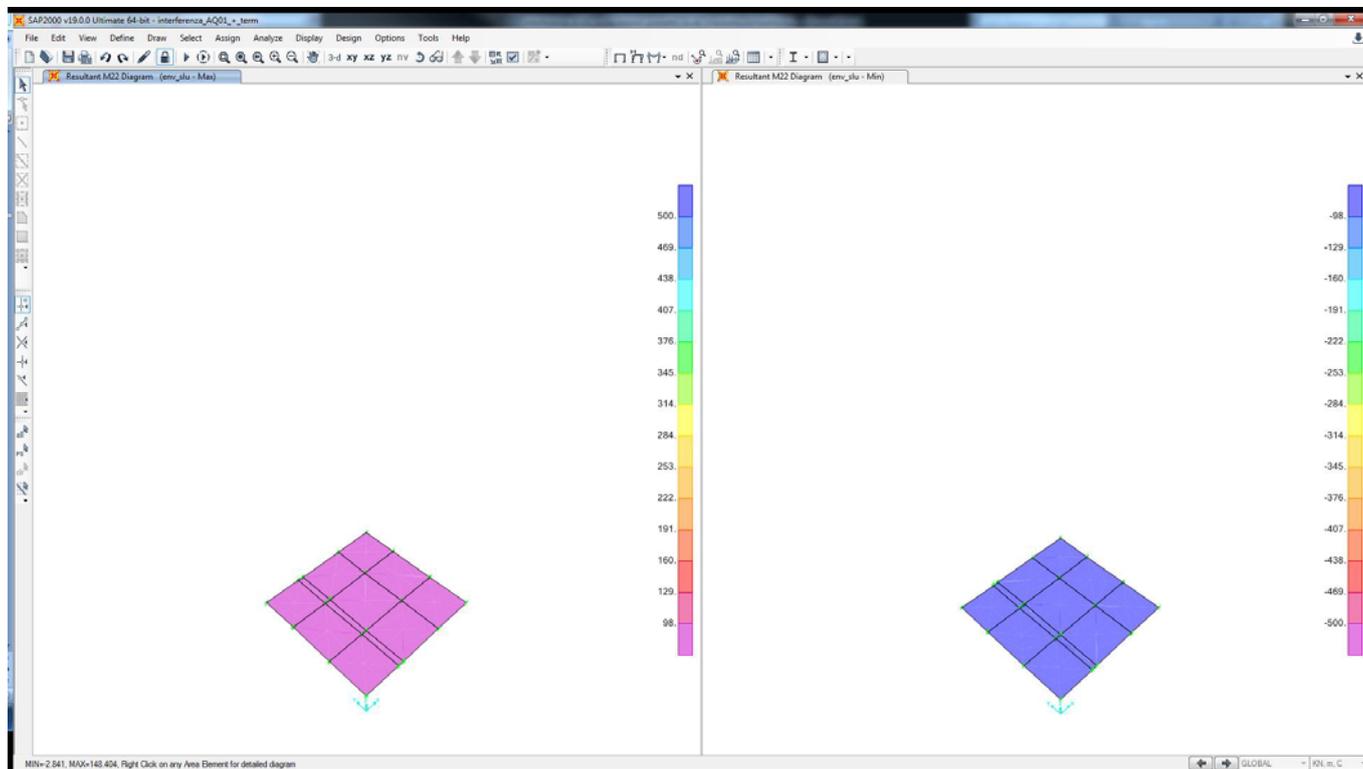


Figura 21 – Diagramma di ricoprimento M22 = 98 kNm – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

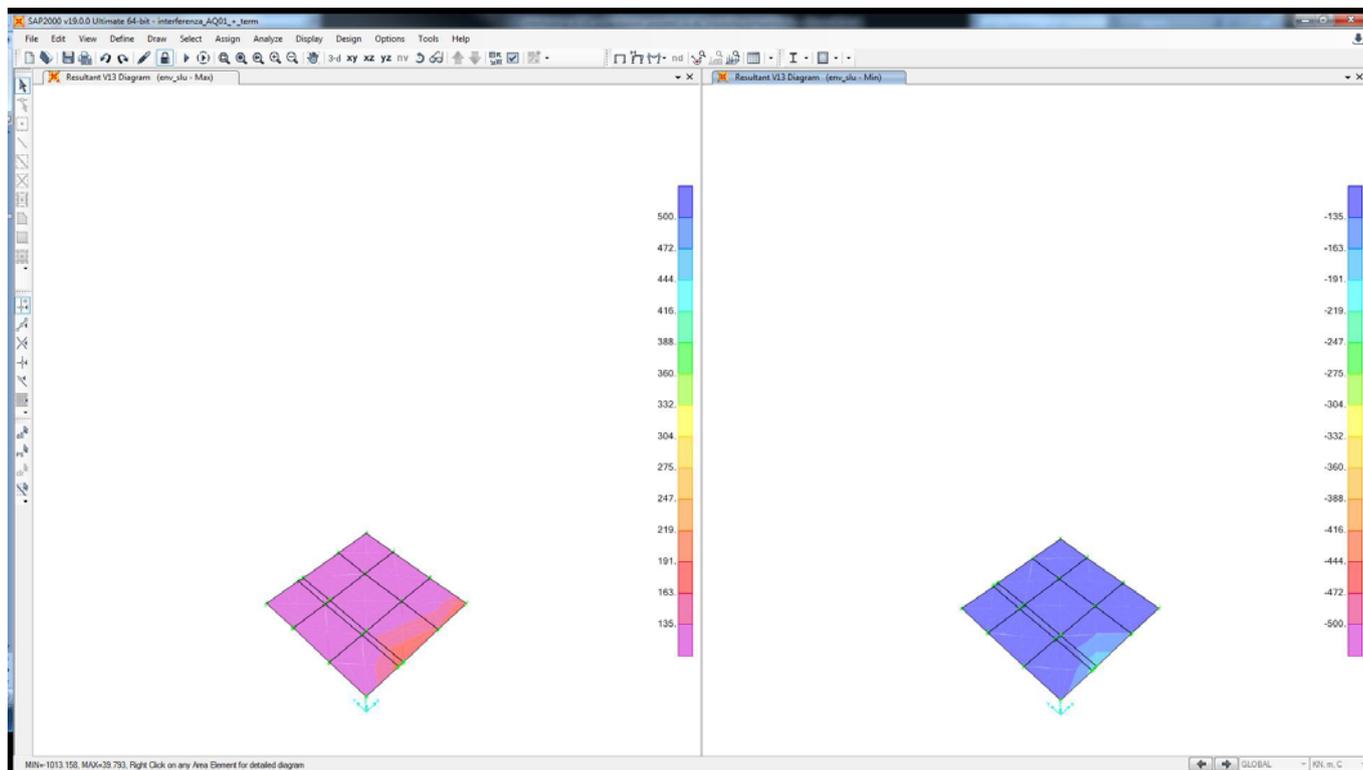


Figura 22 – Diagramma di ricoprimento V13 = 131.5 kN – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	37 di 121

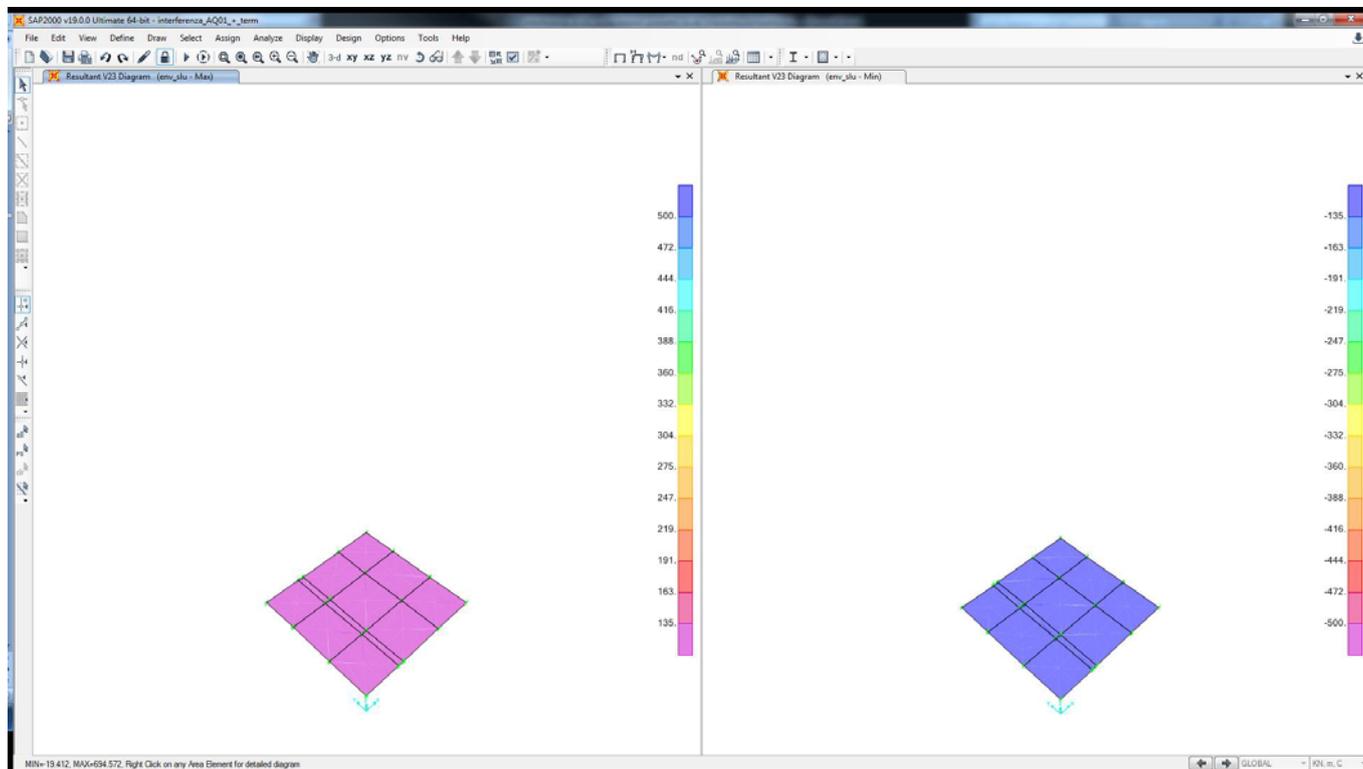


Figura 23 – Diagramma di ricoprimento V23 = 131.5 kN – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

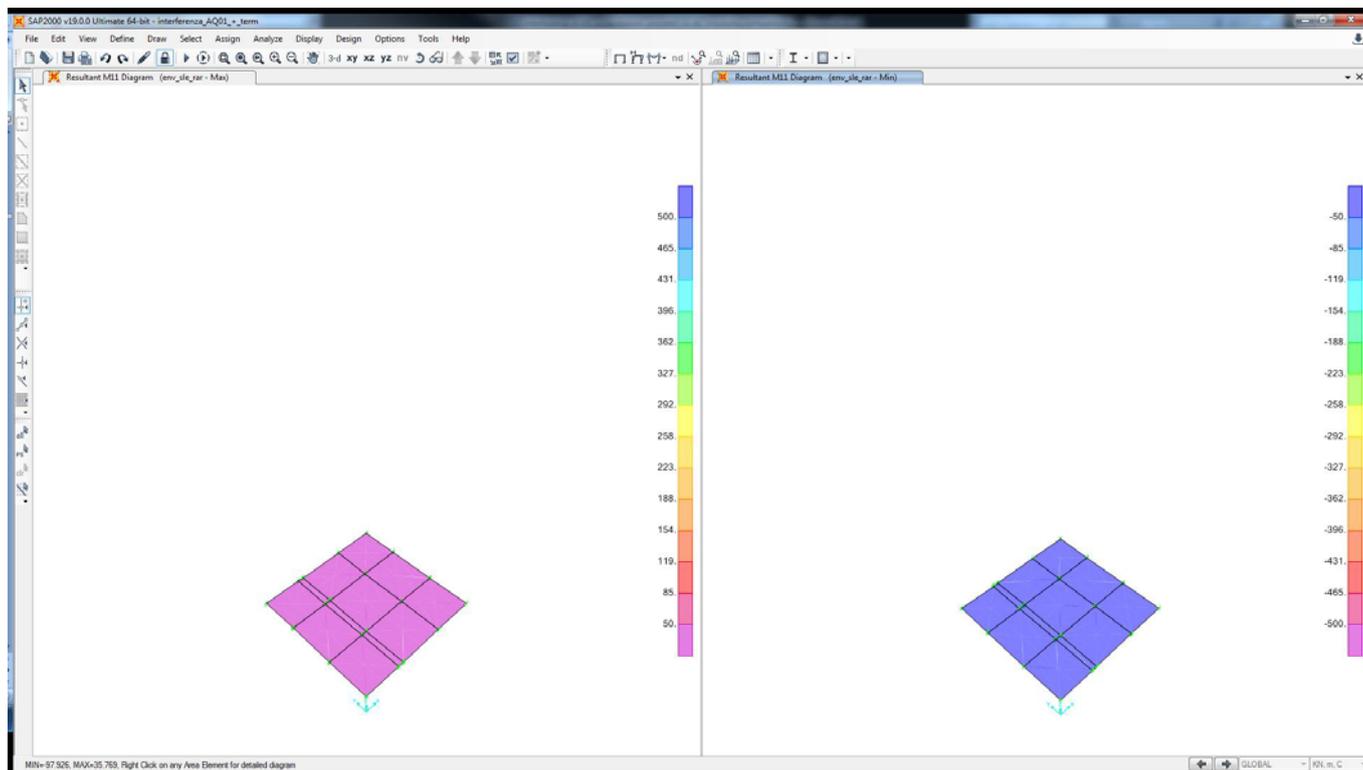


Figura 24 – Diagramma di ricoprimento M11 = 50 kNm – involucro SLE Rara, max a sinistra e min a destra.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	38 di 121

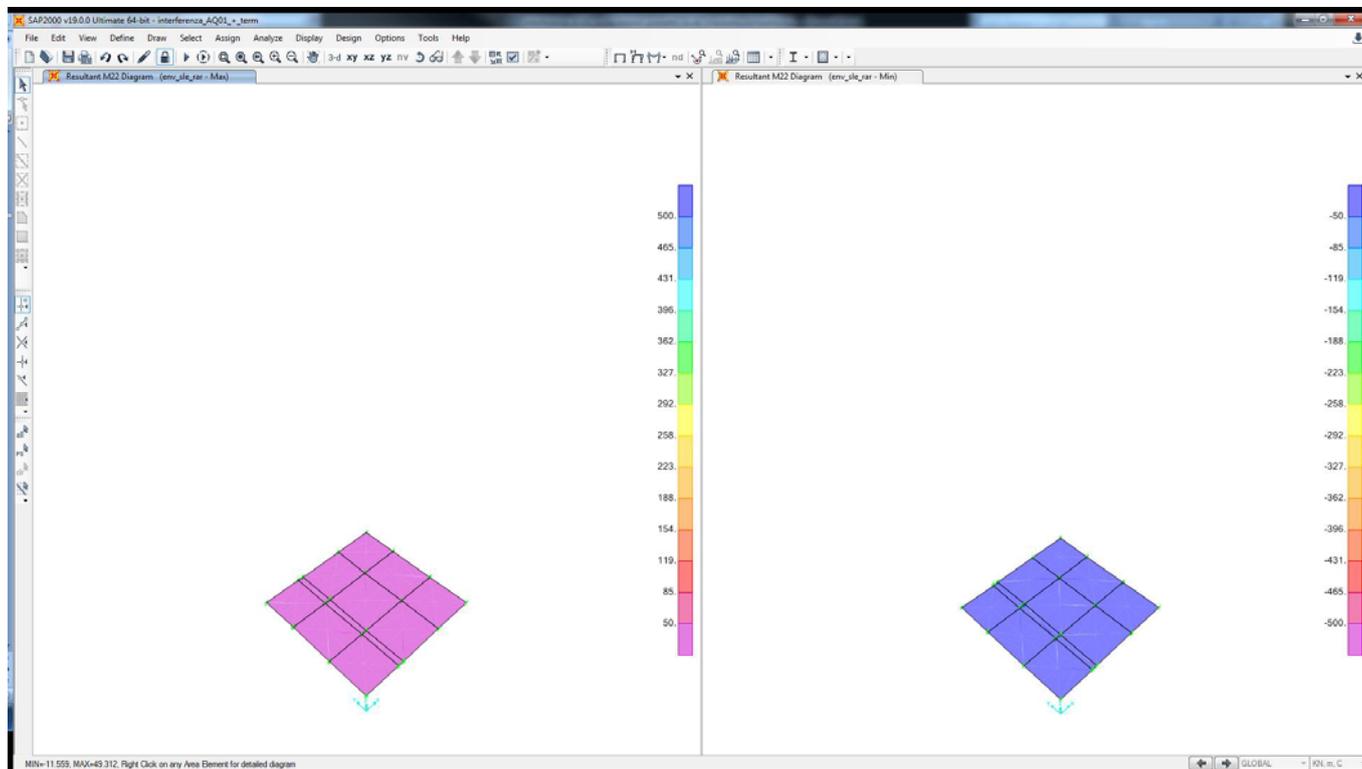


Figura 25 – Diagramma di ricoprimento M22 = 50 kNm – involucro SLE Rara, max a sinistra e min a destra.

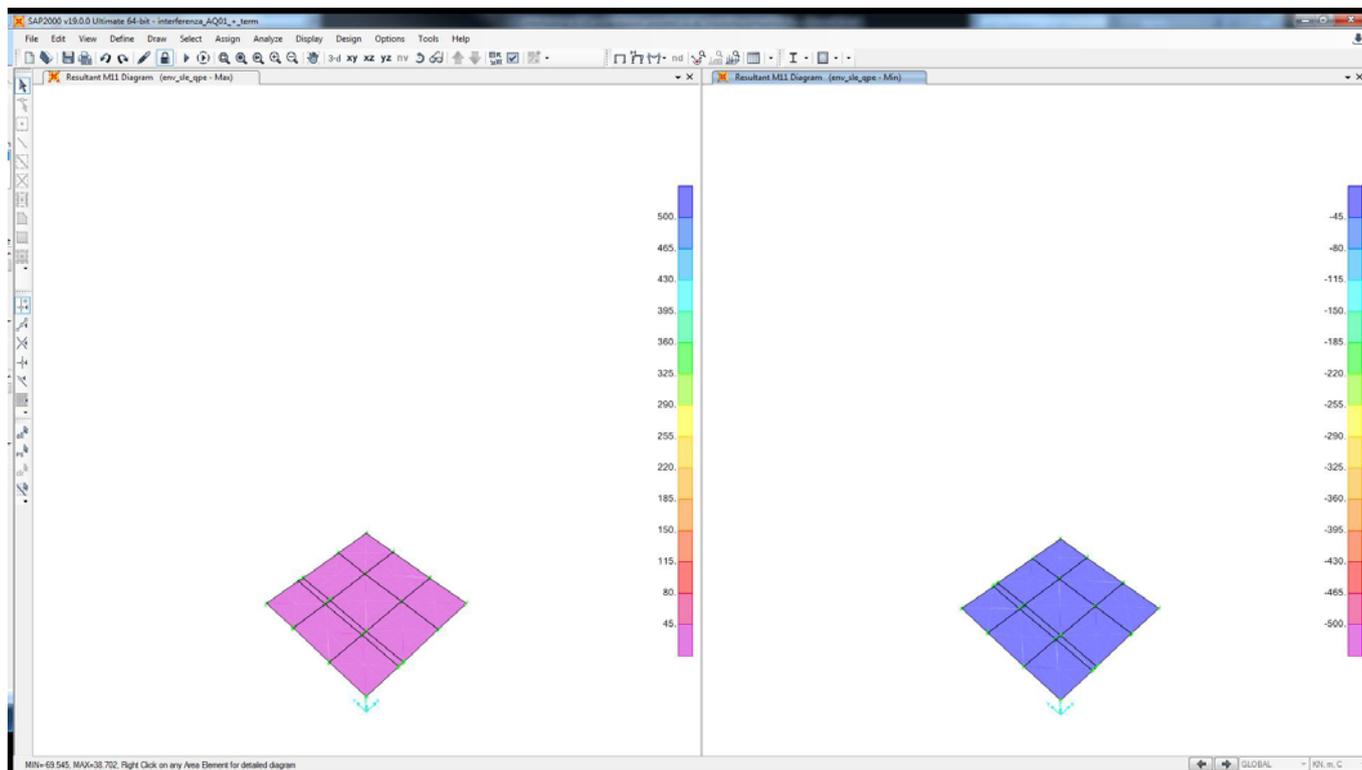


Figura 26 – Diagramma di ricoprimento M11 = 45 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, max a sinistra e min a destra.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>39 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	39 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	39 di 121								

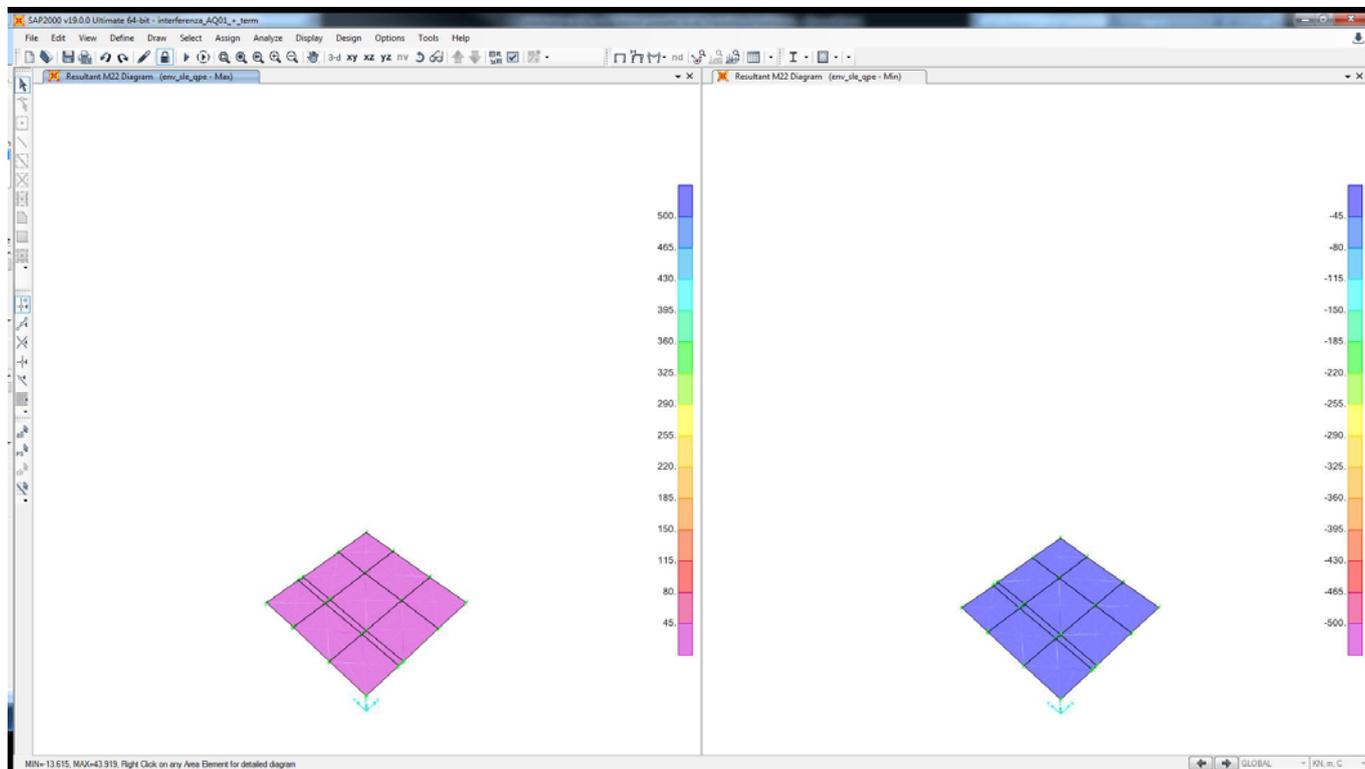


Figura 27 – Diagramma di ricoprimento M22 = 45 kNm – involucro SLE Quasi Permanente, max a sinistra e min a destra.

Com'è possibile osservare dalla Figura 20 e dalla Figura 22 le sollecitazioni di momento flettente M11 e di taglio V13 sono localmente maggiori di quelle di ricoprimento riportate al paragrafo 4.5. Si procede quindi ad una verifica SLU locale prevedendo un'armatura integrativa costituita da uno strato di  $\phi 20/20$  interno e uno strato di  $\phi 20/20$  esterno contro terra. Le sollecitazioni massime di verifica locale sono riportate nella Tabella seguente.

COMBO	Area	OutputCase	F22	M11
Text	Text	Text	daN	daNm
1	n555	SLUSIS7	0	12612
2	n555	SLUSIS6	0	-11707

Tabella 5 – Sollecitazioni massime M11 per verifica SLU locale.

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1  
 Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	30.00
3	50.00	30.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARE ISOLATE

N.Barra      Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>40 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	40 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	40 di 121								

Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	25.20	16
2	35.00	25.20	16
3	-45.00	4.80	16
4	45.00	5.00	20
5	-35.00	5.00	20
6	35.00	4.80	16
7	-35.00	25.00	20
8	45.00	25.00	20

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	6	3	16
2	5	4	3	20
3	1	2	3	16
4	7	8	3	20

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	12612	0	10	0
2	0	-11707	0	0	0

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.2 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 3.0 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	12612	0	0	22995	24	1.823
2	S	0	-11707	0	0	-22995	24	1.964

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>41 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	41 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	41 di 121								

Xc max      Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max      Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min      Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min      Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min      Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max      Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max      Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max      Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00447	50.0	30.0	0.00053	35.0	25.2	-0.01214	-45.0	4.8
2	0.00350	-0.00447	50.0	0.0	0.00053	35.0	4.8	-0.01214	-45.0	25.2

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a      Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b      Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c      Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d    Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid.    Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000001696	0.000614312	-0.015014161	0.224	0.720
2	0.000001696	-0.000614312	0.003415189	0.224	0.720

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	300	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	252	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.891		
k	1.891		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2576	$A_s$	5 $\phi$ 16
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.010	$A_s$ (integrativa)	5 $\phi$ 20
$\rho_l$	0.010		
$v_{min}$	0.524		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	132.14		
$V_{Rd}$ [kN]	185.13		

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>42 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	42 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	42 di 121								

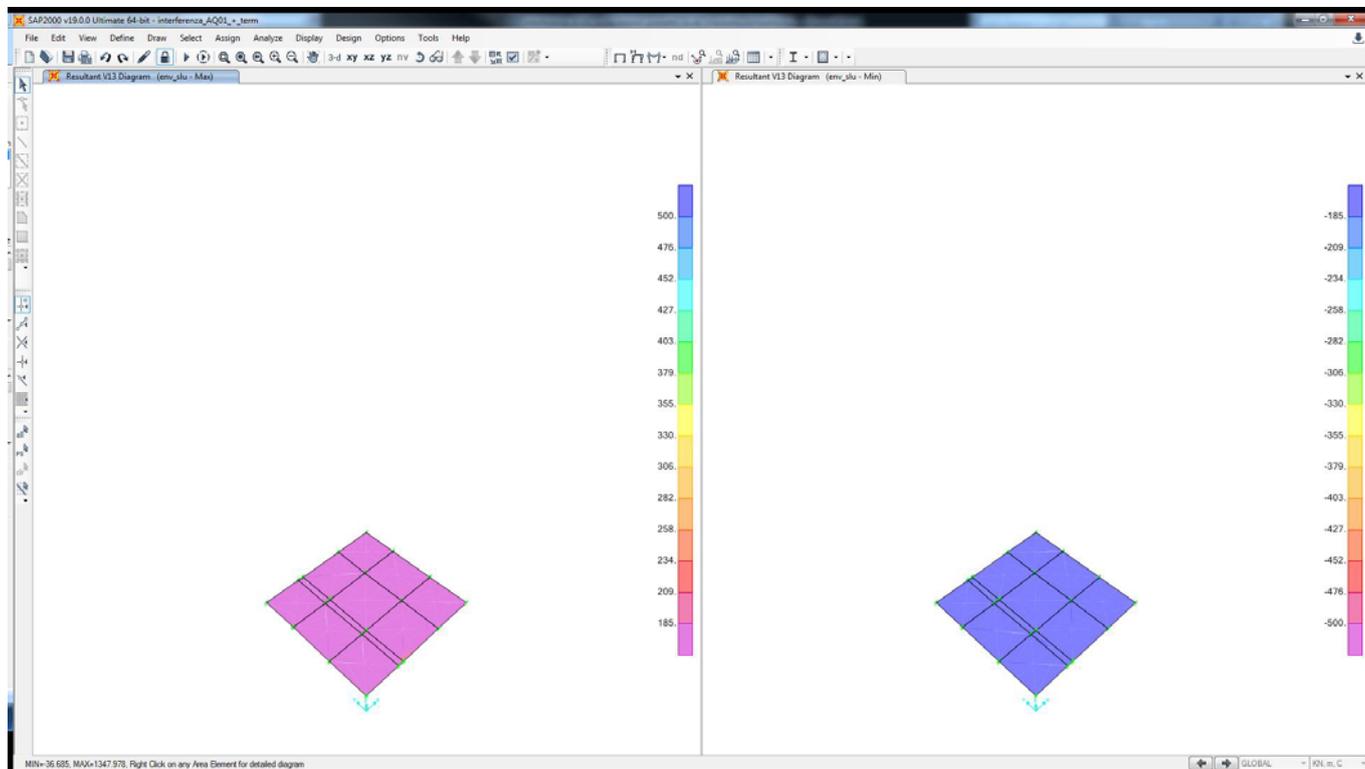


Figura 28 – Diagramma di ricoprimento V13 = 185.1 kNm – involucro SLU, max a sinistra e min a destra.

Per le verifiche a fessurazione, in riferimento a quanto indicato nella EN206, per il caso in esame si identifica una classe di esposizione XC4, che corrisponde a condizioni ambientali aggressive.

<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
<b>5 Attacco di cicli gelo/disgelo</b>		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
<b>6 Attacco chimico</b>		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>43 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	43 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	43 di 121								

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Com'è possibile osservare dai diagrammi riportati nelle Figure precedenti, le sollecitazioni di momento flettente e taglio massimi e minimi allo SLU e di momento flettente massimo e minimo allo SLE sono minori di quelle di ricoprimento di cui al paragrafo 4.5.

A vantaggio di sicurezza si effettuano le verifiche considerando anche le combinazioni rare, ponendo come limite il valore  $w_1=0.2\text{mm}$ .

La massime tensioni (RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – par. 1.8.3.2.1) di compressione del calcestruzzo per tutte le combinazioni di carico SLE, risulta sempre inferiore a  $\sigma_c < 0.40 f_{ck} = 13.28 \text{ MPa}$ .

La massime tensioni (RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – par. 1.8.3.2.1) di trazione nell'acciaio per tutte le combinazioni di carico SLE risulta sempre inferiore a  $\sigma_s < 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$ .

Il valore di apertura delle fessure è sempre inferiore a  $w_1=0.2 \text{ mm}$

Tutte le verifiche risultano tutte soddisfatte.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>44 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	44 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	44 di 121								

## 5 SCATOLARE

### 5.1 GEOMETRIA E DATI DI INPUT

Si procede al dimensionamento della struttura dello scatolare facendo riferimento ad una struttura piana che descrive una striscia larga 1.00 m. Lo spessore delle solette superiore e inferiore è pari a 0.25 m, quello dei piedritti è anch'esso di 0.25 m. Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del Piano del Ferro e l'estradosso della soletta superiore, è pari a 1.90 m. Poiché l'opera ricade in zona sismica, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

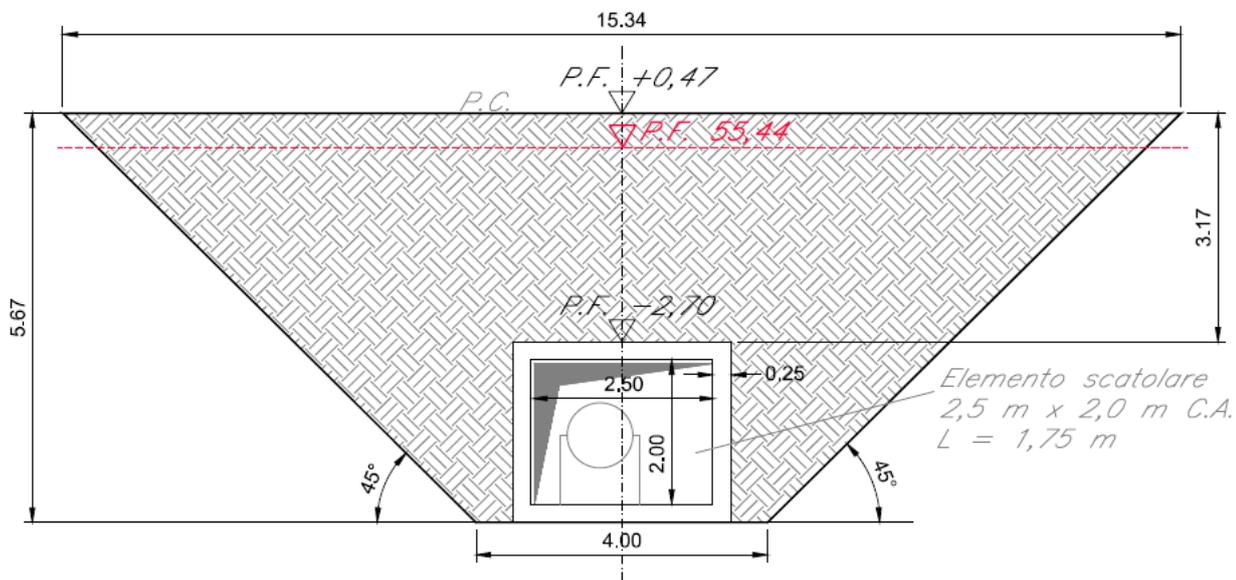


Figura 29 – Sezione trasversale.

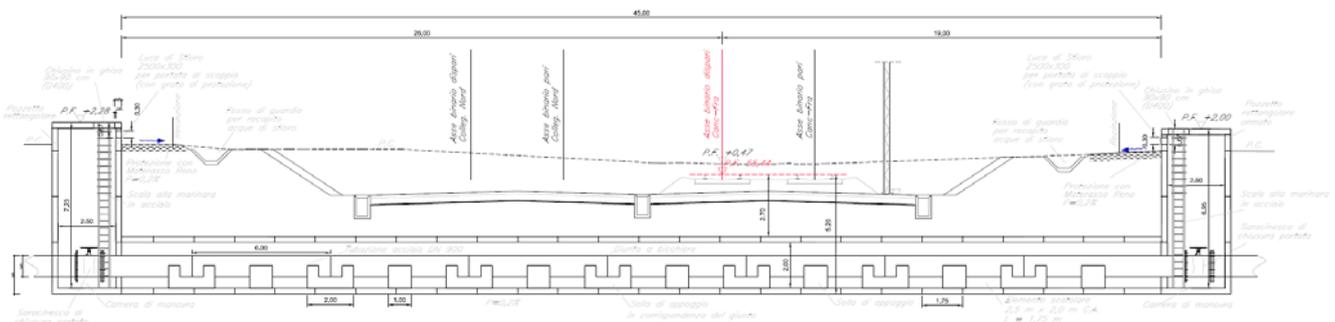


Figura 30 – Sezione longitudinale e individuazione delle sezioni SC1 oggetto di verifica.

Caratteristiche geometriche e di carico dello scatolare:

#### dati di input

- |       |     |                               |
|-------|-----|-------------------------------|
| h (m) | 2   | altezza netta interna         |
| l (m) | 2.5 | larghezza netta interna       |
| b (m) | 1   | profondità striscia di telaio |

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>45 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	45 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	45 di 121								

$s_i$ (m)	0.25	spessore soletta inferiore
$s_p$ (m)	0.25	spessore piedritti
$s_s$ (m)	0.25	spessore soletta superiore

#### dati rilevato ferroviario

$s_r$ (m)	1.9	spessore ricoprimento (escluso ballast)
$\gamma_r$ (kN/m <sup>3</sup> )	20	peso di volume ricoprimento/rilevato
$s_m$ (m)	0	spessore massetto pendenze
$\gamma_m$ (kN/m <sup>3</sup> )	24	peso di volume massetto pendenze
$\gamma_b$ (kN/m <sup>3</sup> )	18	peso di volume ballast
$s$ (m)	0.8	spessore armamento (inclusa traversina)
$L_{trasv}$ (m)	2.4	larghezza traversina
$L_{long}$ (m)	0.3	lunghezza traversina

## 5.2 MODELLO DI CALCOLO

Come modello di calcolo (si vedano le Figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso analizzato attraverso un'analisi elastico-lineare con l'ausilio del programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.19.0.0 della Computers and Structures.

La mesh (si vedano le Figure seguenti) è composta da 13 beam elements e da 13 nodi. Tale telaio viene descritto attraverso le linee d'asse delle singole membrature e pertanto, le aste del modello avranno lunghezza pari alla dimensione netta interna maggiorate della metà degli spessori delle aste adiacenti.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

#### rigidezza molle

$E$ (kN/m <sup>2</sup> )	10000	modulo di Young terreno di fondazione
$b_t$ (m)	3	dimensione trasversale dell'opera
$b_l$ (m)	1	dimensione longitudinale dell'opera
$k_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	6394	costante di sottofondo (formulazione di Vogt)
$k_{centrale}$ (kN/m)	1758	rigidezza molle centrali
$k_{spigolo}$ (kN/m)	3357	rigidezza molle spigolo
$k_{laterale}$ (kN/m)	2638	rigidezza molle laterali

La soletta inferiore viene divisa in 10 elementi per poter schematizzare, tramite le molle applicate, l'interazione terreno – struttura.

Considerando un numero fisso e pari ad 11 di molle elastiche, la caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>46 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	46 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	46 di 121								

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{b t^2 \cdot l}}$$

dove:

$k_s$  = costante di sottofondo [F/L<sup>3</sup>]

$b_t$  = dimensione trasversale dell'opera

$b_l$  = dimensione longitudinale dell'opera

E = modulo di Young del terreno di fondazione

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale

$$k_s = 6394 \text{ kN/m}^3$$

Con questo valore si ricavano i valori delle singole molle, ottenendo per le 5 molle centrali un valore di:

$$k_{\text{centrale}} = k_s \cdot (L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2)/10$$

$$K7, \dots, K11 = 1758 \text{ kN/m}$$

I valori delle molle di spigolo si ottengono con la seguente formulazione:

$$K1 = K2 = 2 \cdot k_s \cdot [(L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2)/10/2 + (L_p/2)] = 3357 \text{ kN/m}$$

ed infine in valori delle molle nei nodi 5, 6, 12 e 13 come da letteratura si assumono:

$$K5 = K6 = K12 = K13 = 1.5 \cdot k_{\text{centrale}} = 2638 \text{ kN/m}$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.25$  m per la soletta superiore
- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.25$  m per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.25$  m per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

$$E_{\text{cm}} = 22000 \cdot [f_{\text{cm}}/10]^{0.3} = 33642.8 \text{ N/mm}^2 \text{ – modulo elastico del calcestruzzo (} R_{\text{ck}} = 40 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle Figure di seguito.

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

SI0100 001

A

47 di 121

X-Z Plane @ V=0

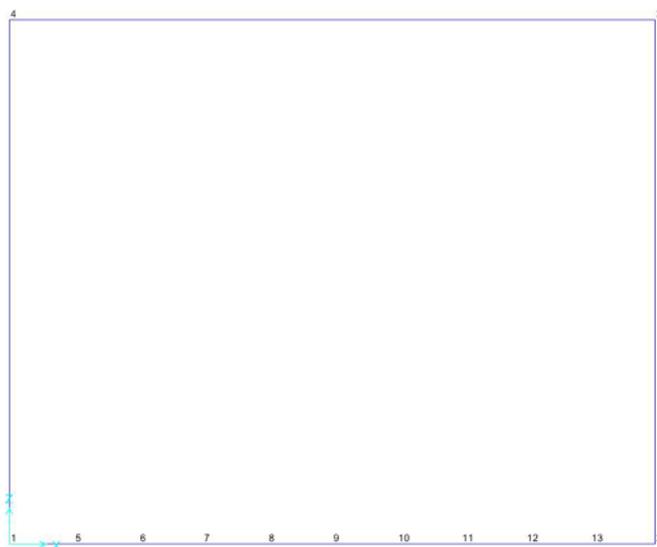


Figura 31 – Numerazione dei nodi.

X-Z Plane @ V=0

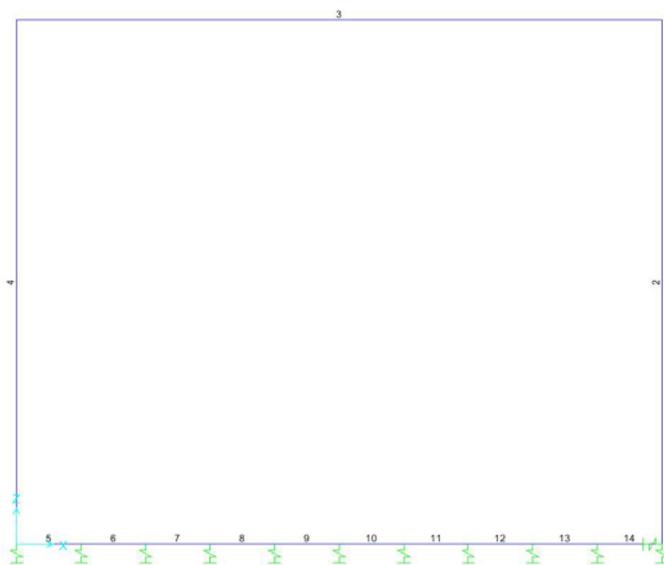


Figura 32 – Numerazione delle aste.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>48 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	48 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	48 di 121								

## 5.3 ANALISI DEI CARICHI

### 5.3.1 PESO PROPRIO (DEAD)

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso dell'unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ .

### 5.3.2 SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento (escluso il ballast) di 1.90 m con  $\gamma_r = 20.00 \text{ kN/m}^3$ .

### 5.3.3 BALLAST (BALLAST)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ballast compresa la traversina pari a  $s_b = 0.80 \text{ m}$  con peso dell'unità di volume  $\gamma_b = 18.00 \text{ kN/m}^3$ .

Ai lati dello scatolare si ha un carico orizzontale uniformemente distribuito sui piedritti di intensità  $\Delta p_b = 5.53 \text{ kN/m}$ .

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1, 4 e 2, 3, la parte di spinta del ballast esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore soletta superiore

$$\Delta F_{b3,4} = 0.69 \text{ kN}$$

Spinta semispessore soletta inferiore

$$\Delta F_{b1,2} = 0.69 \text{ kN}$$

### 5.3.4 SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX)

La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

$\gamma_t \text{ (kN/m}^3\text{)}$	20	peso di volume terreno ai lati
$\phi' \text{ (}^\circ\text{)}$	38	angolo di attrito terreno ai lati
$k_0$	0.384	coefficiente di spinta a riposo

Tali parametri si traducono ad un diagramma di pressioni trapezoidale ( $p = k_0 \cdot \gamma \cdot z$ ) da applicare sui piedritti dello scatolare con valori di:

$p_1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	14.60	pressione all'estradosso soletta superiore
$p_2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	15.57	pressione in asse soletta superiore
$p_3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	32.86	pressione in asse soletta inferiore
$p_4 \text{ (kN/m}^2\text{)}$	33.82	pressione all'intradosso soletta inferiore

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4 (per la SPTSX) e 2 e 3 (per la SPTDX), la parte di spinta del terreno esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>49 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	49 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	49 di 121								

$F_{1,2}$  (kN/m)                      1.89 forza concentrata semispessore soletta superiore

$F_{3,4}$  (kN/m)                      4.17 forza concentrata semispessore soletta inferiore

### 5.3.5 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

### 5.3.6 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

### 5.3.7 CARICHI VARIABILI

#### 5.3.7.1 COEFFICIENTE DI INCREMENTO DINAMICO

Si considera il caso di portale a luce singola, per il quale vale la seguente espressione:

$$L_m = \frac{1}{n} \times (L_1 + L_2 + L_3)$$

in cui  $n = 3$ .

Considerando le linee d'asse risulta:

$L_1 = 2.25$  m            altezza piedritto di sinistra

$L_2 = 2.75$  m            lunghezza solettone

$L_3 = 2.25$  m            altezza piedritto di destra

$L_\phi = k \cdot L_m = 3.14$  m con  $k = 1.3$ .

Il coefficiente di incremento dinamico risulta pari a (linea con ridotto standard manutentivo):

$$\Phi_3 = 0.9 \times \left( \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.73 \right) = 1.89$$

Essendo  $l < 8$  m ed  $h < 5$  m si dovrebbe assumere, invece, il valore  $\Phi = 1.35$ . Tuttavia, dal momento che il ricoprimento è maggiore di 2.5 m, il coefficiente di incremento dinamico è unitario.

#### 5.3.7.2 LARGHEZZA DI DIFFUSIONE TRASVERSALE

La diffusione trasversale dei carichi è stata effettuata, a partire dall'intradosso della traversina, nell'ipotesi di ripartizione nel ballast, nel terreno, nel massetto e nel solettone di copertura nei rapporti di seguito indicati:

	ai	:	bi
ballast	4	:	1
terreno	3	:	2
soletta	1	:	1
massetto	1	:	1

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>50 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	50 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	50 di 121								

o			
---	--	--	--

$s_b = 0.45$  m : spessore ballast sotto traversina

$s_s = 0.25$  m : spessore del solettone

$s_m = 0.00$  m : spessore del massetto pendenze

$s_r = 1.90$  m : spessore del ricoprimento

$L_{trav} = 2.40$  m : lunghezza traversina

Diffusione trasversale

$$L_d = L_{trav} + 2 \cdot (s_r \cdot b_r / a_r + s_b \cdot b_b / a_b) + 2 \cdot (s_s / 2) \cdot b_s / a_s + 2 \cdot s_m \cdot b_m / a_m = 5.41 \text{ m}$$

### 5.3.7.3 SOVRACCARICHI MOBILI (ACC)

Treno di carico LM71

Il modello di carico LM71 è costituito dalla presenza del locomotore con gli assi da 250 kN disposti ad interasse longitudinale pari ad 1.60 m e da un carico distribuito di 80 kN/m. Il coefficiente di adattamento  $\alpha$  è pari a 1.1.

$$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$$

$$q_{vk} = 80 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 1.1$$

Il carico complessivo Q agente su una striscia di lunghezza unitaria, incrementato del coefficiente dinamico e diviso sulla larghezza di diffusione trasversale, vale pertanto,:

$q_{eq}$ (kN/m)	156.25	carico distribuito equivalente 4 assi
a	1.10	coefficiente adattamento
$\Phi$	1.00	coefficiente incremento dinamico
q (kN/m)	171.88	$q = q_{eq} \cdot \alpha \cdot \Phi$
$L_d$ (m)	5.41	larghezza di diffusione
$q/L_d$ (kN/m <sup>2</sup> )	31.78	

Tale carico viene introdotto nel modello con la dicitura ACC:

Treno di carico SW/2

$$q_{vk} = 150.0 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 1.0 : \text{coefficiente di adattamento}$$

Nell'analisi condotta tale treno di carico non risulta dimensionante.

### 5.3.7.4 SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL RILEVATO (SPACCSX/SPACCDX)

Il carico accidentale sul rilevato a ridosso del piedritto ha intensità pari al treno di carico ripartito su una  $L_d$  che tiene conto delle diffusioni prima indicate, limitatamente al ricoprimento e al ballast:

$$L_d \text{ (m)} \quad 5.16 \text{ larghezza di diffusione}$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>51 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	51 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	51 di 121								

$$q \text{ (kN/m)} \quad 171.88 \quad q = q_{eq} \cdot \alpha$$

$$q/L_d \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad 33.32$$

$$\Delta p_{acc} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad 12.81$$

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4 (per la SPACCSX) e 2 e 3 (per la SPACCDX), la parte di sovraspinta dei carichi esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

$$\Delta F_{1,2,acc} \text{ (kN/m)} \quad 1.60 \quad \Delta F \text{ dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta superiore}$$

$$\Delta F_{3,4,acc} \text{ (kN/m)} \quad 1.60 \quad \Delta F \text{ dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta inferiore}$$

### 5.3.7.5 FRENATURA E AVVIAMENTO (AVV)

Per il carico di frenatura e avviamento viene assunto quello dovuto all'avviamento del treno LM71, moltiplicato per il coefficiente di adattamento  $\alpha = 1.1$ , per cui si ha:

$$Q_{avv} \text{ (kN/m)} \quad 33 \quad \text{carico dovuto all'avviamento treno di carico LM71}$$

$$q_{avv} \text{ (kN/m/m)} \quad 6.71 \quad \text{carico distribuito dovuto all'avviamento treno di carico LM71}$$

$$M_{avv} \text{ (kNm/m)} \quad 18.96 \quad \text{momento flettente distribuito dovuto all'avviamento treno di carico LM71}$$

### 5.3.8 AZIONI CLIMATICHE

#### 5.3.8.1 AZIONI TERMICHE UNIFORMI (TERMU)

Dal momento che il ricoprimento è maggiore di 1.5 m non si considera alcuna variazione termica uniforme  $\Delta T_U$  sulla soletta superiore e sui piedritti.

#### 5.3.8.2 AZIONI TERMICHE DIFFERENZIALI (TERMF)

Dal momento che il ricoprimento è maggiore di 1.5 m non si considera alcuna variazione termica differenziale  $\Delta T_F$  sulla soletta superiore.

#### 5.3.8.3 RITIRO (RITIRO)

Si considera una variazione termica uniforme equivalente  $\Delta T = - 11.20^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore. Il calcolo viene condotto secondo le indicazioni nell'EUROCODICE 2-UNI EN1992-1-1 Novembre 2005 e D.M.14-01-2008.

	$R_{ck}$	40
	$f_{ck}$	33.20 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione media	$f_{cm}$	41.20 N/mm <sup>2</sup>
modulo elastico secante	$E_{cm}$	33642.78 N/mm <sup>2</sup>
coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	0.00001
classe del cemento	cls tipo	R
età del cls all'inizio del ritiro	$t_s$	2 gg

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>52 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	52 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	52 di 121								

età del cls al momento del carico	$t_0$	2	gg
età del cls	$t$	27375	gg
	B	100	cm
	H	25.00	cm
sezione dell'elemento	$A_c$	250000	mm
perimetro a contatto con l'atmosfera	$u$	1000	mm
dimensione elemento di cls	$h_0=2A_c/u$	500	mm
umidità relativa percentuale	RH	75	%

calcolo del modulo elastico

coeff. del tipo di cemento	$\alpha$	1	
tempo $t_0$ corretto in funz del tipo di cem	$t_0$	6.189	gg > 0.5
coeff. della resistenza del cls	$\beta_c(f_{cm})$	2.62	
coeff. della viscosità nel tempo	$\beta_c(t_0)$	0.649	

coeff. della resistenza del cls	$\alpha_1$	0.892
coeff. della resistenza del cls	$\alpha_2$	0.968
coeff. della resistenza del cls	$\alpha_3$	0.922

coeff. che tiene conto dell'umidità relativa	$\beta_H$	1093
coeff. della variabilità viscosità nel tempo	$\beta_c(t, t_0)$	0.988

coeff. che tiene conto dell'umidità	$\varphi_{RH}$	1.272
coeff. nominale della viscosità	$\varphi_0$	2.162
coeff. di viscosità	$\varphi(t, t_0)$	2.14

Modulo elastico al tempo t	$E_{cm}(t, t_0)$	10725.2	N/mm <sup>2</sup>
----------------------------	------------------	---------	-------------------

calcolo della deformazione di ritiro

parametro fuazione di $h_0$	$k_h$	0.7
coeff. variabilità deformazione nel tempo	$\beta_{cs}(t, t_s)$	0.984
def. di ritiro per essiccamento	$\varepsilon_{cd}(t)$	0.0002934
		2
		0.0004260
deformazione di base	$\varepsilon_{cd,0}$	2
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds1}$	6
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds2}$	0.11
	$\beta_{RH}$	0.8960937
		5
	$\beta_{as}(t)$	1
	$\varepsilon_{ca\ 00}$	0.000058

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>53 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	53 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	53 di 121								

deformazione dovuta al ritiro autogeno	$\varepsilon_{ca}$	5.8E-05
deformazione di ritiro	$\varepsilon_s(t, t_0)$	0.0003514 2
variazione termica uniforme	$\Delta T_{ritiro}$	-11.20 °C

### 5.3.9 AZIONI SISMICHE

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni), le verifiche sono state condotte con il metodo semi-probabilistico agli stati limite.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto §7.9.2. delle NTC, assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica il comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento  $P_{VR}$  in funzione dello stato limite considerato:

- la vita nominale ( $V_N$ ) dell'opera.
- la classe d'uso.
- il periodo di riferimento ( $V_R$ ) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso.

#### dati sisma

$V_N$ (anni)	75.00	vita nominale
$C_U$	1.50	coefficiente d'uso (classe d'uso III)
$V_R$ (anni)	112.50	periodo di riferimento

#### SLV

$P_{VR}$	0.10	probabilità di superamento
$T_R$ (anni)	1068	tempo di ritorno per SLV
$a_g$ (g)	0.197	accelerazione su sito riferimento rigido

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>54 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	54 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	54 di 121								

$F_0 (-)$	2.483	
$T_C^* (s)$	0.398	
$S_S$	1.406	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. C)
$S_T$	1.00	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
$a_{max}(g)$	0.28	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

### SLD

$P_{VR}$	0.63	probabilità di superamento
$T_R (anni)$	113	tempo di ritorno per SLD
$a_g(g)$	0.086	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_0 (-)$	2.407	
$T_C^* (s)$	0.345	
$S_S$	1.500	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. C)
$S_T$	1.00	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
$a_{max}(g)$	0.13	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

I valori dei coefficienti sismici orizzontali  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g}; \quad k_v = \pm 0.50 \cdot k_h$$

dove

$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$  accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  = accelerazione di gravità;

Essendo lo scatolare una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente  $\beta_m$  assume il valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

### SLV

$\beta_m$	1.00	
$k_h$	0.28	coefficiente sismico orizzontale
$k_v$	0.14	coefficiente sismico verticale

### SLD

$\beta_m$	1.00	
-----------	------	--

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>55 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	55 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	55 di 121								

$k_h$  0.13 coefficiente sismico orizzontale

$k_v$  0.06 coefficiente sismico verticale

### 5.3.9.1 SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (SPSSX)

Le spinte delle terre, considerando lo scatolare una struttura rigida e priva di spostamenti (par. 7.11.6.2.1 D.M. 14.01.08), sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

$$\Delta F_E = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

e va a sommarsi alle condizioni statiche valutate in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto  $h_{scat}/2$ , con  $h_{tot}$  altezza dal piano di progetto alla fondazione dello scatolare e  $h_{scat}$  l'altezza dello scatolare.

Essendo  $\Delta F_E$  la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

$h_{tot}$  (m) 5.2 altezza da P.F. di progetto a fondazione

$h_{scat}$  (m) 2.5 altezza scatolare

$\Delta p_E$  (kN/m<sup>2</sup>) 28.81 incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLV

$\Delta p_E$  (kN/m<sup>2</sup>) 13.42 incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLD

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4, la parte di sovraspinta esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

$\Delta F_{1,2,E}$  (kN/m) 3.60  $\Delta F$  dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLV

$\Delta F_{3,4,E}$  (kN/m) 3.60  $\Delta F$  dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLV

$\Delta F_{1,2,E}$  (kN/m) 1.68  $\Delta F$  dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLD

$\Delta F_{3,4,E}$  (kN/m) 1.68  $\Delta F$  dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLD

### 5.3.9.2 SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE

Assente.

### 5.3.9.3 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti ed applicate nei rispettivi baricentri. Le masse sismiche sono valutate considerando le azioni dovute al carico ferroviario con coefficiente pari a 0.20.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>56 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	56 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	56 di 121								

$F_1$  (kN/m<sup>2</sup>)                      14.51 inerzia orizzontale ballast + ricoprimento + massetto per SLV  
 $F_2$  (kN/m<sup>2</sup>)                      1.73 inerzia orizzontale soletta superiore per SLV  
 $F_3$  (kN/m<sup>2</sup>)                      1.73 inerzia orizzontale piedritti per SLV

$F_1$  (kN/m<sup>2</sup>)                      6.76 inerzia orizzontale ballast + ricoprimento + massetto per SLD  
 $F_2$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.81 inerzia orizzontale soletta superiore per SLD  
 $F_3$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.81 inerzia orizzontale piedritti per SLD

#### 5.3.9.4 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli. Le masse sismiche sono valutate considerando le azioni dovute al carico ferroviario con coefficiente pari a 0.20 (cfr tab.5.2.V).

$F_1$  (kN/m<sup>2</sup>)                      7.26 inerzia verticale ballast + ricoprimento + massetto per SLV  
 $F_2$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.87 inerzia verticale soletta superiore per SLV  
 $F_3$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.87 inerzia verticale piedritti per SLV  
 $F_4$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.88 inerzia verticale treno di carico LM71 per SLV  
 $F_5$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.87 inerzia verticale soletta inferiore per SLV

$F_1$  (kN/m<sup>2</sup>)                      3.38 inerzia verticale ballast + ricoprimento + massetto per SLD  
 $F_2$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.40 inerzia verticale soletta superiore per SLD  
 $F_3$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.40 inerzia verticale piedritti per SLD  
 $F_4$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.41 inerzia verticale treno di carico LM71 per SLD  
 $F_5$  (kN/m<sup>2</sup>)                      0.40 inerzia verticale soletta inferiore per SLD

## 5.4 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

### 5.4.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMAMENTI (ricoprimento + massetto)
BALLAST	BALLAST
SPBSX/SPBDX	SPINTA DEL BALLAST SU PIEDRITTI

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>57 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	57 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	57 di 121								

SPTSX/SPTDX	SPINTA DELLE TERRE SU PIEDRITTI
ACC	CARICHI VARIABILI VERTICALI SU OPERA (treni di carico)
SPACCSX/ SPACCDX	SPINTA CARICHI VARIABILI SU PIEDRITTI (treni di carico)
AVV	FRENATURA LM71
TERMF e TERMU	VARIAZIONI TERMICHE ( $\Delta T_u$ , $\Delta T_f$ )
RITIRO	RITIRO
SPSSX	SOVRASPINTA SISMICA
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

#### 5.4.2 COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA

Si riportano di seguito i coefficienti parziali utilizzati nelle combinazioni agli SLU, SLE e SLUS relativamente ad ogni sezione di verifica scelta in accordo con le tabelle 5.2.IV, 5.2.V, 5.2.VI e 5.2.VII delle NTC2008.

Dall'analisi agli elementi finiti del modello di calcolo, in ogni sezione di verifica sono ricavate le sollecitazioni delle condizioni di carico elementari tutte valutate con coefficienti parziali unitari. Relativamente alla condizione sismica si valuta l'effetto del sisma nelle condizioni di SLD.

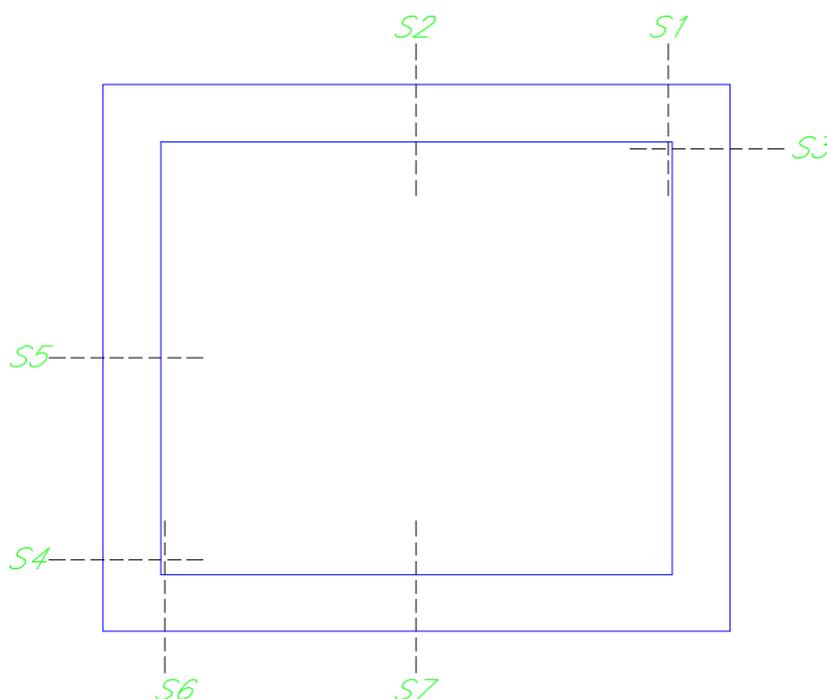


Figura 33 – Sezioni di verifica.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>58 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	58 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	58 di 121								

Nell'ipotesi di analisi elatico-lineare le condizioni geotecniche (M2) e quelle di carico sismico SLV sono stimate attraverso l'utilizzo dei coefficienti amplificativi:

$$k_{M1}/k_{M2} = 1.22$$

coefficiente di scambio M1/M2

$$k_A/k_0 = 0.65$$

per SLU sisma con A2 + M2 (se si utilizza  $k_A$ )

$$SLV/SLD = 2.15$$

che corrispondono rispettivamente:

- al rapporto fra i coefficienti di spinta a riposo nella condizione M1 e M2;
- al rapporto fra spinta attiva e in quiete se si utilizza la spinta attiva in fase sismica (altrimenti = 1);
- al rapporto fra le accelerazioni massime attese al sito nelle condizioni SLV ed SLD.

#### 5.4.2.1 SOLETTA SUPERIORE

##### INCASTRO (S1)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

##### MEZZERIA (S2)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
--	---------------	---------------	-----------------	---------------	---------------	-----------	---------	----------	----------	----------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">SI0100 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">59 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	59 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	59 di 121								

						(sis)				
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

#### 5.4.2.2 PIEDRITTI

#### INCASTRO SUPERIORE DESTRO (S3)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>60 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	60 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	60 di 121								

SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

#### INCASTRO INFERIORE SINISTRO (S4)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

#### MEZZERIA PIEDRITTO SINISTRO (S5)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>61 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	61 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	61 di 121								

ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

#### 5.4.2.3 SOLETTA INFERIORE

##### INCASTRO SINISTRO (S6)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1.5	1.3	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

##### MEZZERIA (S7)

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>62 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	62 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	62 di 121								

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
ACC	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
SPACCDX	1.45	1.25	0.2	1	1.22	1	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.15	0	0	0

### 5.4.3 COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC2008.

Gli stati limite ultimi delle opere interrate si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)

collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

- SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche possono essere condotte secondo l'approccio progettuale Approccio 1, utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V delle NTC2008 per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR

combinazione 2 → (A2+M2+R2) → generalmente dimensionante per GEO (carico limite)

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>63 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	63 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	63 di 121								

STR)  $\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$  ( $\Phi_d' = \Phi_k'$ )

GEO)  $\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$  (spinte  $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi)$ )

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni e fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara)  $G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni) si definiscono le seguenti combinazioni:

Quasi permanente)  $G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite da prendere in considerazione sono le seguenti:

STR)  $E + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$  ( $\Phi_d' = \Phi_k'$ )

GEO)  $E + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$  (spinte  $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi)$ )

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

I valori del coefficiente  $\psi_{2i}$  sono quelli riportati nella tabella 2.5.1 della norma; la stessa propone, nel caso di ponti, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi  $\psi_{2i} = 0.2$ .

## 5.5 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche nelle condizioni di SLE ed SLU condotte con il software RC-SEC della Geostru.

Per le verifiche a fessurazione, in riferimento a quanto indicato nella EN206, per il caso in esame si identifica una classe di esposizione XC4, che corrisponde a condizioni ambientali aggressive.

4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
6 Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno



## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	65 di 121

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\psi_0$	P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1.35	1	1	0.00	-10.54	-1.16
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1.5	1	1	0.00	-71.25	-12.50
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1.5	1	1	0.00	-27.00	-4.74
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1.5	1	1	0.00	-3.42	-5.12
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	1	1	0.00	2.28	2.31
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1.35	1	1	0.00	-10.98	-16.94
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	1	1	0.00	8.13	7.90
ACC	0.00	-39.73	-6.97	1	1.45	1	1	0.00	-57.60	-10.11
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	1	1.45	1	1	0.00	-7.66	-11.46
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	1	1.45	1	1	0.00	-39.16	-14.62
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-217.20</b>	<b>-66.44</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	1	1	0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1.3	1	1	0.00	-61.75	-10.84
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1.3	1	1	0.00	-23.40	-4.11
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1.3	1.22	1	0.00	-3.62	-5.42
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	1.22	1	0.00	2.79	2.83
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	1.22	1	0.00	-9.94	-15.35
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	1.22	1	0.00	9.94	9.66
ACC	0.00	-39.73	-6.97	1	1.25	1	1	0.00	-49.66	-8.71
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	1	1.25	1.22	1	0.00	-8.07	-12.08
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	1	1.25	1	1	0.00	-33.76	-12.60
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	66 di 121

SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-185.29</b>	<b>-57.48</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	1	1	0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1	1	1	0.00	-47.50	-8.34
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1	1	1	0.00	-18.00	-3.16
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1	1.22	1	0.00	-2.79	-4.17
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	1.22	1	0.00	2.79	2.83
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	1.22	1	0.00	-9.94	-15.35
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	1.22	1	0.00	9.94	9.66
ACC	0.00	-39.73	-6.97	1	0.2	1	1	0.00	-7.95	-1.39
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	1	0.2	1.22	1	0.00	-1.29	-1.93
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	1	0.2	1	1	0.00	-5.40	-2.02
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	1	1	1	2.15	0.00	-11.88	-17.78
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0.3	1	1	2.15	0.00	-3.49	-0.61
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	1	1	1	2.15	0.00	-20.16	-25.25
								<b>0.00</b>	<b>-123.48</b>	<b>-68.38</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)		SISMA SLD		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	1		0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1	1		0.00	-47.50	-8.34
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1	1		0.00	-18.00	-3.16
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1	1.22		0.00	-2.79	-4.17
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	1.22		0.00	2.79	2.83
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	1.22		0.00	-9.94	-15.35
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	1.22		0.00	9.94	9.66
ACC	0.00	-39.73	-6.97	1	0.2	1		0.00	-7.95	-1.39
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	1	0.2	1.22		0.00	-1.29	-1.93
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	0.2	1.22		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	1	0.2	1		0.00	-5.40	-2.02

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	67 di 121

TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	1	1	1		0.00	-5.54	-8.28
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0.3	1	1		0.00	-1.62	-0.28
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	1	1	1		0.00	-9.39	-11.76
								<b>0.00</b>	<b>-104.50</b>	<b>-45.06</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1	0.00	-47.50	-8.34
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1	0.00	-18.00	-3.16
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1	0.00	-2.28	-3.41
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	0.00	2.28	2.31
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	0.00	-8.13	-12.55
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	0.00	8.13	7.90
ACC	0.00	-39.73	-6.97	1	1	0.00	-39.73	-6.97
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	1	1	0.00	-5.28	-7.90
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	1	1	0.00	-27.01	-10.08
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>-145.33</b>	<b>-43.06</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1	0.00	-47.50	-8.34
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1	0.00	-18.00	-3.16
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1	0.00	-2.28	-3.41
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	0.00	2.28	2.31
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	0.00	-8.13	-12.55

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	68 di 121

SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1			0.00	8.13	7.90
ACC	0.00	-39.73	-6.97	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	0			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	0	0			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.5			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.5			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-73.31</b>	<b>-18.11</b>

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-7.81	-0.86	1	1	0.00	-7.81	-0.86
PERM	0.00	-47.50	-8.34	1	1	0.00	-47.50	-8.34
BALLAST	0.00	-18.00	-3.16	1	1	0.00	-18.00	-3.16
SPBSX	0.00	-2.28	-3.41	1	1	0.00	-2.28	-3.41
SPBDX	0.00	2.28	2.31	1	1	0.00	2.28	2.31
SPTSX	0.00	-8.13	-12.55	1	1	0.00	-8.13	-12.55
SPTDX	0.00	8.13	7.90	1	1	0.00	8.13	7.90
ACC	0.00	-39.73	-6.97	0.8	1	0.00	-31.78	-5.58
SPACCSX	0.00	-5.28	-7.90	0.8	1	0.00	-4.23	-6.32
SPACCDX	0.00	5.28	5.36	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-10.08	0.8	1	0.00	-21.61	-8.06
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-8.28	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-5.41	-0.95	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-11.76	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>-130.92</b>	<b>-38.07</b>

## RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S1

SOLETTA SUPERIORE APPOGGIO DESTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-217.2	-66.4

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>69 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	69 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	69 di 121								

SLU	A2+M2	0.0	-185.3	-57.5
SLU	SLV	0.0	-123.5	-68.4
SLE	SLD	0.0	-104.5	-45.1
SLE	RARA	0.0	-145.3	-43.1
SLE	Q.PERM.	0.0	-73.3	-18.1
SLE	FESS. RARA	0.0	-130.9	-38.1

### 5.5.1.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Normativa di riferimento: N.T.C.  
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
Resis. compr. ridotta fcd' : 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione fctm : 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
Coeff. Aderenza ist. β1\*β2 : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Aderenza diff. β1\*β2 : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>70 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	70 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	70 di 121								

4                      50.00                      0.00

**DATI BARRE ISOLATE**

N.Barra            Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
Ascissa X        Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y       Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam.             Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N.Gen.            Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In.       Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin.      Numero della barra finale    cui si riferisce la gener.  
N.Barre           Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam.             Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                  Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy                Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx                Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-6644	0	-21720	0
2	0	-5748	0	-18529	0
3	0	-6838	0	-12348	0

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                  Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-4506	0
2	0	-4306	0
3	0	-3807	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                  Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My                Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
                      con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-1811	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>71 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	71 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	71 di 121								

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	-6644	0	0	-7935	0	1.194
2	S	0	-5748	0	0	-7935	0	1.380
3	S	0	-6838	0	0	-7935	0	1.160

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2
2	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2
3	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723
2	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723
3	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm] 250  $R_{ck}$  [N/mm<sup>2</sup>] 40  
d [mm] 192  $f_{ck}$  [N/mm<sup>2</sup>] 33.2  
 $b_w$  [mm] 1000  $\gamma_c$  1.5  
 $1 + (200/d)^{1/2}$  2.021  
k 2.000  
 $A_{s1}$  [mm<sup>2</sup>] 1005  $A_s$  5 $\phi$ 16  
 $A_{s1}/(b_w \cdot d)$  0.0052  
 $\rho_1$  0.005  
 $v_{min}$  0.570  
 $v_{min} \cdot b_w \cdot d$  [kN] 109.52

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>72 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	72 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	72 di 121								

V <sub>rd</sub> [kN]	119.37	NON VERIFICATO
V <sub>ed</sub> [kN]	217.20	

**ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**

Diametro staffe:	10 mm
Passo staffe:	20.0 cm
N.Bracci staffe:	4
Area staffe/m :	15.7 cm <sup>2</sup> /m

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di V <sub>x</sub> e V <sub>y</sub> sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm <sup>2</sup> /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	21720	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	11.7
2	S	18529	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	10.0
3	S	12348	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	6.7

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	83.2	50.0	0.0	-2631	20.0	19.2	948	202	0.125	0.183
2	S	79.5	0.0	0.0	-2515	20.0	19.2	948	202	0.125	0.173
3	S	70.3	0.0	0.0	-2223	20.0	19.2	948	202	0.125	0.153

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	33.4	0.0	0.0	-1057	20.0	19.2	948	202	0.125	0.073

**5.5.2 SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA**

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
3	2.3	DEAD	LinStatic	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02
3	2.3	PERM	LinStatic	-2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	21.35
3	2.3	BALLAST	LinStatic	-0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	8.09

## 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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	73 di 121

3	2.3	SPBSX	LinStatic	-3.46	-2.28	0.00	0.00	0.00	-0.56
3	2.3	SPBDX	LinStatic	-3.44	2.28	0.00	0.00	0.00	-0.53
3	2.3	SPTSX	LinStatic	-12.91	-8.13	0.00	0.00	0.00	-2.39
3	2.3	SPTDX	LinStatic	-12.80	8.13	0.00	0.00	0.00	-2.27
3	2.3	ACC	LinStatic	-1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	17.86
3	2.3	SPACCSX	LinStatic	-8.02	-5.28	0.00	0.00	0.00	-1.30
3	2.3	SPACCDX	LinStatic	-7.97	5.28	0.00	0.00	0.00	-1.24
3	2.3	AVV	LinStatic	-0.02	-27.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
3	2.3	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2.3	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2.3	RITIRO	LinStatic	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81
3	2.3	SPSSX	LinStatic	-8.41	-5.54	0.00	0.00	0.00	-1.36
3	2.3	SISMAV	LinStatic	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43
3	2.3	SISMAH	LinStatic	-0.02	-9.39	0.00	0.00	0.00	-0.02

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1.35	1	1	0.00	0.00	5.43
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1.5	1	1	0.00	0.00	32.03
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1.5	1	1	0.00	0.00	12.14
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	1	1	0.00	-2.28	-0.56
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	1	1	0.00	2.28	-0.53
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	1	1	0.00	-8.13	-2.39
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	1	1	0.00	8.13	-2.27
ACC	0.00	0.00	17.86	1	1.45	1	1	0.00	0.00	25.89
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	1.2	1	1	0.00	0.00	2.17
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	2.43	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>71.91</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3

## 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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	74 di 121

Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	1	1	0.00	0.00	4.02
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1.3	1	1	0.00	0.00	27.76
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1.3	1	1	0.00	0.00	10.52
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	1.22	1	0.00	-2.79	-0.69
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	1.22	1	0.00	2.79	-0.65
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	1.22	1	0.00	-9.94	-2.92
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	1.22	1	0.00	9.94	-2.77
ACC	0.00	0.00	17.86	1	1.25	1	1	0.00	0.00	22.32
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	1.25	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	1	1	1	0.00	0.00	1.81
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	2.43	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>59.40</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	1	1	0.00	0.00	4.02
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1	1	1	0.00	0.00	21.35
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1	1	1	0.00	0.00	8.09
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	1.22	1	0.00	-2.79	-0.69
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	1.22	1	0.00	2.79	-0.65
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	1.22	1	0.00	-9.94	-2.92
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	1.22	1	0.00	9.94	-2.77
ACC	0.00	0.00	17.86	1	0.2	1	1	0.00	0.00	3.57
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	0.2	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0.3	1	1	2.15	0.00	-3.57	-0.88
SISMAV	0.00	0.00	2.43	1	1	1	2.15	0.00	0.00	5.22
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	1	1	1	2.15	0.00	-20.16	-0.05

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	75 di 121

								0.00	-23.73	34.30
--	--	--	--	--	--	--	--	------	--------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	1	0.00	0.00	4.02
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1	1	0.00	0.00	21.35
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1	1	0.00	0.00	8.09
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	1.22	0.00	-2.79	-0.69
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	1.22	0.00	2.79	-0.65
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	1.22	0.00	-9.94	-2.92
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	1.22	0.00	9.94	-2.77
ACC	0.00	0.00	17.86	1	0.2	1	0.00	0.00	3.57
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	0.2	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0.3	1	1	0.00	-1.66	-0.41
SISMAV	0.00	0.00	2.43	1	1	1	0.00	0.00	2.43
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	1	1	1	0.00	-9.39	-0.02
							<b>0.00</b>	<b>-11.05</b>	<b>32.00</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	0.00	0.00	4.02
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1	0.00	0.00	21.35
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1	0.00	0.00	8.09
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	0.00	-2.28	-0.56
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	0.00	2.28	-0.53
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	0.00	-8.13	-2.39
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	0.00	8.13	-2.27
ACC	0.00	0.00	17.86	1	1	0.00	0.00	17.86
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00

**Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01**
**Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	76 di 121

TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	1			0.00	0.00	1.81
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	2.43	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>47.38</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.			
						P	V2	M3	
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm	
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	0.00	0.00	4.02	
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1	0.00	0.00	21.35	
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1	0.00	0.00	8.09	
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	0.00	-2.28	-0.56	
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	0.00	2.28	-0.53	
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	0.00	-8.13	-2.39	
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	0.00	8.13	-2.27	
ACC	0.00	0.00	17.86	0	0	0.00	0.00	0.00	
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	0	0.00	0.00	0.00	
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	0	0.00	0.00	0.00	
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	0	0.00	0.00	0.00	
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.5	0.00	0.00	0.00	
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.5	0.00	0.00	0.00	
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	1	0.00	0.00	1.81	
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0	0	0.00	0.00	0.00	
SISMAV	0.00	0.00	2.43	0	0	0.00	0.00	0.00	
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	0	0	0.00	0.00	0.00	
						<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>29.52</b>	

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA			
						P	V2	M3	
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm	
DEAD	0.00	0.00	4.02	1	1	0.00	0.00	4.02	
PERM	0.00	0.00	21.35	1	1	0.00	0.00	21.35	
BALLAST	0.00	0.00	8.09	1	1	0.00	0.00	8.09	
SPBSX	0.00	-2.28	-0.56	1	1	0.00	-2.28	-0.56	
SPBDX	0.00	2.28	-0.53	1	1	0.00	2.28	-0.53	
SPTSX	0.00	-8.13	-2.39	1	1	0.00	-8.13	-2.39	
SPTDX	0.00	8.13	-2.27	1	1	0.00	8.13	-2.27	

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>77 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	77 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	77 di 121								

ACC	0.00	0.00	17.86	0.8	1		0.00	0.00	14.29
SPACCSX	0.00	-5.28	-1.30	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	5.28	-1.24	0	1		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-27.01	-0.02	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	1.81	1	1		0.00	0.00	1.81
SPSSX	0.00	-5.54	-1.36	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	2.43	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-9.39	-0.02	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>43.81</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S2				
SOLETTA SUPERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	0.0	71.9
SLU	A2+M2	0.0	0.0	59.4
SLU	SLV	0.0	-23.7	34.3
SLE	SLD	0.0	-11.1	32.0
SLE	RARA	0.0	0.0	47.4
SLE	Q.PERM.	0.0	0.0	29.5
SLE	FESS. RARA	0.0	0.0	43.8

### 5.5.2.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd :	181.33 daN/cm <sup>2</sup>
Resis. compr. ridotta fcd' :	90.67 daN/cm <sup>2</sup>
Def.unit. max resistenza ec2 :	0.0020
Def.unit. ultima ecu :	0.0035
Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec :	333458 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm :	30.24 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>78 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	78 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	78 di 121								

Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
Coeff. Aderenza ist.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Aderenza diff.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

**DOMINIO N° 1**  
Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	7191	0	0	0
2	0	5940	0	0	0
3	0	3430	0	-2373	0

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>79 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	79 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	79 di 121								

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	3200	0
2	0	4738	0
3	0	4381	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	2952	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	7191	0	0	7935	0	1.104
2	S	0	5940	0	0	7935	0	1.336
3	S	0	3430	0	0	7935	0	2.314

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8
2	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8
3	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>80 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	80 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	80 di 121								

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723
2	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723
3	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723

#### VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	250	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	2.021		
k	2.000		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	1005	$A_s$	5 $\phi$ 16
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0052		
$\rho_l$	0.005		
$v_{min}$	0.570		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	109.52		
$V_{rd}$ [kN]	119.37	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	23.73		

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	59.1	50.0	25.0	-1869	20.0	5.8	948	202	0.125	0.128
2	S	87.5	-50.0	25.0	-2767	20.0	5.8	948	202	0.125	0.219
3	S	80.9	-50.0	25.0	-2558	20.0	5.8	948	202	0.125	0.176

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	54.5	-50.0	25.0	-1724	20.0	5.8	948	202	0.125	0.119

### 5.5.3 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
2	3.6	DEAD	LinStatic	-9.37	-1.12	0.00	0.00	0.00	-2.03
2	3.6	PERM	LinStatic	-52.25	2.17	0.00	0.00	0.00	-14.30
2	3.6	BALLAST	LinStatic	-19.80	0.82	0.00	0.00	0.00	-5.42
2	3.6	SPBSX	LinStatic	-2.28	3.46	0.00	0.00	0.00	-3.26
2	3.6	SPBDX	LinStatic	2.28	2.06	0.00	0.00	0.00	2.90

   			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>			COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SI0100 001	REV. A	FOGLIO 81 di 121

2	3.6	SPTSX	LinStatic	-8.13	12.91	0.00	0.00	0.00	-11.95
2	3.6	SPTDX	LinStatic	8.13	8.91	0.00	0.00	0.00	10.15
2	3.6	ACC	LinStatic	-43.70	1.81	0.00	0.00	0.00	-11.96
2	3.6	SPACCSX	LinStatic	-5.28	8.02	0.00	0.00	0.00	-7.56
2	3.6	SPACCDX	LinStatic	5.28	4.77	0.00	0.00	0.00	6.72
2	3.6	AVV	LinStatic	-27.01	9.24	0.00	0.00	0.00	-9.93
2	3.6	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.6	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.6	RITIRO	LinStatic	0.00	-1.62	0.00	0.00	0.00	1.61
2	3.6	SPSSX	LinStatic	-5.54	8.41	0.00	0.00	0.00	-7.92
2	3.6	SISMAV	LinStatic	-5.95	0.25	0.00	0.00	0.00	-1.63
2	3.6	SISMAH	LinStatic	-9.39	10.53	0.00	0.00	0.00	-11.63

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1.35	1	1	-12.65	-1.51	-2.74
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1.5	1	1	-78.38	3.25	-21.45
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1.5	1	1	-29.70	1.23	-8.13
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1.5	1	1	-3.42	5.19	-4.90
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1	1	1	2.28	2.06	2.90
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1.35	1	1	-10.98	17.43	-16.14
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1	1	1	8.13	8.91	10.15
ACC	-43.70	1.81	-11.96	1	1.45	1	1	-63.36	2.63	-17.34
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	1	1.45	1	1	-7.66	11.63	-10.96
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	1	1.45	1	1	-39.16	13.40	-14.40
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-234.90</b>	<b>64.22</b>	<b>-82.99</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1	1	1	-9.37	-1.12	-2.03

**Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01**
**Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	82 di 121

PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1.3	1	1	-67.93	2.82	-18.59
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1.3	1	1	-25.74	1.07	-7.04
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1.3	1.22	1	-3.62	5.50	-5.19
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1	1.22	1	2.79	2.52	3.55
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1	1.22	1	-9.94	15.79	-14.62
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1	1.22	1	9.94	10.89	12.42
ACC	-43.70	1.81	-11.96	1	1.25	1	1	-54.62	2.27	-14.95
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	1	1.25	1.22	1	-8.07	12.26	-11.56
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	1	1.25	1	1	-33.76	11.55	-12.41
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-200.33</b>	<b>63.54</b>	<b>-70.42</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1	1	1	-9.37	-1.12	-2.03
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1	1	1	-52.25	2.17	-14.30
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1	1	1	-19.80	0.82	-5.42
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1	1.22	1	-2.79	4.23	-3.99
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1	1.22	1	2.79	2.52	3.55
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1	1.22	1	-9.94	15.79	-14.62
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1	1.22	1	9.94	10.89	12.42
ACC	-43.70	1.81	-11.96	1	0.2	1	1	-8.74	0.36	-2.39
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	1	0.2	1.22	1	-1.29	1.96	-1.85
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	1	0.2	1	1	-5.40	1.85	-1.99
TERMF	0.00	0.00	0.00	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	1	1	1	2.15	-11.88	18.05	-17.01
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0.3	1	1	2.15	-3.84	0.16	-1.05
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	1	1	1	2.15	-20.16	22.61	-24.96
								<b>-132.74</b>	<b>80.29</b>	<b>-73.64</b>

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	83 di 121

							SISMA SLD		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1	1	-9.37	-1.12	-2.03
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1	1	-52.25	2.17	-14.30
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1	1	-19.80	0.82	-5.42
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1	1.22	-2.79	4.23	-3.99
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1	1.22	2.79	2.52	3.55
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1	1.22	-9.94	15.79	-14.62
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1	1.22	9.94	10.89	12.42
ACC	-43.70	1.81	-11.96	1	0.2	1	-8.74	0.36	-2.39
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	1	0.2	1.22	-1.29	1.96	-1.85
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	1	0.2	1	-5.40	1.85	-1.99
TERMF	0.00	0.00	0.00	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	1	1	1	-5.54	8.41	-7.92
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0.3	1	1	-1.79	0.07	-0.49
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	1	1	1	-9.39	10.53	-11.63
							<b>-113.57</b>	<b>58.48</b>	<b>-50.65</b>

							SLE RARA		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	P	V2	M3	
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm	
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1	-9.37	-1.12	-2.03	
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1	-52.25	2.17	-14.30	
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1	-19.80	0.82	-5.42	
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1	-2.28	3.46	-3.26	
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1	2.28	2.06	2.90	
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1	-8.13	12.91	-11.95	
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1	8.13	8.91	10.15	
ACC	-43.70	1.81	-11.96	1	1	-43.70	1.81	-11.96	
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	1	1	-5.28	8.02	-7.56	
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	1	0.00	0.00	0.00	
AVV	-27.01	9.24	-9.93	0	1	0.00	0.00	0.00	
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00	
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00	
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	1	0.00	0.00	0.00	

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	84 di 121

SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-130.40</b>	<b>39.04</b>	<b>-43.43</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1		-9.37	-1.12	-2.03
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1		-52.25	2.17	-14.30
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1		-19.80	0.82	-5.42
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1		-2.28	3.46	-3.26
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1		2.28	2.06	2.90
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1		-8.13	12.91	-11.95
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1		8.13	8.91	10.15
ACC	-43.70	1.81	-11.96	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.5		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.5		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>-81.42</b>	<b>29.20</b>	<b>-23.91</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-9.37	-1.12	-2.03	1	1		-9.37	-1.12	-2.03
PERM	-52.25	2.17	-14.30	1	1		-52.25	2.17	-14.30
BALLAST	-19.80	0.82	-5.42	1	1		-19.80	0.82	-5.42
SPBSX	-2.28	3.46	-3.26	1	1		-2.28	3.46	-3.26
SPBDX	2.28	2.06	2.90	1	1		2.28	2.06	2.90
SPTSX	-8.13	12.91	-11.95	1	1		-8.13	12.91	-11.95
SPTDX	8.13	8.91	10.15	1	1		8.13	8.91	10.15
ACC	-43.70	1.81	-11.96	0.8	1		-34.96	1.45	-9.57
SPACCSX	-5.28	8.02	-7.56	0.8	1		-4.23	6.42	-6.05

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>85 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	85 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	85 di 121								

SPACCDX	5.28	4.77	6.72	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	-27.01	9.24	-9.93	0	1			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.61	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	-5.54	8.41	-7.92	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	-1.63	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	-9.39	10.53	-11.63	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-120.61</b>	<b>37.07</b>	<b>-39.52</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S3				
PIEDRITTO APPOGGIO SUPERIORE DESTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	234.9	64.2	-83.0
SLU	A2+M2	200.3	63.5	-70.4
SLU	SLV	132.7	80.3	-73.6
SLE	SLD	113.6	58.5	-50.7
SLE	RARA	130.4	39.0	-43.4
SLE	Q.PERM.	81.4	29.2	-23.9
SLE	FESS. RARA	120.6	37.1	-39.5

### 5.5.3.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd': 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm: 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>86 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	86 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	86 di 121								

Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
Coeff. Aderenza ist.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Aderenza diff.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

**DOMINIO N° 1**  
Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	23490	-8299	0	6422	0
2	20033	-7042	0	6354	0
3	13274	-7364	0	8029	0

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>87 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	87 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	87 di 121								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	11357	-5065	0
2	13040	-4343	0
3	12061	-3952	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	8142	-2391	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	23490	-8299	0	23504	-9681	0	1.166
2	S	20033	-7042	0	20012	-9423	0	1.338
3	S	13274	-7364	0	13288	-8925	0	1.212

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00394	-50.0	0.0	-0.00053	-40.0	5.8	-0.00983	40.0	19.2
2	0.00350	-0.00411	-50.0	0.0	-0.00062	-40.0	5.8	-0.01013	40.0	19.2
3	0.00350	-0.00442	-50.0	0.0	-0.00079	-40.0	5.8	-0.01070	40.0	19.2

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>88 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	88 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	88 di 121								

c           Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d         Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid.      Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000694187	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000709823	0.003500000		
3	0.000000000	-0.000739356	0.003500000		

#### VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	250	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	2.021		
k	2.000		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	1005	$A_s$	5 $\phi$ 16
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0052		
$\rho_l$	0.005		
$v_{min}$	0.570		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	109.52		
$V_{Rd}$ [kN]	119.37		
$V_{Ed}$ [kN]	80.29	VERIFICATO	

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver           S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max       Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max       Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Yc max       Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min       Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xf min       Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Yf min       Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.       Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
D fess.       Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
K3           Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
Ap.fess.      Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	92.1	50.0	25.0	-2363	20.0	19.2	898	198	0.125	0.171
2	S	78.3	50.0	0.0	-1857	20.0	19.2	898	198	0.125	0.125
3	S	71.2	-50.0	25.0	-1681	20.0	19.2	898	198	0.125	0.113

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	42.9	-50.0	25.0	-974	20.0	19.2	848	194	0.125	0.064

#### 5.5.4 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
4	3.5	DEAD	LinStatic	-21.87	-1.12	0.00	0.00	0.00	4.27
4	3.5	PERM	LinStatic	-52.25	2.17	0.00	0.00	0.00	9.96
4	3.5	BALLAST	LinStatic	-19.80	0.82	0.00	0.00	0.00	3.78
4	3.5	SPBSX	LinStatic	2.28	-8.98	0.00	0.00	0.00	4.02
4	3.5	SPBDX	LinStatic	-2.28	3.44	0.00	0.00	0.00	-3.64
4	3.5	SPTSX	LinStatic	8.13	-39.42	0.00	0.00	0.00	15.23

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>89 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	89 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	89 di 121								

4	3.5	SPTDX	LinStatic	-8.13	12.80	0.00	0.00	0.00	-13.76
4	3.5	ACC	LinStatic	-43.70	1.81	0.00	0.00	0.00	8.33
4	3.5	SPACCSX	LinStatic	5.28	-20.80	0.00	0.00	0.00	9.32
4	3.5	SPACCDX	LinStatic	-5.28	7.97	0.00	0.00	0.00	-8.43
4	3.5	AVV	LinStatic	27.01	-9.21	0.00	0.00	0.00	8.52
4	3.5	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	RITIRO	LinStatic	0.00	-1.62	0.00	0.00	0.00	1.63
4	3.5	SPSSX	LinStatic	5.54	-21.79	0.00	0.00	0.00	9.76
4	3.5	SISMAV	LinStatic	-5.95	0.25	0.00	0.00	0.00	1.14
4	3.5	SISMAH	LinStatic	9.39	-12.11	0.00	0.00	0.00	11.01

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1.35	1	1	-29.52	-1.51	5.76
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1.5	1	1	-78.38	3.25	14.94
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1.5	1	1	-29.70	1.23	5.66
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1.5	1	1	3.42	-13.47	6.03
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	1	1	-2.28	3.44	-3.64
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1.35	1	1	10.98	-53.21	20.56
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	1	1	-8.13	12.80	-13.76
ACC	-43.70	1.81	8.33	1	1.45	1	1	-63.36	2.63	12.08
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	1	1.45	1	1	7.66	-30.16	13.51
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	1	1.45	1	1	39.16	-13.35	12.36
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	1	1.2	1	1	0.00	-1.95	1.96
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-150.15</b>	<b>-90.30</b>	<b>75.48</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1.3	1	1	-67.93	2.82	12.95

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	90 di 121

BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1.3	1	1	-25.74	1.07	4.91
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1.3	1.22	1	3.62	-14.27	6.39
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	1.22	1	-2.79	4.20	-4.45
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	1.22	1	9.94	-48.20	18.63
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	1.22	1	-9.94	15.66	-16.82
ACC	-43.70	1.81	8.33	1	1.25	1	1	-54.62	2.27	10.42
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	1	1.25	1.22	1	8.07	-31.79	14.24
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	1	1.25	1	1	33.76	-11.51	10.65
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	1	1	1	1	0.00	-1.62	1.63
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-127.48</b>	<b>-82.51</b>	<b>62.82</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1	1	1	-52.25	2.17	9.96
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1	1	1	-19.80	0.82	3.78
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1	1.22	1	2.79	-10.98	4.92
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	1.22	1	-2.79	4.20	-4.45
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	1.22	1	9.94	-48.20	18.63
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	1.22	1	-9.94	15.66	-16.82
ACC	-43.70	1.81	8.33	1	0.2	1	1	-8.74	0.36	1.67
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	1	0.2	1.22	1	1.29	-5.09	2.28
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	1	0.2	1	1	5.40	-1.84	1.70
TERMF	0.00	0.00	0.00	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	1	1	1	2.15	11.88	-46.79	20.96
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0.3	1	1	2.15	-3.84	0.16	0.73
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	1	1	1	2.15	20.16	-26.00	23.65
								<b>-67.75</b>	<b>-116.65</b>	<b>71.27</b>

## 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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	91 di 121

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1	1	-52.25	2.17	9.96
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1	1	-19.80	0.82	3.78
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1	1.22	2.79	-10.98	4.92
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	1.22	-2.79	4.20	-4.45
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	1.22	9.94	-48.20	18.63
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	1.22	-9.94	15.66	-16.82
ACC	-43.70	1.81	8.33	1	0.2	1	-8.74	0.36	1.67
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	1	0.2	1.22	1.29	-5.09	2.28
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	1	0.2	1	5.40	-1.84	1.70
TERMF	0.00	0.00	0.00	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	1	1	1	5.54	-21.79	9.76
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0.3	1	1	-1.79	0.07	0.34
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	1	1	1	9.39	-12.11	11.01
							<b>-82.82</b>	<b>-77.84</b>	<b>47.05</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1	-52.25	2.17	9.96
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1	-19.80	0.82	3.78
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1	2.28	-8.98	4.02
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	-2.28	3.44	-3.64
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	8.13	-39.42	15.23
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	-8.13	12.80	-13.76
ACC	-43.70	1.81	8.33	1	1	-43.70	1.81	8.33
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	1	1	5.28	-20.80	9.32
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	1	1	27.01	-9.21	8.52
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	1	1	0.00	-1.62	1.63
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	0	0	0.00	0.00	0.00

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	92 di 121

SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-105.32</b>	<b>-60.10</b>	<b>47.67</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1	-52.25	2.17	9.96
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1	-19.80	0.82	3.78
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1	2.28	-8.98	4.02
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	-2.28	3.44	-3.64
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	8.13	-39.42	15.23
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	-8.13	12.80	-13.76
ACC	-43.70	1.81	8.33	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	0	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	8.52	0	0	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.5	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.5	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	1	1	0.00	-1.62	1.63
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>-93.92</b>	<b>-31.91</b>	<b>21.50</b>

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-21.87	-1.12	4.27	1	1	-21.87	-1.12	4.27
PERM	-52.25	2.17	9.96	1	1	-52.25	2.17	9.96
BALLAST	-19.80	0.82	3.78	1	1	-19.80	0.82	3.78
SPBSX	2.28	-8.98	4.02	1	1	2.28	-8.98	4.02
SPBDX	-2.28	3.44	-3.64	1	1	-2.28	3.44	-3.64
SPTSX	8.13	-39.42	15.23	1	1	8.13	-39.42	15.23
SPTDX	-8.13	12.80	-13.76	1	1	-8.13	12.80	-13.76
ACC	-43.70	1.81	8.33	0.8	1	-34.96	1.45	6.67
SPACCSX	5.28	-20.80	9.32	0.8	1	4.23	-16.64	7.45
SPACCDX	-5.28	7.97	-8.43	0	1	0.00	0.00	0.00

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>93 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	93 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	93 di 121								

AVV	27.01	-9.21	8.52	0.8	1			21.61	-7.37	6.82
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	1.63	1	1			0.00	-1.62	1.63
SPSSX	5.54	-21.79	9.76	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.14	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-12.11	11.01	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-103.04</b>	<b>-54.46</b>	<b>42.44</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S4				
PIEDRITTO APPOGGIO INFERIORE SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	150.1	-90.3	75.5
SLU	A2+M2	127.5	-82.5	62.8
SLU	SLV	67.8	-116.6	71.3
SLE	SLD	82.8	-77.8	47.0
SLE	RARA	105.3	-60.1	47.7
SLE	Q.PERM.	93.9	-31.9	21.5
SLE	FESS. RARA	103.0	-54.5	42.4

### 5.5.4.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd' : 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm : 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : Non prevista

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>94 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	94 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	94 di 121								

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm <sup>2</sup>
Comb.Rare Sf Limite :	3375.0 daN/cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	15015	7548	0	-9030	0
2	12748	6282	0	-8251	0
3	6775	7127	0	-11665	0

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>95 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	95 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	95 di 121								

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	8283	4705	0
2	10532	4767	0
3	10304	4244	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	9392	2150	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	15015	7548	0	15018	9053	0	1.199
2	S	12748	6282	0	12742	8884	0	1.414
3	S	6775	7127	0	6773	8442	0	1.185

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00434	50.0	25.0	-0.00074	40.0	19.2	-0.01055	-40.0	5.8
2	0.00350	-0.00445	50.0	25.0	-0.00080	40.0	19.2	-0.01075	-40.0	5.8
3	0.00350	-0.00478	50.0	25.0	-0.00098	40.0	19.2	-0.01133	-40.0	5.8

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>96 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	96 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	96 di 121								

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000731538	-0.014788460		
2	0.000000000	0.000742179	-0.015054478		
3	0.000000000	0.000772364	-0.015809102		

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	250	R <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
b <sub>w</sub> [mm]	1000	γ <sub>c</sub>	1.5
1 + (200/d) <sup>1/2</sup>	2.021		
k	2.000		
A <sub>s1</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1005	A <sub>s</sub>	5φ16
A <sub>s1</sub> / (b <sub>w</sub> · d)	0.0052		
ρ <sub>l</sub>	0.005		
v <sub>min</sub>	0.570		
v <sub>min</sub> · b <sub>w</sub> · d [kN]	109.52		
V <sub>Rd</sub> [kN]	119.37		
V <sub>Ed</sub> [kN]	116.65	VERIFICATO	

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	85.9	-50.0	25.0	-2312	20.0	5.8	898	198	0.125	0.156
2	S	86.7	-50.0	25.0	-2232	20.0	5.8	898	198	0.125	0.150
3	S	77.0	-50.0	25.0	-1939	20.0	5.8	898	198	0.125	0.131

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	38.1	-50.0	25.0	-774	20.0	5.8	848	194	0.125	0.051

**5.5.5 PIEDRITTO – MEZZERIA**

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
4	1.9	DEAD	LinStatic	-15.62	-1.12	0.00	0.00	0.00	3.15
4	1.9	PERM	LinStatic	-52.25	2.17	0.00	0.00	0.00	12.13
4	1.9	BALLAST	LinStatic	-19.80	0.82	0.00	0.00	0.00	4.60
4	1.9	SPBSX	LinStatic	2.28	-3.45	0.00	0.00	0.00	-2.19
4	1.9	SPBDX	LinStatic	-2.28	3.44	0.00	0.00	0.00	-0.20
4	1.9	SPTSX	LinStatic	8.13	-11.36	0.00	0.00	0.00	-9.52
4	1.9	SPTDX	LinStatic	-8.13	12.80	0.00	0.00	0.00	-0.95

## 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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	97 di 121

4	1.9	ACC	LinStatic	-43.70	1.81	0.00	0.00	0.00	10.15
4	1.9	SPACCSX	LinStatic	5.28	-7.99	0.00	0.00	0.00	-5.08
4	1.9	SPACCDX	LinStatic	-5.28	7.97	0.00	0.00	0.00	-0.46
4	1.9	AVV	LinStatic	27.01	-9.21	0.00	0.00	0.00	-0.69
4	1.9	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	RITIRO	LinStatic	0.00	-1.62	0.00	0.00	0.00	0.01
4	1.9	SPSSX	LinStatic	5.54	-8.37	0.00	0.00	0.00	-5.32
4	1.9	SISMAV	LinStatic	-5.95	0.25	0.00	0.00	0.00	1.38
4	1.9	SISMAH	LinStatic	9.39	-11.30	0.00	0.00	0.00	-0.69

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1.35	1	1	-21.09	-1.51	4.25
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1.5	1	1	-78.38	3.25	18.20
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1.5	1	1	-29.70	1.23	6.90
SPBSX	2.28	-3.45	-2.19	1	1	1	1	2.28	-3.45	-2.19
SPBDX	-2.28	3.44	-0.20	1	1	1	1	-2.28	3.44	-0.20
SPTSX	8.13	-11.36	-9.52	1	1	1	1	8.13	-11.36	-9.52
SPTDX	-8.13	12.80	-0.95	1	1	1	1	-8.13	12.80	-0.95
ACC	-43.70	1.81	10.15	1	1.45	1	1	-63.36	2.63	14.71
SPACCSX	5.28	-7.99	-5.08	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-0.46	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	-0.69	-1	1.45	1	1	-39.16	13.35	1.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	0.01	1	1.2	1	1	0.00	-1.95	0.02
SPSSX	5.54	-8.37	-5.32	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.38	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-11.30	-0.69	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-231.69</b>	<b>18.44</b>	<b>32.21</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1	1	1	-15.62	-1.12	3.15
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1.3	1	1	-67.93	2.82	15.77
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1.3	1	1	-25.74	1.07	5.98



## 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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	99 di 121

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1	1		-15.62	-1.12	3.15
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1	1		-52.25	2.17	12.13
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1	1		-19.80	0.82	4.60
SPBSX	2.28	-3.45	-2.19	1	1	1.22		2.79	-4.22	-2.68
SPBDX	-2.28	3.44	-0.20	1	1	1.22		-2.79	4.20	-0.24
SPTSX	8.13	-11.36	-9.52	1	1	1.22		9.94	-13.89	-11.64
SPTDX	-8.13	12.80	-0.95	1	1	1.22		-9.94	15.66	-1.17
ACC	-43.70	1.81	10.15	1	0.2	1		-8.74	0.36	2.03
SPACCSX	5.28	-7.99	-5.08	0	0.2	1.22		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-0.46	0	0.2	1.22		0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	-0.69	-1	0.2	1		-5.40	1.84	0.14
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	0.01	1	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	5.54	-8.37	-5.32	1	1	1		5.54	-8.37	-5.32
SISMAV	-5.95	0.25	1.38	0.3	1	1		-1.79	0.07	0.41
SISMAH	9.39	-11.30	-0.69	1	1	1		9.39	-11.30	-0.69
								<b>-88.67</b>	<b>-13.77</b>	<b>0.72</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$			SLE RARA		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1			-15.62	-1.12	3.15
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1			-52.25	2.17	12.13
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1			-19.80	0.82	4.60
SPBSX	2.28	-3.45	-2.19	1	1			2.28	-3.45	-2.19
SPBDX	-2.28	3.44	-0.20	1	1			-2.28	3.44	-0.20
SPTSX	8.13	-11.36	-9.52	1	1			8.13	-11.36	-9.52
SPTDX	-8.13	12.80	-0.95	1	1			-8.13	12.80	-0.95
ACC	-43.70	1.81	10.15	1	1			-43.70	1.81	10.15
SPACCSX	5.28	-7.99	-5.08	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-0.46	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	-0.69	-1	1			-27.01	9.21	0.69
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	0.01	1	1			0.00	-1.62	0.01
SPSSX	5.54	-8.37	-5.32	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.38	0	0			0.00	0.00	0.00

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	100 di 121

SISMAH	9.39	-11.30	-0.69	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-158.38</b>	<b>12.70</b>	<b>17.86</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1		-15.62	-1.12	3.15
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1		-52.25	2.17	12.13
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1		-19.80	0.82	4.60
SPBSX	2.28	-3.45	-2.19	1	1		2.28	-3.45	-2.19
SPBDX	-2.28	3.44	-0.20	1	1		-2.28	3.44	-0.20
SPTSX	8.13	-11.36	-9.52	1	1		8.13	-11.36	-9.52
SPTDX	-8.13	12.80	-0.95	1	1		-8.13	12.80	-0.95
ACC	-43.70	1.81	10.15	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	5.28	-7.99	-5.08	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-0.46	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	-0.69	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.5		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.5		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	0.01	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	5.54	-8.37	-5.32	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.38	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-11.30	-0.69	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>-87.67</b>	<b>3.30</b>	<b>7.01</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-15.62	-1.12	3.15	1	1		-15.62	-1.12	3.15
PERM	-52.25	2.17	12.13	1	1		-52.25	2.17	12.13
BALLAST	-19.80	0.82	4.60	1	1		-19.80	0.82	4.60
SPBSX	2.28	-3.45	-2.19	1	1		2.28	-3.45	-2.19
SPBDX	-2.28	3.44	-0.20	1	1		-2.28	3.44	-0.20
SPTSX	8.13	-11.36	-9.52	1	1		8.13	-11.36	-9.52
SPTDX	-8.13	12.80	-0.95	1	1		-8.13	12.80	-0.95
ACC	-43.70	1.81	10.15	0.8	1		-34.96	1.45	8.12
SPACCSX	5.28	-7.99	-5.08	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-5.28	7.97	-0.46	0	1		0.00	0.00	0.00
AVV	27.01	-9.21	-0.69	-0.8	1		-21.61	7.37	0.55

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>101 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	101 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	101 di 121								

TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-1.62	0.01	1	1			0.00	-1.62	0.01
SPSSX	5.54	-8.37	-5.32	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-5.95	0.25	1.38	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	9.39	-11.30	-0.69	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-144.24</b>	<b>10.50</b>	<b>15.69</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S5				
PIEDRITTO MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	231.7	18.4	32.2
SLU	A2+M2	197.7	16.7	22.7
SLU	SLV	73.6	-36.3	-5.7
SLE	SLD	88.7	-13.8	0.7
SLE	RARA	158.4	12.7	17.9
SLE	Q.PERM.	87.7	3.3	7.0
SLE	FESS. RARA	144.2	10.5	15.7

### 5.5.5.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd' : 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm : 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
     Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
     Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

## Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	102 di 121

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50 daN/cm <sup>2</sup>
Comb.Rare Sf Limite :	3375.0 daN/cm <sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

## DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

## DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

## DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

## ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	23169	3221	0	1844	0
2	19767	2272	0	1668	0
3	7360	-570	0	-3625	0

## COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>103 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	103 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	103 di 121								

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	8867	72	0
2	15838	1786	0
3	14424	1570	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	8767	701	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	23169	3221	0	23169	9656	0	2.998
2	S	19767	2272	0	19766	9405	0	4.139
3	S	7360	-570	0	7385	-8488	0	14.888

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00395	50.0	25.0	-0.00054	40.0	19.2	-0.00986	-40.0	5.8
2	0.00350	-0.00412	50.0	25.0	-0.00062	40.0	19.2	-0.01015	-40.0	5.8
3	0.00350	-0.00474	-50.0	0.0	-0.00096	-40.0	5.8	-0.01127	40.0	19.2

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>104 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	104 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	104 di 121								

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000695707	-0.013892683		
2	0.000000000	0.000710908	-0.014272710		
3	0.000000000	-0.000769324	0.003500000		

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	250	R <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
b <sub>w</sub> [mm]	1000	γ <sub>c</sub>	1.5
1 + (200/d) <sup>1/2</sup>	2.021		
k	2.000		
A <sub>s1</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1005	A <sub>s</sub>	5φ16
A <sub>s1</sub> / (b <sub>w</sub> · d)	0.0052		
ρ <sub>l</sub>	0.005		
V <sub>min</sub>	0.570		
V <sub>min</sub> · b <sub>w</sub> · d [kN]	109.52		
V <sub>Rd</sub> [kN]	119.37	VERIFICATO	
V <sub>Ed</sub> [kN]	36.25		

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.8	-50.0	25.0	42	-20.0	5.8	898	0	0.125	0.000
2	S	21.2	-50.0	25.0	-40	-20.0	5.8	898	0	0.125	0.000
3	S	18.8	-50.0	25.0	-33	20.0	5.8	898	0	0.125	0.000

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	9.2	-50.0	25.0	-2	-40.0	5.8	848	0	0.125	0.000

**5.5.6 SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO**

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	0.3	DEAD	LinStatic	-1.12	15.23	0.00	0.00	0.00	2.55
5	0.3	PERM	LinStatic	2.17	38.33	0.00	0.00	0.00	4.90
5	0.3	BALLAST	LinStatic	0.82	14.53	0.00	0.00	0.00	1.86
5	0.3	SPBSX	LinStatic	-10.36	0.77	0.00	0.00	0.00	5.09
5	0.3	SPBDX	LinStatic	3.44	-0.73	0.00	0.00	0.00	-3.98
5	0.3	SPTSX	LinStatic	-47.64	3.30	0.00	0.00	0.00	20.00
5	0.3	SPTDX	LinStatic	12.80	-3.11	0.00	0.00	0.00	-14.97
5	0.3	ACC	LinStatic	1.81	32.06	0.00	0.00	0.00	4.10
5	0.3	SPACCSX	LinStatic	-24.00	1.78	0.00	0.00	0.00	11.79

   				<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>				COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SI0100 001	REV. A	FOGLIO 105 di 121

5	0.3	SPACCDX	LinStatic	7.97	-1.68	0.00	0.00	0.00	-9.21
5	0.3	AVV	LinStatic	-9.21	-8.89	0.00	0.00	0.00	10.78
5	0.3	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.3	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.3	RITIRO	LinStatic	-1.62	0.07	0.00	0.00	0.00	1.83
5	0.3	SPSSX	LinStatic	-25.15	1.86	0.00	0.00	0.00	12.36
5	0.3	SISMAV	LinStatic	0.25	4.37	0.00	0.00	0.00	0.56
5	0.3	SISMAH	LinStatic	-12.21	0.51	0.00	0.00	0.00	12.47

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1.35	1	1	0.00	20.56	3.45
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1.5	1	1	0.00	57.50	7.35
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1.5	1	1	0.00	21.79	2.79
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1.5	1	1	0.00	1.15	7.64
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1.5	1	1	0.00	-1.09	-5.96
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1.35	1	1	0.00	4.45	27.00
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	1	1	0.00	-3.11	-14.97
ACC	0.00	32.06	4.10	1	1.45	1	1	0.00	46.48	5.94
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	1	1.45	1	1	0.00	2.57	17.10
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	1	1.45	1	1	0.00	-12.89	15.64
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	1.2	1	1	0.00	0.08	2.19
SPSSX	0.00	1.86	12.36	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	0.51	12.47	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>137.49</b>	<b>68.16</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	1	1	0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1.3	1	1	0.00	49.83	6.37
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1.3	1	1	0.00	18.88	2.41
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1.3	1.22	1	0.00	1.22	8.09
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1.3	1.22	1	0.00	-1.15	-6.32

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	106 di 121

SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	1.22	1	0.00	4.03	24.46
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	1.22	1	0.00	-3.81	-18.30
ACC	0.00	32.06	4.10	1	1.25	1	1	0.00	40.07	5.12
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	1	1.25	1.22	1	0.00	2.71	18.03
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	1	1.25	1	1	0.00	-11.11	13.48
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	1	1	1	0.00	0.07	1.83
SPSSX	0.00	1.86	12.36	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	0.51	12.47	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>115.97</b>	<b>57.72</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	1	1	0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1	1	1	0.00	38.33	4.90
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1	1	1	0.00	14.53	1.86
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1	1.22	1	0.00	0.94	6.23
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1	1.22	1	0.00	-0.89	-4.86
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	1.22	1	0.00	4.03	24.46
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	1.22	1	0.00	-3.81	-18.30
ACC	0.00	32.06	4.10	1	0.2	1	1	0.00	6.41	0.82
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	1	0.2	1.22	1	0.00	0.43	2.88
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	1	0.2	1	1	0.00	-1.78	2.16
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	1.86	12.36	1	1	1	2.15	0.00	3.99	26.53
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0.3	1	1	2.15	0.00	2.81	0.36
SISMAH	0.00	0.51	12.47	1	1	1	2.15	0.00	1.09	26.78
								<b>0.00</b>	<b>81.32</b>	<b>76.36</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	107 di 121

DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	1		0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1	1		0.00	38.33	4.90
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1	1		0.00	14.53	1.86
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1	1.22		0.00	0.94	6.23
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1	1.22		0.00	-0.89	-4.86
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	1.22		0.00	4.03	24.46
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	1.22		0.00	-3.81	-18.30
ACC	0.00	32.06	4.10	1	0.2	1		0.00	6.41	0.82
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	1	0.2	1.22		0.00	0.43	2.88
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	0.2	1.22		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	1	0.2	1		0.00	-1.78	2.16
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	1.86	12.36	1	1	1		0.00	1.86	12.36
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0.3	1	1		0.00	1.31	0.17
SISMAH	0.00	0.51	12.47	1	1	1		0.00	0.51	12.47
								<b>0.00</b>	<b>77.10</b>	<b>47.68</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1	0.00	38.33	4.90
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1	0.00	14.53	1.86
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1	0.00	0.77	5.09
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1	0.00	-0.73	-3.98
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	0.00	3.30	20.00
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	0.00	-3.11	-14.97
ACC	0.00	32.06	4.10	1	1	0.00	32.06	4.10
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	1	1	0.00	1.78	11.79
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	1	1	0.00	-8.89	10.78
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	1	0.00	0.07	1.83
SPSSX	0.00	1.86	12.36	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	0.51	12.47	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>93.32</b>	<b>43.96</b>

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	108 di 121

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1	0.00	38.33	4.90
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1	0.00	14.53	1.86
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1	0.00	0.77	5.09
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1	0.00	-0.73	-3.98
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	0.00	3.30	20.00
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	0.00	-3.11	-14.97
ACC	0.00	32.06	4.10	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	0	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	0	0	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.5	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.5	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	1	0.00	0.07	1.83
SPSSX	0.00	1.86	12.36	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	0.51	12.47	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>68.38</b>	<b>17.29</b>

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	15.23	2.55	1	1	0.00	15.23	2.55
PERM	0.00	38.33	4.90	1	1	0.00	38.33	4.90
BALLAST	0.00	14.53	1.86	1	1	0.00	14.53	1.86
SPBSX	0.00	0.77	5.09	1	1	0.00	0.77	5.09
SPBDX	0.00	-0.73	-3.98	1	1	0.00	-0.73	-3.98
SPTSX	0.00	3.30	20.00	1	1	0.00	3.30	20.00
SPTDX	0.00	-3.11	-14.97	1	1	0.00	-3.11	-14.97
ACC	0.00	32.06	4.10	0.8	1	0.00	25.64	3.28
SPACCSX	0.00	1.78	11.79	0.8	1	0.00	1.42	9.44
SPACCDX	0.00	-1.68	-9.21	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-8.89	10.78	0.8	1	0.00	-7.11	8.63
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.07	1.83	1	1	0.00	0.07	1.83

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>109 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	109 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	109 di 121								

SPSSX	0.00	1.86	12.36	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.37	0.56	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	0.51	12.47	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>88.33</b>	<b>38.63</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S6				
SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	137.5	68.2
SLU	A2+M2	0.0	116.0	57.7
SLU	SLV	0.0	81.3	76.4
SLE	SLD	0.0	77.1	47.7
SLE	RARA	0.0	93.3	44.0
SLE	Q.PERM.	0.0	68.4	17.3
SLE	FESS. RARA	0.0	88.3	38.6

### 5.5.6.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Normativa di riferimento: N.T.C.  
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
Condizioni Ambientali: Poco aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
Resis. compr. ridotta fcd': 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione fctm: 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>110 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	110 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	110 di 121								

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
 Coeff. Aderenza ist.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Aderenza diff.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	6816	0	13749	0
2	0	5772	0	11597	0
3	0	7636	0	8132	0

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	4768	0

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>111 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	111 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	111 di 121								

2	0	4396	0
3	0	3863	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	1729	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	6816	0	0	7935	0	1.164
2	S	0	5772	0	0	7935	0	1.375
3	S	0	7636	0	0	7935	0	1.039

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8
2	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8
3	0.00350	-0.00513	-50.0	25.0	-0.00117	-40.0	19.2	-0.01196	-40.0	5.8

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,0 gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723
2	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723
3	0.000000000	0.000805372	-0.016634303	0.226	0.723

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>112 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	112 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	112 di 121								

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	250	R <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
b <sub>w</sub> [mm]	1000	γ <sub>c</sub>	1.5
1 + (200/d) <sup>1/2</sup>	2.021		
k	2.000		
A <sub>s1</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1005	A <sub>s</sub>	5φ16
A <sub>s1</sub> / (b <sub>w</sub> · d)	0.0052		
ρ <sub>l</sub>	0.005		
v <sub>min</sub>	0.570		
v <sub>min</sub> · b <sub>w</sub> · d [kN]	109.52		
V <sub>rd</sub> [kN]	119.37	NON VERIFICATO	
V <sub>Ed</sub> [kN]	137.49		

**ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**

Diametro staffe:	10 mm
Passo staffe:	20.0 cm
N.Bracci staffe:	4
Area staffe/m :	15.7 cm <sup>2</sup> /m

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezione di V <sub>x</sub> e V <sub>y</sub> sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm <sup>2</sup> /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	13749	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	7.4
2	S	11597	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	6.3
3	S	8132	59089	29042	21.0	100.0	21.80°	1.000	4.4

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	88.0	-50.0	25.0	-2785	20.0	5.8	948	202	0.125	0.224
2	S	81.2	-50.0	25.0	-2567	20.0	5.8	948	202	0.125	0.177
3	S	71.3	-50.0	25.0	-2256	20.0	5.8	948	202	0.125	0.155

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	----	----------

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>113 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	113 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	113 di 121								

-----

1      S      31.9      -50.0      25.0      -1009      20.0      5.8      948      202      0.125      0.069

### 5.5.7 SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
10	0	DEAD	LinStatic	-1.12	-2.06	0.00	0.00	0.00	-5.73
10	0	PERM	LinStatic	2.17	-3.39	0.00	0.00	0.00	-16.88
10	0	BALLAST	LinStatic	0.82	-1.29	0.00	0.00	0.00	-6.40
10	0	SPBSX	LinStatic	-10.36	4.90	0.00	0.00	0.00	0.52
10	0	SPBDX	LinStatic	3.44	-4.91	0.00	0.00	0.00	0.55
10	0	SPTSX	LinStatic	-47.64	18.77	0.00	0.00	0.00	2.36
10	0	SPTDX	LinStatic	12.80	-18.81	0.00	0.00	0.00	2.48
10	0	ACC	LinStatic	1.81	-2.84	0.00	0.00	0.00	-14.12
10	0	SPACCSX	LinStatic	-24.00	11.36	0.00	0.00	0.00	1.21
10	0	SPACCDX	LinStatic	7.97	-11.38	0.00	0.00	0.00	1.27
10	0	AVV	LinStatic	-9.21	16.38	0.00	0.00	0.00	-0.02
10	0	TERMF	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	TERMU	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	RITIRO	LinStatic	-1.62	-0.02	0.00	0.00	0.00	1.76
10	0	SPSSX	LinStatic	-25.15	11.90	0.00	0.00	0.00	1.27
10	0	SISMAV	LinStatic	0.25	-0.39	0.00	0.00	0.00	-1.92
10	0	SISMAH	LinStatic	-12.21	14.17	0.00	0.00	0.00	-0.02

OutputCase	P	V2	M3	A1+M1						
				$\alpha$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\psi_0$	P	V2	M3
Text	KN	KN	kNm					KN	KN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1.35	1	1	0.00	-2.79	-7.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1.5	1	1	0.00	-5.09	-25.32
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1.5	1	1	0.00	-1.93	-9.60
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1	1	1	0.00	4.90	0.52
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1	1	1	0.00	-4.91	0.55
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1	1	1	0.00	18.77	2.36
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1	1	1	0.00	-18.81	2.48
ACC	0.00	-2.84	-14.12	1	1.45	1	1	0.00	-4.12	-20.47
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	-1	1.45	1	1	0.00	-23.75	0.03
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	0.00

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	114 di 121

RITIRO	0.00	-0.02	1.76	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-37.73</b>	<b>-57.19</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1	1	1	0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1.3	1	1	0.00	-4.41	-21.95
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1.3	1	1	0.00	-1.67	-8.32
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1	1.22	1	0.00	5.99	0.64
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1	1.22	1	0.00	-6.01	0.67
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1	1.22	1	0.00	22.95	2.89
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1	1.22	1	0.00	-23.00	3.03
ACC	0.00	-2.84	-14.12	1	1.25	1	1	0.00	-3.55	-17.65
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	-1	1.25	1	1	0.00	-20.47	0.02
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-32.24</b>	<b>-46.39</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1	1	1	0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1	1	1	0.00	-3.39	-16.88
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1	1	1	0.00	-1.29	-6.40
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1	1.22	1	0.00	5.99	0.64
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1	1.22	1	0.00	-6.01	0.67
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1	1.22	1	0.00	22.95	2.89
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1	1.22	1	0.00	-23.00	3.03
ACC	0.00	-2.84	-14.12	1	0.2	1	1	0.00	-0.57	-2.82

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	115 di 121

SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	-1	0.2	1	1	0.00	-3.28	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	-1	1	1	2.15	0.00	-25.55	-2.73
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0.3	1	1	2.15	0.00	-0.25	-1.24
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	-1	1	1	2.15	0.00	-30.42	0.05
								<b>0.00</b>	<b>-66.88</b>	<b>-28.51</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1	1	0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1	1	0.00	-3.39	-16.88
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1	1	0.00	-1.29	-6.40
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1	1.22	0.00	5.99	0.64
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1	1.22	0.00	-6.01	0.67
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1	1.22	0.00	22.95	2.89
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1	1.22	0.00	-23.00	3.03
ACC	0.00	-2.84	-14.12	1	0.2	1	0.00	-0.57	-2.82
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	-1	0.2	1	0.00	-3.28	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	-1	1	1	0.00	-11.90	-1.27
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0.3	1	1	0.00	-0.12	-0.58
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	-1	1	1	0.00	-14.17	0.02
							<b>0.00</b>	<b>-36.84</b>	<b>-26.42</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1	0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1	0.00	-3.39	-16.88
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1	0.00	-1.29	-6.40

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	116 di 121

SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1			0.00	4.90	0.52
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1			0.00	-4.91	0.55
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1			0.00	18.77	2.36
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1			0.00	-18.81	2.48
ACC	0.00	-2.84	-14.12	1	1			0.00	-2.84	-14.12
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	1	1			0.00	16.38	-0.02
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>6.74</b>	<b>-37.23</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1	0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1	0.00	-3.39	-16.88
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1	0.00	-1.29	-6.40
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1	0.00	4.90	0.52
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1	0.00	-4.91	0.55
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1	0.00	18.77	2.36
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1	0.00	-18.81	2.48
ACC	0.00	-2.84	-14.12	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	0	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	0	0	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.5	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.5	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>-6.80</b>	<b>-23.09</b>

SLE FESS RARA

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>117 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	117 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	117 di 121								

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$			P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-2.06	-5.73	1	1			0.00	-2.06	-5.73
PERM	0.00	-3.39	-16.88	1	1			0.00	-3.39	-16.88
BALLAST	0.00	-1.29	-6.40	1	1			0.00	-1.29	-6.40
SPBSX	0.00	4.90	0.52	1	1			0.00	4.90	0.52
SPBDX	0.00	-4.91	0.55	1	1			0.00	-4.91	0.55
SPTSX	0.00	18.77	2.36	1	1			0.00	18.77	2.36
SPTDX	0.00	-18.81	2.48	1	1			0.00	-18.81	2.48
ACC	0.00	-2.84	-14.12	0.8	1			0.00	-2.27	-11.30
SPACCSX	0.00	11.36	1.21	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-11.38	1.27	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	16.38	-0.02	0.8	1			0.00	13.10	-0.01
TERMF	0.00	0.00	0.00	-1	0.6			0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	0.00	1	0.6			0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.02	1.76	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	11.90	1.27	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.39	-1.92	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	14.17	-0.02	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>4.03</b>	<b>-34.40</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S7				
SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-37.7	-57.2
SLU	A2+M2	0.0	-32.2	-46.4
SLU	SLV	0.0	-66.9	-28.5
SLE	SLD	0.0	-36.8	-26.4
SLE	RARA	0.0	6.7	-37.2
SLE	Q.PERM.	0.0	-6.8	-23.1
SLE	FESS. RARA	0.0	4.0	-34.4

### 5.5.7.1 VERIFICHE

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Normativa di riferimento:

Percorso sollecitazione:

Condizioni Ambientali:

Riferimento Sforzi assegnati:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.C.

A Sforzo Norm. costante

Poco aggressive

Assi x,y principali d'inertzia

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>118 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	118 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	118 di 121								

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CONGLOMERATO - Classe: C32/40  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd' : 90.67 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm : 30.24 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
 Sc Limite : 182.60 daN/cm<sup>2</sup>  
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm  
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):  
 Sc Limite : 132.80 daN/cm<sup>2</sup>  
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
 Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068  
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
 Coeff. Aderenza ist. β1\*β2 : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. Aderenza diff. β1\*β2 : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm<sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO**

**DOMINIO N° 1**  
 Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	25.00
3	50.00	25.00
4	50.00	0.00

**DATI BARRE ISOLATE**

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	5.80	16
2	40.00	5.80	16
3	-40.00	19.20	16
4	40.00	19.20	16

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	16
2	3	4	3	16

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>119 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	119 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	119 di 121								

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-5719	0	-3773	0
2	0	-4639	0	-3224	0
3	0	-2851	0	-6688	0

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-2642	0
2	0	-3723	0
3	0	-3440	0

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-2310	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.8 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	-5719	0	0	-7935	0	1.388
2	S	0	-4639	0	0	-7935	0	1.711
3	S	0	-2851	0	0	-7935	0	2.783

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>120 di 121</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	120 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	120 di 121								

Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2
2	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2
3	0.00350	-0.00513	-50.0	0.0	-0.00117	-40.0	5.8	-0.01196	40.0	19.2

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723
2	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723
3	0.000000000	-0.000805372	0.003500000	0.226	0.723

**VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO**

h [mm]	250	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	192	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	2.021		
k	2.000		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	1005	$A_s$	5 $\phi$ 16
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0052		
$\rho_l$	0.005		
$V_{min}$	0.570		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	109.52		
$V_{Rd}$ [kN]	119.37		
$V_{Ed}$ [kN]	66.88	VERIFICATO	

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	48.8	-50.0	25.0	-1543	20.0	19.2	948	202	0.125	0.106
2	S	68.7	-50.0	25.0	-2174	20.0	19.2	948	202	0.125	0.149
3	S	63.5	50.0	0.0	-2009	20.0	19.2	948	202	0.125	0.138

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	42.6	-50.0	25.0	-1349	20.0	19.2	948	202	0.125	0.093

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Risoluzione sottoservizi – Interferenza AQ01</b> <b>Relazione di calcolo</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>SI0100 001</td> <td>A</td> <td>121 di 121</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	121 di 121
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	SI0100 001	A	121 di 121								

## 6 ALLEGATO 1

Modello di calcolo del pozzetto (si veda il paragrafo 4.2 per chiarimenti).

## 7 ALLEGATO 2

Modello di calcolo dello scatolare (si veda il paragrafo 5.2 per chiarimenti).