

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

### TOMBINI E PONTICELLI IDRAULICI

Tombino scatolare 4.00mx3.20m progr. 1+149,799.BP Interconnessione Nord  
Relazione di calcolo

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

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	I	N	0	8	0	0	0	0	1	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E.Sellari	10-07-2018	F.Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Durastanti
B	Rev. Istruttoria ITF 07/09/18	E.Sellari	22-09-2018	F.Durastanti	22-09-2018	P. Mazzoli	22-09-2018	
								22-09-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.IN.08.0.0.001.B.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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>2 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	2 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	2 di 116								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI.....</b>	<b>5</b>
3.1	CALCESTRUZZO.....	5
3.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE .....	5
<b>4</b>	<b>SEZIONE “SC1” - SCATOLARE.....</b>	<b>6</b>
4.1	GEOMETRIA E DATI DI INPUT .....	6
4.2	MODELLO DI CALCOLO – SEZIONE SC1.....	7
4.3	ANALISI DEI CARICHI .....	10
4.3.1	PESO PROPRIO (DEAD) .....	10
4.3.2	SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM).....	10
4.3.3	BALLAST (BALLAST).....	10
4.3.4	SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX) .....	10
4.3.5	SPINTA ORIZZONTALE FALDA.....	11
4.3.6	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE .....	11
4.3.7	CARICHI VARIABILI.....	11
4.3.8	AZIONI CLIMATICHE .....	13
4.3.9	AZIONI SISMICHE.....	15
4.4	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI .....	18
4.4.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI .....	18
4.4.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA .....	19
4.4.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI .....	24
4.5	VERIFICHE.....	25
4.5.1	SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO.....	26
4.5.2	SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA .....	34
4.5.3	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE.....	42
4.5.4	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE .....	51
4.5.5	PIEDRITTO – MEZZERIA.....	59
4.5.6	SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO .....	67

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>3 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	3 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	3 di 116								

4.5.7	SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA.....	75
4.6	VERIFICHE GEO.....	83
<b>5</b>	<b>SEZIONE “SC2” – MURI AD “U” .....</b>	<b>90</b>
5.1	GEOMETRIA E DATI DI INPUT .....	90
5.2	MODELLO DI CALCOLO – SEZIONE SC2.....	90
5.3	ANALISI DEI CARICHI .....	92
5.3.1	PESO PROPRIO (DEAD) .....	92
5.3.2	SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM).....	92
5.3.3	BALLAST (BALLAST).....	92
5.3.4	SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX) .....	92
5.3.5	SPINTA ORIZZONTALE FALDA.....	92
5.3.6	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE .....	92
5.3.7	CARICHI VARIABILI.....	93
5.3.8	AZIONI CLIMATICHE .....	93
5.4	AZIONI SISMICHE.....	93
5.4.1	SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (SPSSX).....	93
5.4.2	SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE .....	93
5.4.3	FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH) .....	94
5.4.4	FORZE SISMICHE VERTICALI.....	94
5.5	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI .....	94
5.5.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI .....	94
5.5.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA .....	94
5.6	VERIFICHE.....	98
5.6.1	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE .....	99
5.6.2	PIEDRITTO – MEZZERIA.....	103
5.6.3	SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO .....	107
5.6.4	SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA.....	110
<b>6</b>	<b>INCIDENZA.....</b>	<b>115</b>

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>4 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	4 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	4 di 116								

## 1 PREMESSA

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

La presente relazione riporta il dimensionamento del tombino idraulico IN08. Il tombino è posto alla pk 1+149.799 BP Interconnessione Nord, presenta dimensioni nette interne di 4.00 mx3.20 m e sottopassa il binario dispari della linea ferroviaria in un tratto in curva.

Il manufatto è costituita da una struttura scatolare in conglomerato cementizio armato gettato in opera e dei relativi muri d'ala.

Si procede di seguito al dimensionamento e alla verifica della struttura dello scatolare (sezione SC1) e dei muri d'ala ad "U", valida anche per la camera di ingresso di monte (sezione SC2).

## 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)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>5 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	5 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	5 di 116								

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

## 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

### 3.1 CALCESTRUZZO

Classe di resistenza = C32/40

$\gamma_c$  = peso specifico = 25.00 kN/m<sup>3</sup>

$R_{ck}$  = resistenza cubica = 40.00 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica = 0.83· $R_{ck}$  = 33.2 N/mm<sup>2</sup>

$f_{cm}$  = resistenza cilindrica media =  $f_{ck} + 8$  = 41.2 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza a trazione media = 0.30· $f_{ck}^{2/3}$  = 3.10 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  = resistenza a traz. per flessione media = 1.20· $f_{ctm}$  = 3.72 N/mm<sup>2</sup>

$f_{ctk}$  = resistenza a traz. per flessione caratt. = 0.70· $f_{ctm}$  = 2.60 N/mm<sup>2</sup>

$E_{cm}$  = modulo elast. tra 0 e 0.40 $f_{cm}$  = 22000·( $f_{cm}/10$ )<sup>0.3</sup> = 33642.8 N/mm<sup>2</sup>

### 3.2 ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE

Tipo = B 450 C

$\gamma_a$  = peso specifico = 78.50 kN/m<sup>3</sup>

$f_{y\ nom}$  = tensione nominale di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>

$f_{t\ nom}$  = tensione nominale di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>

$f_{yk\ min}$  = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>

$f_{tk\ min}$  = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>

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

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

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

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

$E$  = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm<sup>2</sup>

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

$\emptyset < 12$  mm → 4  $\emptyset$ ;

$12 \leq \emptyset \leq 16$  mm → 5  $\emptyset$ ;

$16 < \emptyset \leq 25$  mm → 8  $\emptyset$ ;

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: Relazione di calcolo</b>	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN0800 001	REV. B

25 <  $\phi$  ≤ 40 mm → 10  $\phi$ .

## 4 SEZIONE “SC1” - SCATOLARE

### 4.1 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 della soletta superiore è pari a 0.60 m, quello dei piedritti è di 0.60m mentre per il solettone di fondo è pari a 0.80 m. Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano del ferro e l'estradosso della soletta superiore, si assume cautelativamente pari a circa 1.10 m. Poiché l'opera ricade in zona sismica, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

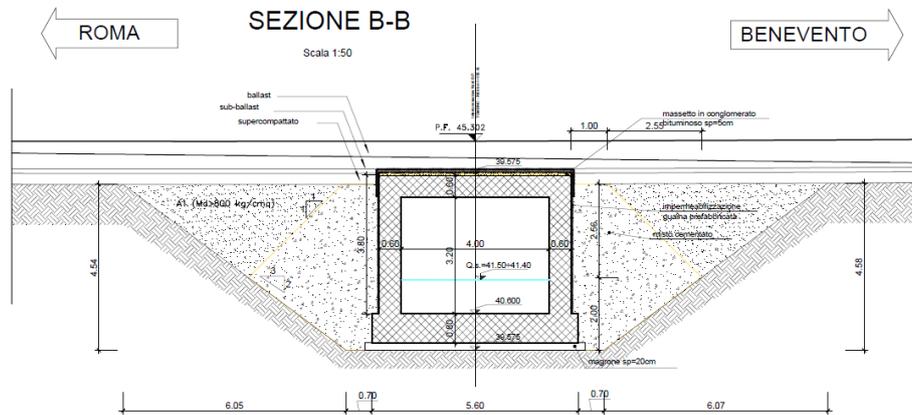


Figura 1 – Sezione trasversale.

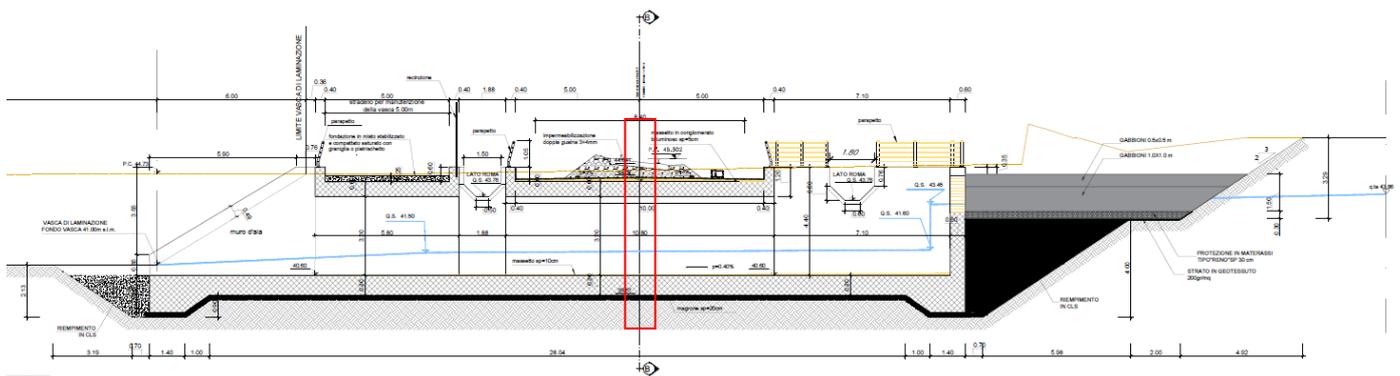


Figura 2 – Sezione longitudinale e individuazione delle sezioni SC1 oggetto di verifica.

Caratteristiche geometriche e di carico dello scatolare:

#### dati di input

h (m)	3.2	altezza netta interna
l (m)	4	larghezza netta interna
L (m)	18.5	larghezza concio
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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>7 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	7 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	7 di 116								

$s_i$ (m)	0.8	spessore soletta inferiore
$s_p$ (m)	0.6	spessore piedritti
$s_s$ (m)	0.6	spessore soletta superiore

#### dati rilevato ferroviario

$s_r$ (m)	0.1	spessore ricoprimento (escluso ballast)
$\gamma_r$ (kN/m <sup>3</sup> )	20	peso di volume ricoprimento/rilevato
$s_m$ (m)	0.1	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)	0.9	spessore armamento (inclusa traversina)
$L_{trasv}$ (m)	2.4	larghezza traversina
$L_{long}$ (m)	0.3	lunghezza traversina

## 4.2 MODELLO DI CALCOLO – SEZIONE SC1

Come modello di calcolo (si vedano le Figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso analizzato attraverso un'analisi elastico-lineare attraverso il 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)	5.2	dimensione trasversale dell'opera
$b_l$ (m)	1	dimensione longitudinale dell'opera
$k_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	1476	costante di sottofondo (formulazione di Vogt)
$k_{centrale}$ (kN/m)	679	rigidezza molle centrali
$k_{spigolo}$ (kN/m)	1564	rigidezza molle spigolo
$k_{laterale}$ (kN/m)	1018	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>8 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	8 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	8 di 116								

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

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

$$k_s = 1476 \text{ kN/m}^3$$

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

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

$$K_7, \dots, K_{11} = 679 \text{ kN/m}$$

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

$$K_1 = K_2 = 2 \cdot k_s \cdot [(L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2)/10/2 + (L_p/2)] = 1564 \text{ kN/m}$$

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

$$K_5 = K_6 = K_{12} = K_{13} = 1.5 \cdot k_{\text{centrale}} = 1018 \text{ kN/m}$$

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

- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.60$  m per la soletta superiore
- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.80$  m per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare  $b \times h = 1.00 \times 0.60$  m per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

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

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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	9 di 116

X-Z Plane @ Y=0

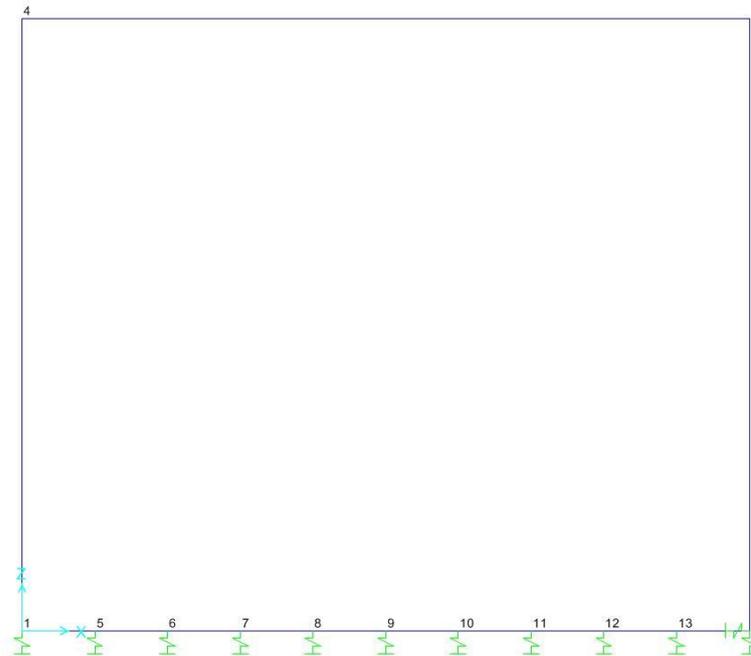


Figura 3 – Numerazione dei nodi.

X-Z Plane @ Y=0

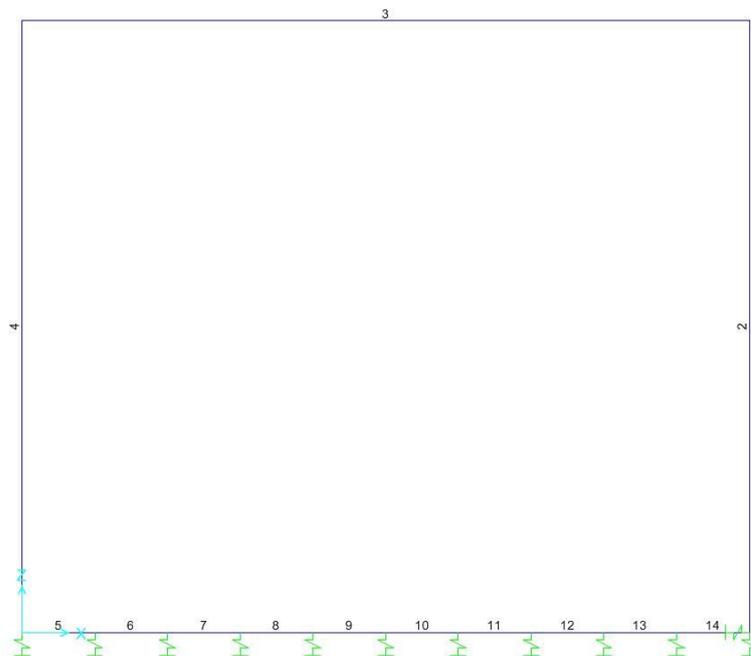


Figura 4 – Numerazione delle aste.

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>10 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	10 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	10 di 116								

## 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 SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento (escluso il ballast) di 0.10m con  $\gamma_r = 20.00\text{kN/m}^3$  ed uno spessore del massetto delle pendenze  $s_m = 0.10\text{ m}$  con peso dell'unità di volume  $\gamma_m = 24.00\text{kN/m}^3$

### 4.3.3 BALLAST (BALLAST)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ballast compresa la traversina pari a  $s_b = 0.90\text{m}$  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  $\Delta p_b = 6.23\text{ kN/m}$ .

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

$$\Delta F_{b3,4} = 1.87\text{ kN}$$

Spinta semispessore soletta inferiore

$$\Delta F_{b1,2} = 2.49\text{ kN}$$

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

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

$\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	20	peso di volume terreno ai lati
$\phi'$ ( $^\circ$ )	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 sui piedritti dello scatolare con valori di:

$p_1$ ( $\text{kN/m}^2$ )	1.69	pressione all'estradosso soletta superiore
$p_2$ ( $\text{kN/m}^2$ )	4.00	pressione in asse soletta superiore
$p_3$ ( $\text{kN/m}^2$ )	33.98	pressione in asse soletta inferiore
$p_4$ ( $\text{kN/m}^2$ )	37.05	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>11 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	11 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	11 di 116								

$F_{1,2}$  (kN/m)                      0.85 forza concentrata semispessore soletta superiore

$F_{3,4}$  (kN/m)                      14.21 forza concentrata semispessore soletta inferiore

#### 4.3.5 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

#### 4.3.6 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

#### 4.3.7 CARICHI VARIABILI

##### 4.3.7.1 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:

$L_1 = 3.90$  m            altezza piedritto di sinistra

$L_2 = 4.60$  m            lunghezza solettone

$L_3 = 3.90$  m            altezza piedritto di destra

$L_\phi = k \cdot L_m = 5.37$  m con  $k = 1.3$ .

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

$$\Phi_3 = 0.9 \times \left( \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.73 \right) = 1.57$$

Essendo  $l < 8$  m ed  $h < 5$  m si assume invece il valore  $\Phi = 1.35$ .

##### 4.3.7.2 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>12 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	12 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	12 di 116								

$s_s = 0.60$  m : spessore del solettone

$s_m = 0.10$  m : spessore del massetto pendenze

$s_r = 0.10$  m : spessore del ricoprimento

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

Diffusione trasversale

$L_d = L_{trav} + 2 \cdot (s_r \cdot b_r / a_r + s_b \cdot b_b / a_b) + 2 \cdot (s_s / 2) \cdot b_s / a_s + 2 \cdot s_m \cdot b_m / a_m = 3.78$  m

#### 4.3.7.3 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.

$Q_{vk} = 250$  kN

$q_{vk} = 80$  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
$\Phi$	1.35	coefficiente incremento dinamico
$q$ (kN/m)	232.03	$q = q_{eq} \cdot \alpha \cdot \Phi$
$L_d$ (m)	3.78	larghezza di diffusione
$q/L_d$ (kN/m <sup>2</sup> )	61.33	

Tale carico viene introdotto nel modello con la dicitura ACC:

Treno di carico SW/2

$q_{vk} = 150.0$  kN/m

$\alpha = 1.0$  : coefficiente di adattamento

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

#### 4.3.7.4 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:

$L_d$ (m)	2.98	larghezza di diffusione
$q$ (kN/m)	171.88	$q = q_{eq} \cdot \alpha$
$q/L_d$ (kN/m <sup>2</sup> )	57.61	

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>13 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	13 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	13 di 116								

$$\Delta p_{acc} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad 22.14$$

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.

$$\Delta F_{1,2,acc} \text{ (kN/m)} \quad 6.64 \quad \Delta F \text{ dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta superiore}$$

$$\Delta F_{3,4,acc} \text{ (kN/m)} \quad 8.86 \quad \Delta F \text{ dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta inferiore}$$

#### 4.3.7.5 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:

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

$$q_{avv} \text{ (kN/m/m)} \quad 9.59 \quad \text{carico distribuito dovuto all'avviamento treno di carico LM71}$$

$$M_{avv} \text{ (kNm/m)} \quad 13.43 \quad \text{momento flettente distribuito dovuto all'avviamento treno di carico LM71}$$

#### 4.3.8 AZIONI CLIMATICHE

##### 4.3.8.1 AZIONI TERMICHE UNIFORMI (TERMU)

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

##### 4.3.8.2 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  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

##### 4.3.8.3 RITIRO (RITIRO)

Si considera una variazione termica uniforme equivalente  $\Delta T = -11.04^\circ\text{C}$  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
età del cls al momento del carico	$t_0$	2 gg
età del cls	$t$	18250 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>14 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	14 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	14 di 116								

	B	100	cm
	H	60.00	cm
sezione dell'elemento	$A_c$	600000	mm
perimetro a contatto con l'atmosfera	u	1000	mm
dimensione elemento di cls	$h_0=2A_c/u$	1200	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	$\beta_H$	1383
coeff. della variabilità viscosità nel tempo	$\beta_c(t, t_0)$	0.978

coeff. che tiene conto dell'umidità	$\varphi_{RH}$	1.203
coeff. nominale della viscosità	$\varphi_0$	2.045
coeff. di viscosità	$\varphi(t, t_0)$	2.00

Modulo elastico al tempo t	$E_{cm}(t, t_0)$	11211.6	N/mm <sup>2</sup>
----------------------------	------------------	---------	-------------------

calcolo della deformazione di ritiro

parametro fuazione di $h_0$	$k_h$	0.7
coeff. variabilità deformazione nel tempo	$\beta_{cs}(t, t_s)$	0.916
def. di ritiro per essiccamento	$\varepsilon_{cd}(t)$	0.00027331
deformazione di base	$\varepsilon_{cd,0}$	0.00042602
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds1}$	6
coeff. per il tipo di cemento	$\alpha_{ds2}$	0.11
	$\beta_{RH}$	0.89609375
	$\beta_{as}(t)$	1
	$\varepsilon_{ca\ oo}$	0.000058
deformazione dovuta al ritiro autogeno	$\varepsilon_{ca}$	5.8E-05
deformazione di ritiro	$\varepsilon_s(t, t_0)$	0.00033131

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>15 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	15 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	15 di 116								

variazione termica uniforme

$\Delta T_{\text{ritiro}}$

-11.04 °C

### 4.3.9 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
$a_g(g)$	0.195	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_O (-)$	2.483	
$T_C^* (s)$	0.401	
$S_S$	1.409	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>16 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	16 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	16 di 116								

$S_T$  1.00 coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)  
 $a_{max}(g)$  0.27  $a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

### SLD

$P_{VR}$  0.63 probabilità di superamento  
 $T_R$  (annl) 113 tempo di ritorno per SLD  
 $a_g(g)$  0.086 accelerazione su sito riferimento rigido  
 $F_O$  (-) 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:

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

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  
 $k_h$  0.27 coefficiente sismico orizzontale  
 $k_v$  0.14 coefficiente sismico verticale

### SLD

$\beta_m$  1.00  
 $k_h$  0.13 coefficiente sismico orizzontale  
 $k_v$  0.06 coefficiente sismico verticale

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>17 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	17 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	17 di 116								

#### 4.3.9.1 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 accettino 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)	5.7	altezza da P.F. di progetto a fondazione
$h_{scat}$ (m)	4.6	altezza scatolare
$\Delta p_E$ (kN/m <sup>2</sup> )	31.33	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLV
$\Delta p_E$ (kN/m <sup>2</sup> )	14.66	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)	9.40	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLV
$\Delta F_{3,4,E}$ (kN/m)	12.53	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLV
$\Delta F_{1,2,E}$ (kN/m)	4.40	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLD
$\Delta F_{3,4,E}$ (kN/m)	5.87	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLD

#### 4.3.9.2 SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE

Assente.

#### 4.3.9.3 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.

$F_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	5.66	inerzia orizzontale ballast + ricoprimento + massetto 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>18 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	18 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	18 di 116								

$F_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	4.12	inerzia orizzontale soletta superiore per SLV
$F_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	4.12	inerzia orizzontale piedritti per SLV
$F_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	2.65	inerzia orizzontale ballast + ricoprimento + massetto per SLD
$F_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.93	inerzia orizzontale soletta superiore per SLD
$F_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.93	inerzia orizzontale piedritti per SLD

#### 4.3.9.4 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> )	2.83	inerzia verticale ballast + ricoprimento + massetto per SLV
$F_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	2.06	inerzia verticale soletta superiore per SLV
$F_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	2.06	inerzia verticale piedritti per SLV
$F_4$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.69	inerzia verticale treno di carico LM71 per SLV
$F_5$ (kN/m <sup>2</sup> )	2.75	inerzia verticale soletta inferiore per SLV
$F_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.32	inerzia verticale ballast + ricoprimento + massetto per SLD
$F_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	0.96	inerzia verticale soletta superiore per SLD
$F_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	0.96	inerzia verticale piedritti per SLD
$F_4$ (kN/m <sup>2</sup> )	0.79	inerzia verticale treno di carico LM71 per SLD
$F_5$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.29	inerzia verticale soletta inferiore per SLD

## 4.4 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

### 4.4.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMANENTI (ricoprimento + massetto)
BALLAST	BALLAST
SPBSX/SPBDX	SPINTA DEL BALLAST SU PIEDRITTI
SPTSX/SPTDX	SPINTA DELLE TERRE SU PIEDRITTI
ACC	CARICHI VARIABILI VERTICALI SU OPERA (treni di carico)

	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>19 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	19 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	19 di 116								

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

#### 4.4.2 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.

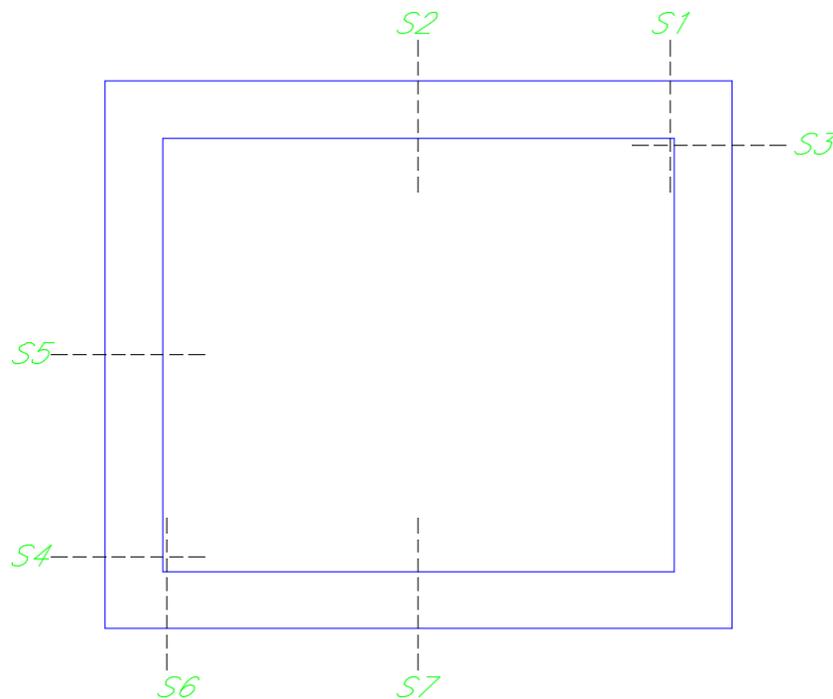


Figura 5 – Sezioni di verifica.

Nell'ipotesi di analisi elasto-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



**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	21 di 116

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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

#### 4.4.2.2 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
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>22 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	22 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	22 di 116								

### 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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	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
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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>23 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	23 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	23 di 116								

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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

#### 4.4.2.3 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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

##### MEZZERIA (S7)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>24 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	24 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	24 di 116								

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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>25 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	25 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	25 di 116								

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.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

A partire dalle sollecitazioni di output dovute ai singoli casi di carico, si sono determinate le sollecitazioni agenti nelle sezioni di verifica attraverso un foglio di calcolo Excel che si riporta in allegato.

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	Permanentemente 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>26 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	26 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	26 di 116								

**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

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  $w_1 = 0.2 \text{mm}$

Com'è possibile osservare da quanto riportato nei paragrafi seguenti, tutte le verifiche risultano tutte soddisfatte.

#### 4.5.1 SOLETTA SUPERIORE – 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
3	0.3	DEAD	LinStatic	0.043	-29.991	0	0	0	-5.6109
3	0.3	PERM	LinStatic	-1.02	-8.8	0	0	0	-2.2729
3	0.3	BALLAST	LinStatic	-3.755	-32.4	0	0	0	-8.3684
3	0.3	SPBSX	LinStatic	-6.666	-3.996	0	0	0	-9.756
3	0.3	SPBDX	LinStatic	-6.566	3.996	0	0	0	6.3847
3	0.3	SPTSX	LinStatic	-12.771	-6.502	0	0	0	-17.983
3	0.3	SPTDX	LinStatic	-12.46	6.502	0	0	0	8.5122
3	0.3	ACC	LinStatic	-14.217	-122.66	0	0	0	-31.681
3	0.3	SPACCSX	LinStatic	-23.686	-14.198	0	0	0	-34.6663
3	0.3	SPACCDX	LinStatic	-23.33	14.198	0	0	0	22.6854
3	0.3	AVV	LinStatic	-19.257	-30.539	0	0	0	-34.3395
3	0.3	TERMF	LinStatic	6.833	-5.329E-15	0	0	0	20.49
3	0.3	TERMU	LinStatic	-13.974	1.279E-13	0	0	0	-21.9281
3	0.3	RITIRO	LinStatic	10.285	-4.619E-14	0	0	0	16.1391
3	0.3	SPSSX	LinStatic	-15.685	-9.403	0	0	0	-22.9569
3	0.3	SISMAV	LinStatic	-0.712	-6.14	0	0	0	-1.5859
3	0.3	SISMAH	LinStatic	-9.223	-10.228	0	0	0	-20.554

OutputCas	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\psi_0$	A1+M1		
	P	V2	M3					P	V2	M3

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	27 di 116

e										
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-29.99	-5.61	1	1.35	1	1	0.00	-40.49	-7.57
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1.5	1	1	0.00	-13.20	-3.41
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1.5	1	1	0.00	-48.60	-12.55
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1.5	1	1	0.00	-5.99	-14.63
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1	1	1	0.00	4.00	6.38
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1.35	1	1	0.00	-8.78	-24.28
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1	1	1	0.00	6.50	8.51
ACC	0.00	-122.66	-31.68	1	1.45	1	1	0.00	-177.86	-45.94
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	1	1.45	1	1	0.00	-20.59	-50.27
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	1	1.45	1	1	0.00	-44.28	-49.79
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	-18.44
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	-19.74
RITIRO	0.00	0.00	16.14	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-349.29</b>	<b>-231.72</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	-29.99	-5.61	1	1	1	1	0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1.3	1	1	0.00	-11.44	-2.95
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1.3	1	1	0.00	-42.12	-10.88
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1.3	1.22	1	0.00	-6.35	-15.51
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1	1.22	1	0.00	4.89	7.81
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1	1.22	1	0.00	-7.95	-21.99
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1	1.22	1	0.00	7.95	10.41
ACC	0.00	-122.66	-31.68	1	1.25	1	1	0.00	-153.33	-39.60
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	1	1.25	1.22	1	0.00	-21.70	-52.99
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	1	1.25	1	1	0.00	-38.17	-42.92
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	-15.98
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	-17.10
RITIRO	0.00	0.00	16.14	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	28 di 116

SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-298.22</b>	<b>-207.33</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	-29.99	-5.61	1	1	1	1	0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1	1	1	0.00	-8.80	-2.27
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1	1	1	0.00	-32.40	-8.37
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1	1.22	1	0.00	-4.89	-11.93
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1	1.22	1	0.00	4.89	7.81
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1	1.22	1	0.00	-7.95	-21.99
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1	1.22	1	0.00	7.95	10.41
ACC	0.00	-122.66	-31.68	1	0.2	1	1	0.00	-24.53	-6.34
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	1	0.2	1.22	1	0.00	-3.47	-8.48
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	1	0.2	1	1	0.00	-6.11	-6.87
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	1	1	1	2.14	0.00	-20.09	-49.05
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0.3	1	1	2.14	0.00	-3.94	-1.02
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	1	1	1	2.14	0.00	-21.85	-43.92
								<b>0.00</b>	<b>-151.19</b>	<b>-147.63</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	-29.99	-5.61	1	1	1		0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1	1		0.00	-8.80	-2.27
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1	1		0.00	-32.40	-8.37
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1	1.22		0.00	-4.89	-11.93
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1	1.22		0.00	4.89	7.81
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1	1.22		0.00	-7.95	-21.99
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1	1.22		0.00	7.95	10.41
ACC	0.00	-122.66	-31.68	1	0.2	1		0.00	-24.53	-6.34
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	1	0.2	1.22		0.00	-3.47	-8.48
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	0.2	1.22		0.00	0.00	0.00

**TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	29 di 116

AVV	0.00	-30.54	-34.34	1	0.2	1		0.00	-6.11	-6.87
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	1	1	1		0.00	-9.40	-22.96
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0.3	1	1		0.00	-1.84	-0.48
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	1	1	1		0.00	-10.23	-20.55
								<b>0.00</b>	<b>-126.78</b>	<b>-97.63</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$			SLE RARA		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-29.99	-5.61	1	1			0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1			0.00	-8.80	-2.27
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1			0.00	-32.40	-8.37
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1			0.00	-4.00	-9.76
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1			0.00	4.00	6.38
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1			0.00	-6.50	-17.98
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1			0.00	6.50	8.51
ACC	0.00	-122.66	-31.68	1	1			0.00	-122.66	-31.68
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	1	1			0.00	-14.20	-34.67
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	1	1			0.00	-30.54	-34.34
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	0.6			0.00	0.00	-12.29
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	0.6			0.00	0.00	-13.16
RITIRO	0.00	0.00	16.14	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-238.59</b>	<b>-155.23</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$			SLE QUASI PERM.		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-29.99	-5.61	1	1			0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1			0.00	-8.80	-2.27
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1			0.00	-32.40	-8.37
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1			0.00	-4.00	-9.76
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1			0.00	4.00	6.38

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	30 di 116

SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1			0.00	-6.50	-17.98
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1			0.00	6.50	8.51
ACC	0.00	-122.66	-31.68	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	0			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	0	0			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	0.5			0.00	0.00	-10.25
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	0.5			0.00	0.00	-10.96
RITIRO	0.00	0.00	16.14	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-71.19</b>	<b>-50.30</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	-29.99	-5.61	1	1	0.00	-29.99	-5.61
PERM	0.00	-8.80	-2.27	1	1	0.00	-8.80	-2.27
BALLAST	0.00	-32.40	-8.37	1	1	0.00	-32.40	-8.37
SPBSX	0.00	-4.00	-9.76	1	1	0.00	-4.00	-9.76
SPBDX	0.00	4.00	6.38	1	1	0.00	4.00	6.38
SPTSX	0.00	-6.50	-17.98	1	1	0.00	-6.50	-17.98
SPTDX	0.00	6.50	8.51	1	1	0.00	6.50	8.51
ACC	0.00	-122.66	-31.68	0.8	1	0.00	-98.13	-25.34
SPACCSX	0.00	-14.20	-34.67	0.8	1	0.00	-11.36	-27.73
SPACCDX	0.00	14.20	22.69	0	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-34.34	0.8	1	0.00	-24.43	-27.47
TERMF	0.00	0.00	20.49	-1	0.6	0.00	0.00	-12.29
TERMU	0.00	0.00	-21.93	1	0.6	0.00	0.00	-13.16
RITIRO	0.00	0.00	16.14	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-22.96	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-6.14	-1.59	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-20.55	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>0.00</b>	<b>-205.11</b>	<b>-135.09</b>

## RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S1

SOLETTA SUPERIORE APPOGGIO DESTRO	P	V2	M3
	kN	kN	kNm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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 EZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>31 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	IN0800 001	B	31 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	IN0800 001	B	31 di 116								

SLU	A1+M1	0.0	-336.7	-210.0
SLU	A2+M2	0.0	-284.8	-186.5
SLU	SLV	0.0	-210.3	-241.2
SLE	SLD	0.0	-162.9	-151.1
SLE	RARA	0.0	-223.8	-137.0
SLE	Q.PERM.	0.0	-94.7	-57.5
SLE	FESS. RARA	0.0	-198.0	-121.5

#### 4.5.1.1 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 : 200000 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	60.00

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>32 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	32 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	32 di 116								

3	50.00	60.00
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	-45.00	6.90	26
2	45.00	6.90	26
3	-45.00	53.10	26
4	45.00	53.10	26

#### 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	26
2	3	4	3	26

#### 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	-23172	0	-34929	0
2	0	-20733	0	-29822	0
3	0	-14763	0	-15119	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	-9763	0
2	0	-15523	0
3	0	-13510	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	-5030	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>33 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	33 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	33 di 116								

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.9 cm  
 Copriferro netto minimo staffe: 2.7 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	-23172	0	0	-54384	0	2.347
2	S	0	-20733	0	0	-54384	0	2.623
3	S	0	-14763	0	0	-54384	0	3.684

#### 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	-0.00921	-50.0	0.0	0.00009	-45.0	6.9	-0.02274	45.0	53.1
2	0.00350	-0.00921	-50.0	0.0	0.00009	-45.0	6.9	-0.02274	45.0	53.1
3	0.00350	-0.00921	-50.0	0.0	0.00009	-45.0	6.9	-0.02274	45.0	53.1

#### 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	-0.000494163	0.003500000	0.133	0.700
2	0.000000000	-0.000494163	0.003500000	0.133	0.700
3	0.000000000	-0.000494163	0.003500000	0.133	0.700

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	531	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.614		
k	1.614		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2655	$A_s$	5 $\phi$ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0050		
$\rho_1$	0.005		

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>34 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	34 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	34 di 116								

V <sub>min</sub>	0.413	
V <sub>min</sub> ·b <sub>w</sub> ·d [kN]	219.52	
V <sub>Rd</sub> [kN]	262.29	NON VERIFICATO
V <sub>Ed</sub> [kN]	336.67	

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

Diametro staffe:	10 mm	
Passo staffe:	10.0 cm	[Passo massimo di normativa = 10.5]
N.Bracci staffe:	2	
Area staffe/m :	15.7 cm <sup>2</sup> /m	[Area Staffe Minima normativa = 15.0]

#### 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	34929	157570	77446	56.0	100.0	21.80°	1.000	7.1
2	S	29822	157570	77446	56.0	100.0	21.80°	1.000	6.0
3	S	15119	157570	77446	56.0	100.0	21.80°	1.000	3.1

#### 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	13.2	-50.0	70.0	-152	22.5	53.1	1750	0	0.125	0.000
2	S	20.9	50.0	0.0	-242	22.5	53.1	1700	0	0.125	0.000
3	S	18.2	-50.0	70.0	-210	22.5	53.1	1650	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	6.8	50.0	0.0	-78	22.5	53.1	1500	0	0.125	0.000

#### 4.5.2 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	0.043	-3.515E-13	0	0	0	24.3802
3	2.3	PERM	LinStatic	-1.02	2.389E-14	0	0	0	6.5271

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	35 di 116

3	2.3	BALLAST	LinStatic	-3.755	-1.102E-13	0	0	0	24.0316
3	2.3	SPBSX	LinStatic	-6.666	-3.996	0	0	0	-1.7642
3	2.3	SPBDX	LinStatic	-6.566	3.996	0	0	0	-1.6071
3	2.3	SPTSX	LinStatic	-12.771	-6.502	0	0	0	-4.9796
3	2.3	SPTDX	LinStatic	-12.46	6.502	0	0	0	-4.4912
3	2.3	ACC	LinStatic	-14.217	-2.126E-13	0	0	0	90.979
3	2.3	SPACCSX	LinStatic	-23.686	-14.198	0	0	0	-6.2695
3	2.3	SPACCDX	LinStatic	-23.33	14.198	0	0	0	-5.7114
3	2.3	AVV	LinStatic	-0.077	-30.539	0	0	0	-0.1209
3	2.3	TERMF	LinStatic	6.833	-5.329E-15	0	0	0	20.49
3	2.3	TERMU	LinStatic	-13.974	1.279E-13	0	0	0	-21.9281
3	2.3	RITIRO	LinStatic	10.285	-4.619E-14	0	0	0	16.1391
3	2.3	SPSSX	LinStatic	-15.685	-9.403	0	0	0	-4.1514
3	2.3	SISMAV	LinStatic	-0.712	-2.127E-14	0	0	0	4.5541
3	2.3	SISMAH	LinStatic	-0.063	-10.228	0	0	0	-0.099

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	-3.5E-13	24.3802	1	1.35	1	1	0.00	0.00	32.91
PERM	0.00	2.39E-14	6.5271	1	1.5	1	1	0.00	0.00	9.79
BALLAST	0.00	-1.1E-13	24.0316	1	1.5	1	1	0.00	0.00	36.05
SPBSX	0.00	-3.996	-1.7642	1	1	1	1	0.00	-4.00	-1.76
SPBDX	0.00	3.996	-1.6071	1	1	1	1	0.00	4.00	-1.61
SPTSX	0.00	-6.502	-4.9796	1	1	1	1	0.00	-6.50	-4.98
SPTDX	0.00	6.502	-4.4912	1	1	1	1	0.00	6.50	-4.49
ACC	0.00	-2.1E-13	90.979	1	1.45	1	1	0.00	0.00	131.92
SPACCSX	0.00	-14.198	-6.2695	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.198	-5.7114	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.539	-0.1209	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-5.3E-15	20.49	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	18.44
TERMU	0.00	1.28E-13	21.9281	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	19.74
RITIRO	0.00	-4.6E-14	16.1391	1	1.2	1	1	0.00	0.00	19.37
SPSSX	0.00	-9.403	-4.1514	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-2.1E-14	4.5541	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.228	-0.099	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>255.37</b>

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	36 di 116

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	0.00	24.38	1	1	1	1	0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1.3	1	1	0.00	0.00	8.49
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1.3	1	1	0.00	0.00	31.24
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1	1.22	1	0.00	-4.89	-2.16
SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1	1.22	1	0.00	4.89	-1.97
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1	1.22	1	0.00	-7.95	-6.09
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1	1.22	1	0.00	7.95	-5.49
ACC	0.00	0.00	90.98	1	1.25	1	1	0.00	0.00	113.72
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	1.25	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	15.98
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	17.10
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	1	1	1	0.00	0.00	16.14
SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	4.55	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>211.35</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	24.38	1	1	1	1	0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1	1	1	0.00	0.00	6.53
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1	1	1	0.00	0.00	24.03
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1	1.22	1	0.00	-4.89	-2.16
SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1	1.22	1	0.00	4.89	-1.97
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1	1.22	1	0.00	-7.95	-6.09
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1	1.22	1	0.00	7.95	-5.49
ACC	0.00	0.00	90.98	1	0.2	1	1	0.00	0.00	18.20
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	0.2	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	0	1	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	37 di 116

SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0.3	1	1	2.14	0.00	-6.03	-2.66
SISMAV	0.00	0.00	4.55	1	1	1	2.14	0.00	0.00	9.73
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	1	1	1	2.14	0.00	-21.85	-0.21
								<b>0.00</b>	<b>-27.88</b>	<b>64.29</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	0.00	24.38	1	1	1	0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1	1	0.00	0.00	6.53
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1	1	0.00	0.00	24.03
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1	1.22	0.00	-4.89	-2.16
SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1	1.22	0.00	4.89	-1.97
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1	1.22	0.00	-7.95	-6.09
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1	1.22	0.00	7.95	-5.49
ACC	0.00	0.00	90.98	1	0.2	1	0.00	0.00	18.20
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	0.2	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0.3	1	1	0.00	-2.82	-1.25
SISMAV	0.00	0.00	4.55	1	1	1	0.00	0.00	4.55
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	1	1	1	0.00	-10.23	-0.10
							<b>0.00</b>	<b>-13.05</b>	<b>60.64</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	24.38	1	1	0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1	0.00	0.00	6.53
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1	0.00	0.00	24.03
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1	0.00	-4.00	-1.76
SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1	0.00	4.00	-1.61
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1	0.00	-6.50	-4.98
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1	0.00	6.50	-4.49
ACC	0.00	0.00	90.98	1	1	0.00	0.00	90.98
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	38 di 116

SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	1			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	0.6			0.00	0.00	12.29
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	0.6			0.00	0.00	13.16
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	1			0.00	0.00	16.14
SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	4.55	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>174.67</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	24.38	1	1		0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1		0.00	0.00	6.53
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1		0.00	0.00	24.03
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1		0.00	-4.00	-1.76
SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1		0.00	4.00	-1.61
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1		0.00	-6.50	-4.98
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1		0.00	6.50	-4.49
ACC	0.00	0.00	90.98	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	0.5		0.00	0.00	10.25
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	0.5		0.00	0.00	10.96
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	1		0.00	0.00	16.14
SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	4.55	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>79.44</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	24.38	1	1		0.00	0.00	24.38
PERM	0.00	0.00	6.53	1	1		0.00	0.00	6.53
BALLAST	0.00	0.00	24.03	1	1		0.00	0.00	24.03
SPBSX	0.00	-4.00	-1.76	1	1		0.00	-4.00	-1.76

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>39 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	39 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	39 di 116								

SPBDX	0.00	4.00	-1.61	1	1			0.00	4.00	-1.61
SPTSX	0.00	-6.50	-4.98	1	1			0.00	-6.50	-4.98
SPTDX	0.00	6.50	-4.49	1	1			0.00	6.50	-4.49
ACC	0.00	0.00	90.98	0.8	1			0.00	0.00	72.78
SPACCSX	0.00	-14.20	-6.27	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	14.20	-5.71	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-30.54	-0.12	0	1			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	20.49	1	0.6			0.00	0.00	12.29
TERMU	0.00	0.00	-21.93	-1	0.6			0.00	0.00	13.16
RITIRO	0.00	0.00	16.14	1	1			0.00	0.00	16.14
SPSSX	0.00	-9.40	-4.15	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	4.55	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-10.23	-0.10	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>156.47</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S2				
SOLETTA SUPERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	0.0	255.4
SLU	A2+M2	0.0	0.0	211.4
SLU	SLV	0.0	-27.9	64.3
SLE	SLD	0.0	-13.0	60.6
SLE	RARA	0.0	0.0	174.7
SLE	Q.PERM.	0.0	0.0	79.4
SLE	FESS. RARA	0.0	0.0	156.5

#### 4.5.2.1 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

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	40 di 116

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.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 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	60.00
3	50.00	60.00
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	-45.00	6.90	26
2	45.00	6.90	26
3	-45.00	53.10	26
4	45.00	53.10	26

## 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	26
2	3	4	3	26

## 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>41 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	41 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	41 di 116								

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	25537	0	0	0
2	0	21135	0	0	0
3	0	6429	0	-2788	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	6064	0
2	0	17467	0
3	0	15647	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	7945	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.9 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.7 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	25537	0	0	54384	0	2.130
2	S	0	21135	0	0	54384	0	2.573
3	S	0	6429	0	0	54384	0	8.459

**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
---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>42 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	42 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	42 di 116								

1	0.00350	-0.00921	-50.0	60.0	0.00009	-45.0	53.1	-0.02274	-45.0	6.9
2	0.00350	-0.00921	-50.0	60.0	0.00009	-45.0	53.1	-0.02274	-45.0	6.9
3	0.00350	-0.00921	-50.0	60.0	0.00009	-45.0	53.1	-0.02274	-45.0	6.9

**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	0.000494163	-0.026149775	0.133	0.700
2	0.000000000	0.000494163	-0.026149775	0.133	0.700
3	0.000000000	0.000494163	-0.026149775	0.133	0.700

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	531	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.614		
k	1.614		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2655	$A_s$	5 $\phi$ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0050		
$\rho_1$	0.005		
$v_{min}$	0.413		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.52		
$V_{Rd}$ [kN]	262.29	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	27.88		

**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	8.2	-50.0	60.0	-94	22.5	6.9	1750	0	0.125	0.000
2	S	23.6	-50.0	60.0	-272	22.5	6.9	1700	0	0.125	0.000
3	S	21.1	-50.0	60.0	-244	45.0	6.9	1650	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	10.7	-50.0	60.0	-124	22.5	6.9	1500	0	0.125	0.000

**4.5.3 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

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	43 di 116

2	3.6	DEAD	LinStatic	-38.988	-0.043	0	0	0	-15.296
2	3.6	PERM	LinStatic	-10.12	1.02	0	0	0	-4.8049
2	3.6	BALLAST	LinStatic	-37.26	3.755	0	0	0	-17.6907
2	3.6	SPBSX	LinStatic	-3.996	6.666	0	0	0	-8.9551
2	3.6	SPBDX	LinStatic	3.996	2.827	0	0	0	8.7118
2	3.6	SPTSX	LinStatic	-6.502	12.771	0	0	0	-16.1021
2	3.6	SPTDX	LinStatic	6.502	10.064	0	0	0	13.7311
2	3.6	ACC	LinStatic	-141.059	14.217	0	0	0	-66.9737
2	3.6	SPACCSX	LinStatic	-14.198	23.686	0	0	0	-31.8201
2	3.6	SPACCDX	LinStatic	14.198	10.048	0	0	0	30.9556
2	3.6	AVV	LinStatic	-30.539	22.134	0	0	0	-32.832
2	3.6	TERMF	LinStatic	-1.066E-14	-6.833	0	0	0	18.4402
2	3.6	TERMU	LinStatic	0	13.974	0	0	0	-17.7359
2	3.6	RITIRO	LinStatic	-7.105E-14	-10.285	0	0	0	13.0536
2	3.6	SPSSX	LinStatic	-9.403	15.685	0	0	0	-21.0722
2	3.6	SISMAV	LinStatic	-7.061	0.712	0	0	0	-3.3525
2	3.6	SISMAH	LinStatic	-10.228	11.176	0	0	0	-20.3563

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-38.988	-0.043	-15.296	1	1.35	1	1	-52.63	-0.06	-20.65
PERM	-10.12	1.02	-4.8049	1	1.5	1	1	-15.18	1.53	-7.21
BALLAST	-37.26	3.755	17.6907	1	1.5	1	1	-55.89	5.63	-26.54
SPBSX	-3.996	6.666	-8.9551	1	1.5	1	1	-5.99	10.00	-13.43
SPBDX	3.996	2.827	8.7118	1	1	1	1	4.00	2.83	8.71
SPTSX	-6.502	12.771	16.1021	1	1.35	1	1	-8.78	17.24	-21.74
SPTDX	6.502	10.064	13.7311	1	1	1	1	6.50	10.06	13.73
ACC	-141.059	14.217	66.9737	1	1.45	1	1	-204.54	20.61	-97.11
SPACCSX	-14.198	23.686	31.8201	1	1.45	1	1	-20.59	34.34	-46.14
SPACCDX	14.198	10.048	30.9556	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	-30.539	22.134	-32.832	1	1.45	1	1	-44.28	32.09	-47.61
TERMF	-1.1E-14	-6.833	18.4402	-1	1.5	1	0.6	0.00	6.15	-16.60
TERMU	0	13.974	17.7359	1	1.5	1	0.6	0.00	12.58	-15.96
RITIRO	-7.1E-14	-10.285	13.0536	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.403	15.685	21.0722	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.061	0.712	-3.3525	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	44 di 116

SISMAH	-10.228	11.176	-	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
			20.3563					<b>-397.38</b>	<b>153.02</b>	<b>-290.54</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	-38.99	-0.04	-15.30	1	1	1	1	-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1.3	1	1	-13.16	1.33	-6.25
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1.3	1	1	-48.44	4.88	-23.00
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1.3	1.22	1	-6.35	10.60	-14.24
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1	1.22	1	4.89	3.46	10.65
SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1	1.22	1	-7.95	15.62	-19.69
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1	1.22	1	7.95	12.31	16.79
ACC	-141.06	14.22	-66.97	1	1.25	1	1	-176.32	17.77	-83.72
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	1	1.25	1.22	1	-21.70	36.21	-48.64
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	-30.54	22.13	-32.83	1	1.25	1	1	-38.17	27.67	-41.04
TERMF	0.00	-6.83	18.44	-1	1.3	1	0.6	0.00	5.33	-14.38
TERMU	0.00	13.97	-17.74	1	1.3	1	0.6	0.00	10.90	-13.83
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-338.25</b>	<b>146.02</b>	<b>-252.64</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	-38.99	-0.04	-15.30	1	1	1	1	-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1	1	1	-10.12	1.02	-4.80
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1	1	1	-37.26	3.76	-17.69
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1	1.22	1	-4.89	8.15	-10.95
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1	1.22	1	4.89	3.46	10.65
SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1	1.22	1	-7.95	15.62	-19.69
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1	1.22	1	7.95	12.31	16.79
ACC	-141.06	14.22	-66.97	1	0.2	1	1	-28.21	2.84	-13.39
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	1	0.2	1.22	1	-3.47	5.79	-7.78
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00

**TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	45 di 116

AVV	-30.54	22.13	-32.83	1	0.2	1	1	-6.11	4.43	-6.57
TERMF	0.00	-6.83	18.44	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-17.74	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	1	1	1	2.14	-20.09	33.52	-45.03
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0.3	1	1	2.14	-4.53	0.46	-2.15
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	1	1	1	2.14	-21.85	23.88	-43.50
								<b>-170.63</b>	<b>115.18</b>	<b>-159.40</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-38.99	-0.04	-15.30	1	1	1	-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1	1	-10.12	1.02	-4.80
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1	1	-37.26	3.76	-17.69
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1	1.22	-4.89	8.15	-10.95
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1	1.22	4.89	3.46	10.65
SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1	1.22	-7.95	15.62	-19.69
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1	1.22	7.95	12.31	16.79
ACC	-141.06	14.22	-66.97	1	0.2	1	-28.21	2.84	-13.39
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	1	0.2	1.22	-3.47	5.79	-7.78
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	-30.54	22.13	-32.83	1	0.2	1	-6.11	4.43	-6.57
TERMF	0.00	-6.83	18.44	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-17.74	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	1	1	1	-9.40	15.69	-21.07
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0.3	1	1	-2.12	0.21	-1.01
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	1	1	1	-10.23	11.18	-20.36
							<b>-145.91</b>	<b>84.40</b>	<b>-111.17</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-38.99	-0.04	-15.30	1	1	-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1	-10.12	1.02	-4.80
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1	-37.26	3.76	-17.69
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1	-4.00	6.67	-8.96
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1	4.00	2.83	8.71

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	46 di 116

SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1			-6.50	12.77	-16.10
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1			6.50	10.06	13.73
ACC	-141.06	14.22	-66.97	1	1			-141.06	14.22	-66.97
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	1	1			-14.20	23.69	-31.82
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	-30.54	22.13	-32.83	0	1			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-6.83	18.44	-1	0.6			0.00	4.10	-11.06
TERMU	0.00	13.97	-17.74	1	0.6			0.00	8.38	-10.64
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-241.63</b>	<b>87.45</b>	<b>-160.91</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-38.99	-0.04	-15.30	1	1		-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1		-10.12	1.02	-4.80
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1		-37.26	3.76	-17.69
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1		-4.00	6.67	-8.96
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1		4.00	2.83	8.71
SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1		-6.50	12.77	-16.10
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1		6.50	10.06	13.73
ACC	-141.06	14.22	-66.97	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	-30.54	22.13	-32.83	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-6.83	18.44	-1	0.5		0.00	3.42	-9.22
TERMU	0.00	13.97	-17.74	1	0.5		0.00	6.99	-8.87
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>-86.37</b>	<b>47.46</b>	<b>-58.49</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>47 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	47 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	47 di 116								

DEAD	-38.99	-0.04	-15.30	1	1			-38.99	-0.04	-15.30
PERM	-10.12	1.02	-4.80	1	1			-10.12	1.02	-4.80
BALLAST	-37.26	3.76	-17.69	1	1			-37.26	3.76	-17.69
SPBSX	-4.00	6.67	-8.96	1	1			-4.00	6.67	-8.96
SPBDX	4.00	2.83	8.71	1	1			4.00	2.83	8.71
SPTSX	-6.50	12.77	-16.10	1	1			-6.50	12.77	-16.10
SPTDX	6.50	10.06	13.73	1	1			6.50	10.06	13.73
ACC	-141.06	14.22	-66.97	0.8	1			-112.85	11.37	-53.58
SPACCSX	-14.20	23.69	-31.82	0.8	1			-11.36	18.95	-25.46
SPACCDX	14.20	10.05	30.96	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	-30.54	22.13	-32.83	0	1			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-6.83	18.44	-1	0.6			0.00	4.10	-11.06
TERMU	0.00	13.97	-17.74	1	0.6			0.00	8.38	-10.64
RITIRO	0.00	-10.29	13.05	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	-9.40	15.69	-21.07	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	-3.35	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	-10.23	11.18	-20.36	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-210.57</b>	<b>79.87</b>	<b>-141.15</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S3				
PIEDRITTO APPOGGIO SUPERIORE DESTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	397.4	153.0	-290.5
SLU	A2+M2	338.2	146.0	-252.6
SLU	SLV	170.6	115.2	-159.4
SLE	SLD	145.9	84.4	-111.2
SLE	RARA	241.6	87.4	-160.9
SLE	Q.PERM.	86.4	47.5	-58.5
SLE	FESS. RARA	210.6	79.9	-141.1

#### 4.5.3.1 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'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>48 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	48 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	48 di 116								

#### 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. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	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	60.00
3	50.00	60.00
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	-45.00	6.80	24
2	45.00	6.80	24
3	-45.00	53.20	24
4	45.00	53.20	24

#### 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	24
2	3	4	3	24

#### ST.LIM.ULTIMI - 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>49 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	49 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	49 di 116								

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	39738	-29054	0	15302	0
2	33825	-25264	0	14602	0
3	17063	-15940	0	11518	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	14591	-11117	0
2	24163	-16091	0
3	21057	-14115	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	8637	-5849	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 20.1 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.8 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	39738	-29054	0	39755	-56112	0	1.931
2	S	33825	-25264	0	33818	-54776	0	2.168
3	S	17063	-15940	0	17053	-50991	0	3.199

**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.)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>50 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	50 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	50 di 116								

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	-0.00816	-50.0	0.0	0.00042	-45.0	6.8	-0.02062	45.0	53.2
2	0.00350	-0.00844	-50.0	0.0	0.00034	-45.0	6.8	-0.02120	45.0	53.2
3	0.00350	-0.00924	-50.0	0.0	0.00013	-45.0	6.8	-0.02285	45.0	53.2

**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	-0.000453423	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000464329	0.003500000		
3	0.000000000	-0.000495254	0.003500000		

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	532	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
1 + (200/d) <sup>1/2</sup>	1.613		
k	1.613		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2262	$A_s$	5 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0043		
$\rho_1$	0.004		
$V_{min}$	0.413		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.82		
$V_{Rd}$ [kN]	248.89	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	153.02		

**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	17.6	-50.0	60.0	-146	22.5	53.2	1750	0	0.125	0.000
2	S	25.9	-50.0	60.0	-204	22.5	53.2	1700	0	0.125	0.000
3	S	22.7	-50.0	60.0	-180	22.5	53.2	1650	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	9.4	50.0	0.0	-75	22.5	53.2	1500	0	0.125	0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>51 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	51 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	51 di 116								

#### 4.5.4 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	-86.974	-0.043	0	0	0	15.4346
4	3.5	PERM	LinStatic	-10.12	1.02	0	0	0	1.5409
4	3.5	BALLAST	LinStatic	-37.26	3.755	0	0	0	5.6734
4	3.5	SPBSX	LinStatic	3.996	-17.009	0	0	0	13.9474
4	3.5	SPBDX	LinStatic	-3.996	6.566	0	0	0	-12.1819
4	3.5	SPTSX	LinStatic	6.502	-49.163	0	0	0	27.7324
4	3.5	SPTDX	LinStatic	-6.502	12.46	0	0	0	-24.1651
4	3.5	ACC	LinStatic	-141.059	14.217	0	0	0	21.4783
4	3.5	SPACCSX	LinStatic	14.198	-60.444	0	0	0	49.5611
4	3.5	SPACCDX	LinStatic	-14.198	23.33	0	0	0	-43.2871
4	3.5	AVV	LinStatic	30.539	-21.98	0	0	0	37.6994
4	3.5	TERMF	LinStatic	7.105E-15	-6.833	0	0	0	3.4244
4	3.5	TERMU	LinStatic	5.684E-14	13.974	0	0	0	-26.9817
4	3.5	RITIRO	LinStatic	5.684E-14	-10.285	0	0	0	19.8585
4	3.5	SPSSX	LinStatic	9.403	-40.025	0	0	0	32.8197
4	3.5	SISMAV	LinStatic	-7.061	0.712	0	0	0	1.0751
4	3.5	SISMAH	LinStatic	10.228	-17.226	0	0	0	25.0452

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-86.97	-0.04	15.43	1	1.35	1	1	-117.41	-0.06	20.84
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1.5	1	1	-15.18	1.53	2.31
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1.5	1	1	-55.89	5.63	8.51
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1.5	1	1	5.99	-25.51	20.92
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1	1	1	-4.00	6.57	-12.18
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1.35	1	1	8.78	-66.37	37.44
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1	1	1	-6.50	12.46	-24.17
ACC	-141.06	14.22	21.48	1	1.45	1	1	-204.54	20.61	31.14
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	1	1.45	1	1	20.59	-87.64	71.86
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	1	1.45	1	1	44.28	-31.87	54.66
TERMF	0.00	-6.83	3.42	1	1.5	1	0.6	0.00	-6.15	3.08
TERMU	0.00	13.97	-26.98	-1	1.5	1	0.6	0.00	-12.58	24.28
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	1	1.2	1	1	0.00	-12.34	23.83

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	52 di 116

SPSSX	9.40	-40.03	32.82	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-323.88</b>	<b>-195.72</b>	<b>262.54</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	-86.97	-0.04	15.43	1	1	1	1	-86.97	-0.04	15.43
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1.3	1	1	-13.16	1.33	2.00
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1.3	1	1	-48.44	4.88	7.38
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1.3	1.22	1	6.35	-27.04	22.17
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1	1.22	1	-4.89	8.03	-14.90
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1	1.22	1	7.95	-60.12	33.91
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1	1.22	1	-7.95	15.24	-29.55
ACC	-141.06	14.22	21.48	1	1.25	1	1	-176.32	17.77	26.85
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	1	1.25	1.22	1	21.70	-92.39	75.76
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	1	1.25	1	1	38.17	-27.48	47.12
TERMF	0.00	-6.83	3.42	1	1.3	1	0.6	0.00	-5.33	2.67
TERMU	0.00	13.97	-26.98	-1	1.3	1	0.6	0.00	-10.90	21.05
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	1	1	1	1	0.00	-10.29	19.86
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-263.55</b>	<b>-186.34</b>	<b>229.75</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	-86.97	-0.04	15.43	1	1	1	1	-86.97	-0.04	15.43
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1	1	1	-10.12	1.02	1.54
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1	1	1	-37.26	3.76	5.67
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1	1.22	1	4.89	-20.80	17.06
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1	1.22	1	-4.89	8.03	-14.90
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1	1.22	1	7.95	-60.12	33.91
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1	1.22	1	-7.95	15.24	-29.55
ACC	-141.06	14.22	21.48	1	0.2	1	1	-28.21	2.84	4.30
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	1	0.2	1.22	1	3.47	-14.78	12.12

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	53 di 116

SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	1	0.2	1	1	6.11	-4.40	7.54
TERMF	0.00	-6.83	3.42	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-26.98	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	1	1	1	2.14	20.09	-85.52	70.13
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0.3	1	1	2.14	-4.53	0.46	0.69
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	1	1	1	2.14	21.85	-36.81	53.52
								<b>-115.57</b>	<b>-191.13</b>	<b>177.46</b>

OutputCase Text	P kN	V2 kN	M3 kNm	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	SISMA SLD		
							P kN	V2 kN	M3 kNm
							DEAD	-86.97	-0.04
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1	1	-10.12	1.02	1.54
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1	1	-37.26	3.76	5.67
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1	1.22	4.89	-20.80	17.06
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1	1.22	-4.89	8.03	-14.90
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1	1.22	7.95	-60.12	33.91
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1	1.22	-7.95	15.24	-29.55
ACC	-141.06	14.22	21.48	1	0.2	1	-28.21	2.84	4.30
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	1	0.2	1.22	3.47	-14.78	12.12
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	1	0.2	1	6.11	-4.40	7.54
TERMF	0.00	-6.83	3.42	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-26.98	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	1	1	1	9.40	-40.03	32.82
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0.3	1	1	-2.12	0.21	0.32
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	1	1	1	10.23	-17.23	25.05
							<b>-135.47</b>	<b>-126.29</b>	<b>111.31</b>

OutputCase Text	P kN	V2 kN	M3 kNm	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P kN	V2 kN	M3 kNm
						DEAD	-86.97	-0.04
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1	-10.12	1.02	1.54
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1	-37.26	3.76	5.67
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1	4.00	-17.01	13.95

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	54 di 116

SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1			-4.00	6.57	-12.18
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1			6.50	-49.16	27.73
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1			-6.50	12.46	-24.17
ACC	-141.06	14.22	21.48	1	1			-141.06	14.22	21.48
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	1	1			14.20	-60.44	49.56
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	1	1			30.54	-21.98	37.70
TERMF	0.00	-6.83	3.42	1	0.6			0.00	-4.10	2.05
TERMU	0.00	13.97	-26.98	-1	0.6			0.00	-8.38	16.19
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	1	1			0.00	-10.29	19.86
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-230.68</b>	<b>-133.39</b>	<b>174.82</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-86.97	-0.04	15.43	1	1	-86.97	-0.04	15.43
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1	-10.12	1.02	1.54
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1	-37.26	3.76	5.67
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1	4.00	-17.01	13.95
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1	-4.00	6.57	-12.18
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1	6.50	-49.16	27.73
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1	-6.50	12.46	-24.17
ACC	-141.06	14.22	21.48	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	0	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	0	0	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-6.83	3.42	1	0.5	0.00	-3.42	1.71
TERMU	0.00	13.97	-26.98	-1	0.5	0.00	-6.99	13.49
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	1	1	0.00	-10.29	19.86
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>-134.35</b>	<b>-63.10</b>	<b>63.04</b>

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA		
						P	V2	M3

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>55 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	55 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	55 di 116								

Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-86.97	-0.04	15.43	1	1		-86.97	-0.04	15.43
PERM	-10.12	1.02	1.54	1	1		-10.12	1.02	1.54
BALLAST	-37.26	3.76	5.67	1	1		-37.26	3.76	5.67
SPBSX	4.00	-17.01	13.95	1	1		4.00	-17.01	13.95
SPBDX	-4.00	6.57	-12.18	1	1		-4.00	6.57	-12.18
SPTSX	6.50	-49.16	27.73	1	1		6.50	-49.16	27.73
SPTDX	-6.50	12.46	-24.17	1	1		-6.50	12.46	-24.17
ACC	-141.06	14.22	21.48	0.8	1		-112.85	11.37	17.18
SPACCSX	14.20	-60.44	49.56	0.8	1		11.36	-48.36	39.65
SPACCDX	-14.20	23.33	-43.29	0	1		0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	37.70	0.8	1		24.43	-17.58	30.16
TERMF	0.00	-6.83	3.42	1	0.6		0.00	-4.10	2.05
TERMU	0.00	13.97	-26.98	-1	0.6		0.00	-8.38	16.19
RITIRO	0.00	-10.29	19.86	1	1		0.00	-10.29	19.86
SPSSX	9.40	-40.03	32.82	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	1.08	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-17.23	25.05	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>-211.41</b>	<b>-119.75</b>	<b>153.07</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S4				
PIEDRITTO APPOGGIO INFERIORE SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	323.9	-195.7	262.5
SLU	A2+M2	263.5	-186.3	229.8
SLU	SLV	115.6	-191.1	177.5
SLE	SLD	135.5	-126.3	111.3
SLE	RARA	230.7	-133.4	174.8
SLE	Q.PERM.	134.4	-63.1	63.0
SLE	FESS. RARA	211.4	-119.7	153.1

#### 4.5.4.1 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>56 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	56 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	56 di 116								

#### 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	60.00
3	50.00	60.00
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	-45.00	6.80	24
2	45.00	6.80	24
3	-45.00	53.20	24
4	45.00	53.20	24

#### 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	24
2	3	4	3	24

#### ST.LIM.ULTIMI - 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>57 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	57 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	57 di 116								

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	32388	26254	0	-19572	0
2	26355	22976	0	-18634	0
3	11557	17746	0	-19113	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	13547	11131	0
2	23068	17482	0
3	21141	15308	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	13435	6304	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 20.1 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.8 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	32388	26254	0	32398	54456	0	2.074
2	S	26355	22976	0	26330	53087	0	2.311
3	S	11557	17746	0	11542	49744	0	2.803

**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)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>58 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	58 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	58 di 116								

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	-0.00851	50.0	60.0	0.00033	45.0	53.2	-0.02134	-45.0	6.8
2	0.00350	-0.00878	50.0	60.0	0.00025	45.0	53.2	-0.02192	-45.0	6.8
3	0.00350	-0.00951	50.0	60.0	0.00006	45.0	53.2	-0.02341	-45.0	6.8

#### 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	0.000466899	-0.024513969		
2	0.000000000	0.000477727	-0.025163624		
3	0.000000000	0.000505770	-0.026846184		

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	532	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.613		
k	1.613		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2262	$A_s$	5 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0043		
$\rho_l$	0.004		
$v_{min}$	0.413		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.82		
$V_{Rd}$ [kN]	248.89	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	195.72		

#### 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	17.5	-50.0	60.0	-148	22.5	6.8	1750	0	0.125	0.000
2	S	27.7	-50.0	60.0	-229	22.5	6.8	1700	0	0.125	0.000
3	S	24.4	-50.0	60.0	-199	22.5	6.8	1650	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	10.7	-50.0	60.0	-71	22.5	6.8	1500	0	0.125	0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>59 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	59 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	59 di 116								

#### 4.5.5 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	-62.981	-0.043	0	0	0	15.3653
4	1.9	PERM	LinStatic	-10.12	1.02	0	0	0	3.1729
4	1.9	BALLAST	LinStatic	-37.26	3.755	0	0	0	11.6821
4	1.9	SPBSX	LinStatic	3.996	-7.041	0	0	0	-5.2931
4	1.9	SPBDX	LinStatic	-3.996	6.566	0	0	0	-1.6769
4	1.9	SPTSX	LinStatic	6.502	-9.554	0	0	0	-16.6171
4	1.9	SPTDX	LinStatic	-6.502	12.46	0	0	0	-4.229
4	1.9	ACC	LinStatic	-141.059	14.217	0	0	0	44.226
4	1.9	SPACCSX	LinStatic	14.198	-25.02	0	0	0	-18.8108
4	1.9	SPACCDX	LinStatic	-14.198	23.33	0	0	0	-5.9592
4	1.9	AVV	LinStatic	30.539	-21.98	0	0	0	2.5314
4	1.9	TERMF	LinStatic	7.105E-15	-6.833	0	0	0	-7.5079
4	1.9	TERMU	LinStatic	5.684E-14	13.974	0	0	0	-4.6229
4	1.9	RITIRO	LinStatic	5.684E-14	-10.285	0	0	0	3.4025
4	1.9	SPSSX	LinStatic	9.403	-16.569	0	0	0	-12.4554
4	1.9	SISMAV	LinStatic	-7.061	0.712	0	0	0	2.2138
4	1.9	SISMAH	LinStatic	10.228	-14.138	0	0	0	-0.0459

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\psi_0$	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-62.98	-0.04	15.37	1	1.35	1	1	-85.02	-0.06	20.74
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1.5	1	1	-15.18	1.53	4.76
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1.5	1	1	-55.89	5.63	17.52
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	1	1	4.00	-7.04	-5.29
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1	1	1	-4.00	6.57	-1.68
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1	1	1	6.50	-9.55	-16.62
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1	1	1	-6.50	12.46	-4.23
ACC	-141.06	14.22	44.23	1	1.45	1	1	-204.54	20.61	64.13
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-1	1.45	1	1	-44.28	31.87	-3.67
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	1.5	1	0.6	0.00	6.15	6.76
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	1.5	1	0.6	0.00	-12.58	4.16
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	1.2	1	1	0.00	-12.34	4.08

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	60 di 116

SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-404.91</b>	<b>43.25</b>	<b>90.67</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	-62.98	-0.04	15.37	1	1	1	1	-62.98	-0.04	15.37
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1.3	1	1	-13.16	1.33	4.12
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1.3	1	1	-48.44	4.88	15.19
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	1.22	1	4.89	-8.61	-6.47
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1	1.22	1	-4.89	8.03	-2.05
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1	1.22	1	7.95	-11.68	-20.32
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1	1.22	1	-7.95	15.24	-5.17
ACC	-141.06	14.22	44.23	1	1.25	1	1	-176.32	17.77	55.28
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-1	1.25	1	1	-38.17	27.48	-3.16
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	1.3	1	0.6	0.00	5.33	5.86
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	1.3	1	0.6	0.00	-10.90	3.61
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	1	1	1	0.00	-10.29	3.40
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>-339.07</b>	<b>38.53</b>	<b>65.64</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	-62.98	-0.04	15.37	1	1	1	1	-62.98	-0.04	15.37
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1	1	1	-10.12	1.02	3.17
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1	1	1	-37.26	3.76	11.68
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	1.22	1	4.89	-8.61	-6.47
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1	1.22	1	-4.89	8.03	-2.05
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1	1.22	1	7.95	-11.68	-20.32
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1	1.22	1	-7.95	15.24	-5.17
ACC	-141.06	14.22	44.23	1	0.2	1	1	-28.21	2.84	8.85
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	0.2	1.22	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	61 di 116

SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-1	0.2	1	1	-6.11	4.40	-0.51
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	1	1	1	2.14	20.09	-35.40	-26.61
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0.3	1	1	2.14	-4.53	0.46	1.42
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	1	1	1	2.14	21.85	-30.21	-0.10
								<b>-107.26</b>	<b>-50.21</b>	<b>-20.75</b>

OutputCase Text	SISMA SLD								
	P	V2	M3	$\alpha$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	P	V2	M3
	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-62.98	-0.04	15.37	1	1	1	-62.98	-0.04	15.37
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1	1	-10.12	1.02	3.17
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1	1	-37.26	3.76	11.68
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	1.22	4.89	-8.61	-6.47
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1	1.22	-4.89	8.03	-2.05
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1	1.22	7.95	-11.68	-20.32
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1	1.22	-7.95	15.24	-5.17
ACC	-141.06	14.22	44.23	1	0.2	1	-28.21	2.84	8.85
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-1	0.2	1	-6.11	4.40	-0.51
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	1	1	1	9.40	-16.57	-12.46
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0.3	1	1	-2.12	0.21	0.66
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	1	1	1	10.23	-14.14	-0.05
							<b>-127.17</b>	<b>-15.55</b>	<b>-7.29</b>

OutputCase Text	SLE RARA								
	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	P	V2	M3	
	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm	
DEAD	-62.98	-0.04	15.37	1	1	-62.98	-0.04	15.37	
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1	-10.12	1.02	3.17	
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1	-37.26	3.76	11.68	
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	4.00	-7.04	-5.29	

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	62 di 116

SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1			-4.00	6.57	-1.68
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1			6.50	-9.55	-16.62
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1			-6.50	12.46	-4.23
ACC	-141.06	14.22	44.23	1	1			-141.06	14.22	44.23
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-1	1			-30.54	21.98	-2.53
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	0.6			0.00	4.10	4.50
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	0.6			0.00	-8.38	2.77
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	1			0.00	-10.29	3.40
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-281.96</b>	<b>28.79</b>	<b>54.78</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-62.98	-0.04	15.37	1	1	-62.98	-0.04	15.37
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1	-10.12	1.02	3.17
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1	-37.26	3.76	11.68
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1	4.00	-7.04	-5.29
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1	-4.00	6.57	-1.68
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1	6.50	-9.55	-16.62
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1	-6.50	12.46	-4.23
ACC	-141.06	14.22	44.23	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	0	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	0	0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	0	0	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	1	0.5	0.00	-3.42	-3.75
TERMU	0.00	13.97	-4.62	1	0.5	0.00	6.99	-2.31
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	0	0	0.00	0.00	0.00
						<b>-110.36</b>	<b>10.73</b>	<b>-3.66</b>

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$	SLE FESS RARA		
						P	V2	M3

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>63 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	63 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	63 di 116								

Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-62.98	-0.04	15.37	1	1			-62.98	-0.04	15.37
PERM	-10.12	1.02	3.17	1	1			-10.12	1.02	3.17
BALLAST	-37.26	3.76	11.68	1	1			-37.26	3.76	11.68
SPBSX	4.00	-7.04	-5.29	1	1			4.00	-7.04	-5.29
SPBDX	-4.00	6.57	-1.68	1	1			-4.00	6.57	-1.68
SPTSX	6.50	-9.55	-16.62	1	1			6.50	-9.55	-16.62
SPTDX	-6.50	12.46	-4.23	1	1			-6.50	12.46	-4.23
ACC	-141.06	14.22	44.23	0.8	1			-112.85	11.37	35.38
SPACCSX	14.20	-25.02	-18.81	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	-14.20	23.33	-5.96	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	30.54	-21.98	2.53	-0.8	1			-24.43	17.58	-2.03
TERMF	0.00	-6.83	-7.51	-1	0.6			0.00	4.10	4.50
TERMU	0.00	13.97	-4.62	-1	0.6			0.00	-8.38	2.77
RITIRO	0.00	-10.29	3.40	1	1			0.00	-10.29	3.40
SPSSX	9.40	-16.57	-12.46	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-7.06	0.71	2.21	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	10.23	-14.14	-0.05	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>-247.64</b>	<b>21.55</b>	<b>46.44</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S5				
PIEDRITTO MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	404.9	43.3	90.7
SLU	A2+M2	339.1	38.5	65.6
SLU	SLV	107.3	-50.2	-20.7
SLE	SLD	127.2	-15.5	-7.3
SLE	RARA	282.0	28.8	54.8
SLE	Q.PERM.	110.4	10.7	-3.7
SLE	FESS. RARA	247.6	21.6	46.4

#### 4.5.5.1 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>64 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	64 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	64 di 116								

#### 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	60.00
3	50.00	60.00
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	-45.00	6.80	24
2	45.00	6.80	24
3	-45.00	53.20	24
4	45.00	53.20	24

#### 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	24
2	3	4	3	24

#### ST.LIM.ULTIMI - 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>65 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	65 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	65 di 116								

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	40491	9067	0	4325	0
2	33907	6565	0	3853	0
3	10726	-2075	0	-5021	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	12717	-729	0
2	28196	5478	0
3	24764	4644	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	11036	-366	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 20.1 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.8 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	40491	9067	0	40509	56282	0	6.208
2	S	33907	6565	0	33903	54795	0	8.347
3	S	10726	-2075	0	10717	-49557	0	23.884

**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)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>66 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	66 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	66 di 116								

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	-0.00812	50.0	60.0	0.00043	45.0	53.2	-0.02055	-45.0	6.8
2	0.00350	-0.00844	50.0	60.0	0.00034	45.0	53.2	-0.02119	-45.0	6.8
3	0.00350	-0.00955	-50.0	0.0	0.00005	-45.0	6.8	-0.02349	45.0	53.2

#### 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	0.000452021	-0.023621277		
2	0.000000000	0.000464173	-0.024350386		
3	0.000000000	-0.000507328	0.003500000		

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	532	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.613		
k	1.613		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2262	$A_s$	5 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0043		
$\rho_l$	0.004		
$v_{min}$	0.413		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.82		
$V_{Rd}$ [kN]	248.89	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	50.21		

#### 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	2.9	50.0	0.0	17	22.5	53.2	1750	0	0.125	0.000
2	S	11.8	-50.0	60.0	-25	22.5	6.8	1700	0	0.125	0.000
3	S	10.1	-50.0	60.0	-19	22.5	6.8	1650	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	2.2	50.0	0.0	19	22.5	53.2	1500	0	0.125	0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>67 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	67 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	67 di 116								

#### 4.5.6 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	-0.043	57.892	0	0	0	-1.0158
5	0.3	PERM	LinStatic	1.02	7.124	0	0	0	-1.0042
5	0.3	BALLAST	LinStatic	3.755	26.228	0	0	0	-3.6973
5	0.3	SPBSX	LinStatic	-21.991	2.853	0	0	0	20.3937
5	0.3	SPBDX	LinStatic	6.566	-2.844	0	0	0	-13.955
5	0.3	SPTSX	LinStatic	-76.35	7.251	0	0	0	47.7766
5	0.3	SPTDX	LinStatic	12.46	-7.222	0	0	0	-26.9827
5	0.3	ACC	LinStatic	14.217	99.295	0	0	0	-13.9973
5	0.3	SPACCSX	LinStatic	-78.16	10.138	0	0	0	72.4686
5	0.3	SPACCDX	LinStatic	23.33	-10.106	0	0	0	-49.5873
5	0.3	AVV	LinStatic	-21.98	-1.274	0	0	0	46.8735
5	0.3	TERMF	LinStatic	-6.833	0.008647	0	0	0	6.1549
5	0.3	TERMU	LinStatic	13.974	-0.046	0	0	0	-32.5577
5	0.3	RITIRO	LinStatic	-10.285	0.034	0	0	0	23.9624
5	0.3	SPSSX	LinStatic	-51.759	6.713	0	0	0	47.9885
5	0.3	SISMAV	LinStatic	0.712	4.97	0	0	0	-0.7007
5	0.3	SISMAH	LinStatic	-17.998	3.733	0	0	0	30.9701

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	57.89	-1.02	1	1.35	1	1	0.00	78.15	-1.37
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1.5	1	1	0.00	10.69	-1.51
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1.5	1	1	0.00	39.34	-5.55
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1.5	1	1	0.00	4.28	30.59
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1.5	1	1	0.00	-4.27	-20.93
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1.35	1	1	0.00	9.79	64.50
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1	1	1	0.00	-7.22	-26.98
ACC	0.00	99.30	-14.00	1	1.45	1	1	0.00	143.98	-20.30
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	1	1.45	1	1	0.00	14.70	105.08
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	1	1.45	1	1	0.00	-1.85	67.97
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	1.5	1	0.6	0.00	0.01	5.54
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.04	29.30
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	1.2	1	1	0.00	0.04	28.75
SPSSX	0.00	6.71	47.99	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	68 di 116

SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	3.73	30.97	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>287.68</b>	<b>255.10</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	57.89	-1.02	1	1	1	1	0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1.3	1	1	0.00	9.26	-1.31
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1.3	1	1	0.00	34.10	-4.81
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1.3	1.22	1	0.00	4.54	32.42
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1.3	1.22	1	0.00	-4.52	-22.18
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1	1.22	1	0.00	8.87	58.42
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1	1.22	1	0.00	-8.83	-33.00
ACC	0.00	99.30	-14.00	1	1.25	1	1	0.00	124.12	-17.50
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	1	1.25	1.22	1	0.00	15.50	110.77
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	1	1.25	1	1	0.00	-1.59	58.59
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	1.3	1	0.6	0.00	0.01	4.80
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.04	25.40
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	1	1	1	0.00	0.03	23.96
SPSSX	0.00	6.71	47.99	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	3.73	30.97	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>239.40</b>	<b>234.56</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	57.89	-1.02	1	1	1	1	0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1	1	1	0.00	7.12	-1.00
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1	1	1	0.00	26.23	-3.70
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1	1.22	1	0.00	3.49	24.94
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1	1.22	1	0.00	-3.48	-17.06
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1	1.22	1	0.00	8.87	58.42
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1	1.22	1	0.00	-8.83	-33.00
ACC	0.00	99.30	-14.00	1	0.2	1	1	0.00	19.86	-2.80
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	1	0.2	1.22	1	0.00	2.48	17.72
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00

**TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	69 di 116

AVV	0.00	-1.27	46.87	1	0.2	1	1	0.00	-0.25	9.37
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	6.71	47.99	1	1	1	2.14	0.00	14.34	102.54
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0.3	1	1	2.14	0.00	3.19	-0.45
SISMAH	0.00	3.73	30.97	1	1	1	2.14	0.00	7.98	66.18
								<b>0.00</b>	<b>138.88</b>	<b>220.15</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	57.89	-1.02	1	1	1	0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1	1	0.00	7.12	-1.00
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1	1	0.00	26.23	-3.70
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1	1.22	0.00	3.49	24.94
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1	1.22	0.00	-3.48	-17.06
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1	1.22	0.00	8.87	58.42
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1	1.22	0.00	-8.83	-33.00
ACC	0.00	99.30	-14.00	1	0.2	1	0.00	19.86	-2.80
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	1	0.2	1.22	0.00	2.48	17.72
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	1	0.2	1	0.00	-0.25	9.37
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	6.71	47.99	1	1	1	0.00	6.71	47.99
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0.3	1	1	0.00	1.49	-0.21
SISMAH	0.00	3.73	30.97	1	1	1	0.00	3.73	30.97
							<b>0.00</b>	<b>125.31</b>	<b>130.63</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	57.89	-1.02	1	1	0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1	0.00	7.12	-1.00
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1	0.00	26.23	-3.70
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1	0.00	2.85	20.39
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1	0.00	-2.84	-13.96

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	70 di 116

SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1		0.00	7.25	47.78
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1		0.00	-7.22	-26.98
ACC	0.00	99.30	-14.00	1	1		0.00	99.30	-14.00
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	1	1		0.00	10.14	72.47
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	1		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	1	1		0.00	-1.27	46.87
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	0.6		0.00	0.01	3.69
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	0.6		0.00	0.03	19.53
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	1		0.00	0.03	23.96
SPSSX	0.00	6.71	47.99	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	3.73	30.97	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>0.00</b>	<b>199.51</b>	<b>174.05</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	57.89	-1.02	1	1		0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1		0.00	7.12	-1.00
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1		0.00	26.23	-3.70
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1		0.00	2.85	20.39
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1		0.00	-2.84	-13.96
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1		0.00	7.25	47.78
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1		0.00	-7.22	-26.98
ACC	0.00	99.30	-14.00	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	0.5		0.00	0.00	3.08
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	0.5		0.00	0.02	16.28
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	1		0.00	0.03	23.96
SPSSX	0.00	6.71	47.99	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	3.73	30.97	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>0.00</b>	<b>91.34</b>	<b>64.83</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>71 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	71 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	71 di 116								

DEAD	0.00	57.89	-1.02	1	1			0.00	57.89	-1.02
PERM	0.00	7.12	-1.00	1	1			0.00	7.12	-1.00
BALLAST	0.00	26.23	-3.70	1	1			0.00	26.23	-3.70
SPBSX	0.00	2.85	20.39	1	1			0.00	2.85	20.39
SPBDX	0.00	-2.84	-13.96	1	1			0.00	-2.84	-13.96
SPTSX	0.00	7.25	47.78	1	1			0.00	7.25	47.78
SPTDX	0.00	-7.22	-26.98	1	1			0.00	-7.22	-26.98
ACC	0.00	99.30	-14.00	0.8	1			0.00	79.44	-11.20
SPACCSX	0.00	10.14	72.47	0.8	1			0.00	8.11	57.97
SPACCDX	0.00	-10.11	-49.59	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-1.27	46.87	0.8	1			0.00	-1.02	37.50
TERMF	0.00	0.01	6.15	1	0.6			0.00	0.01	3.69
TERMU	0.00	-0.05	-32.56	-1	0.6			0.00	0.03	19.53
RITIRO	0.00	0.03	23.96	1	1			0.00	0.03	23.96
SPSSX	0.00	6.71	47.99	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	4.97	-0.70	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	3.73	30.97	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>177.88</b>	<b>152.98</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S6				
SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	287.7	255.1
SLU	A2+M2	0.0	239.4	234.6
SLU	SLV	0.0	138.9	220.1
SLE	SLD	0.0	125.3	130.6
SLE	RARA	0.0	199.5	174.1
SLE	Q.PERM.	0.0	91.3	64.8
SLE	FESS. RARA	0.0	177.9	153.0

#### 4.5.6.1 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>72 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	72 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	72 di 116								

#### 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. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	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	80.00
3	50.00	80.00
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	-45.00	6.90	26
2	45.00	6.90	26
3	-45.00	73.10	26
4	45.00	73.10	26

#### 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	26
2	3	4	3	26

#### ST.LIM.ULTIMI - 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>73 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	73 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	73 di 116								

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	25510	0	28768	0
2	0	23456	0	23940	0
3	0	22015	0	13888	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	13063	0
2	0	17405	0
3	0	15298	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	6483	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.9 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.7 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	25510	0	0	77663	0	3.044
2	S	0	23456	0	0	77663	0	3.311
3	S	0	22015	0	0	77663	0	3.528

**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.)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>74 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	74 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	74 di 116								

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	-0.01330	-50.0	80.0	0.00012	-45.0	73.1	-0.03233	-45.0	6.9
2	0.00350	-0.01330	-50.0	80.0	0.00012	-45.0	73.1	-0.03233	-45.0	6.9
3	0.00350	-0.01330	-50.0	80.0	0.00012	-45.0	73.1	-0.03233	-45.0	6.9

**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	0.000490131	-0.035710512	0.098	0.700
2	0.000000000	0.000490131	-0.035710512	0.098	0.700
3	0.000000000	0.000490131	-0.035710512	0.098	0.700

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

h [mm]	800	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	731	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.523		
k	1.523		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2655	$A_s$	5 $\phi$ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0036		
$\rho_1$	0.004		
$v_{min}$	0.379		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	277.10		
$V_{Rd}$ [kN]	306.36		
$V_{Ed}$ [kN]	287.68	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	10.2	-50.0	80.0	-126	22.5	6.9	1750	0	0.125	0.000
2	S	13.5	-50.0	80.0	-168	22.5	6.9	1700	0	0.125	0.000
3	S	11.9	50.0	80.0	-148	22.5	6.9	1650	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	5.0	-50.0	80.0	-63	22.5	6.9	1500	0	0.125	0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>75 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	75 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	75 di 116								

#### 4.5.7 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	-0.043	-8.892	0	0	0	-46.2431
10	0	PERM	LinStatic	1.02	-0.646	0	0	0	-7.2027
10	0	BALLAST	LinStatic	3.755	-2.38	0	0	0	-26.5192
10	0	SPBSX	LinStatic	-21.991	10.852	0	0	0	3.096
10	0	SPBDX	LinStatic	6.566	-10.854	0	0	0	3.3286
10	0	SPTSX	LinStatic	-76.35	23.299	0	0	0	10.0125
10	0	SPTDX	LinStatic	12.46	-23.305	0	0	0	10.7361
10	0	ACC	LinStatic	14.217	-9.01	0	0	0	-100.3964
10	0	SPACCSX	LinStatic	-78.16	38.563	0	0	0	11.0023
10	0	SPACCDX	LinStatic	23.33	-38.57	0	0	0	11.8292
10	0	AVV	LinStatic	-21.98	32.974	0	0	0	-0.1791
10	0	TERMF	LinStatic	-6.833	-0.001984	0	0	0	6.1415
10	0	TERMU	LinStatic	13.974	0.01	0	0	0	-32.4867
10	0	RITIRO	LinStatic	-10.285	-0.007725	0	0	0	23.9102
10	0	SPSSX	LinStatic	-51.759	25.536	0	0	0	7.2852
10	0	SISMAV	LinStatic	0.712	-0.451	0	0	0	-5.0255
10	0	SISMAH	LinStatic	-17.998	20.063	0	0	0	-0.1466

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	-8.89	-46.24	1	1.35	1	1	0.00	-12.00	-62.43
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1.5	1	1	0.00	-0.97	-10.80
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1.5	1	1	0.00	-3.57	-39.78
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1	1	1	0.00	10.85	3.10
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1	1	1	0.00	-10.85	3.33
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1	1	1	0.00	23.30	10.01
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1	1	1	0.00	-23.31	10.74
ACC	0.00	-9.01	-100.40	1	1.45	1	1	0.00	-13.06	-145.57
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	1.45	1	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	-1	1.45	1	1	0.00	-47.81	0.26
TERMF	0.00	0.00	6.14	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	-5.53
TERMU	0.00	0.01	-32.49	1	1.5	1	0.6	0.00	0.01	-29.24
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	76 di 116

SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-77.42</b>	<b>-265.92</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	-8.89	-46.24	1	1	1	1	0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1.3	1	1	0.00	-0.84	-9.36
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1.3	1	1	0.00	-3.09	-34.47
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1	1.22	1	0.00	13.27	3.79
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1	1.22	1	0.00	-13.27	4.07
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1	1.22	1	0.00	28.49	12.24
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1	1.22	1	0.00	-28.50	13.13
ACC	0.00	-9.01	-100.40	1	1.25	1	1	0.00	-11.26	-125.50
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	1.25	1.22	1	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	-1	1.25	1	1	0.00	-41.22	0.22
TERMF	0.00	0.00	6.14	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	-4.79
TERMU	0.00	0.01	-32.49	1	1.3	1	0.6	0.00	0.01	-25.34
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>-65.31</b>	<b>-212.25</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	-8.89	-46.24	1	1	1	1	0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1	1	1	0.00	-0.65	-7.20
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1	1	1	0.00	-2.38	-26.52
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1	1.22	1	0.00	13.27	3.79
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1	1.22	1	0.00	-13.27	4.07
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1	1.22	1	0.00	28.49	12.24
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1	1.22	1	0.00	-28.50	13.13
ACC	0.00	-9.01	-100.40	1	0.2	1	1	0.00	-1.80	-20.08
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	0.2	1.22	1	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	0.2	1.22	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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	77 di 116

AVV	0.00	32.97	-0.18	-1	0.2	1	1	0.00	-6.59	0.04
TERMF	0.00	0.00	6.14	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.01	-32.49	-1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	-1	1	1	2.14	0.00	-54.56	-15.57
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0.3	1	1	2.14	0.00	-0.29	-3.22
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	-1	1	1	2.14	0.00	-42.87	0.31
								<b>0.00</b>	<b>-118.05</b>	<b>-85.26</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	-8.89	-46.24	1	1	1	0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1	1	0.00	-0.65	-7.20
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1	1	0.00	-2.38	-26.52
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1	1.22	0.00	13.27	3.79
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1	1.22	0.00	-13.27	4.07
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1	1.22	0.00	28.49	12.24
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1	1.22	0.00	-28.50	13.13
ACC	0.00	-9.01	-100.40	1	0.2	1	0.00	-1.80	-20.08
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	0.2	1.22	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	-1	0.2	1	0.00	-6.59	0.04
TERMF	0.00	0.00	6.14	1	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.01	-32.49	-1	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	1	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	-1	1	1	0.00	-25.54	-7.29
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0.3	1	1	0.00	-0.14	-1.51
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	-1	1	1	0.00	-20.06	0.15
							<b>0.00</b>	<b>-66.06</b>	<b>-75.43</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_0$	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-8.89	-46.24	1	1	0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1	0.00	-0.65	-7.20
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1	0.00	-2.38	-26.52
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1	0.00	10.85	3.10
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1	0.00	-10.85	3.33

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	78 di 116

SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1			0.00	23.30	10.01
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1			0.00	-23.31	10.74
ACC	0.00	-9.01	-100.40	1	1			0.00	-9.01	-100.40
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	1	1			0.00	32.97	-0.18
TERMF	0.00	0.00	6.14	-1	0.6			0.00	0.00	-3.68
TERMU	0.00	0.01	-32.49	1	0.6			0.00	0.01	-19.49
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>12.05</b>	<b>-176.54</b>

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$	$\psi_2$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-8.89	-46.24	1	1		0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1		0.00	-0.65	-7.20
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1		0.00	-2.38	-26.52
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1		0.00	10.85	3.10
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1		0.00	-10.85	3.33
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1		0.00	23.30	10.01
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1		0.00	-23.31	10.74
ACC	0.00	-9.01	-100.40	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	0		0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	6.14	-1	0.5		0.00	0.00	-3.07
TERMU	0.00	0.01	-32.49	1	0.5		0.00	0.01	-16.24
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	0	0		0.00	0.00	0.00
							<b>0.00</b>	<b>-11.92</b>	<b>-72.11</b>

							SLE FESS RARA		
OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi_0$		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>79 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	79 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	79 di 116								

DEAD	0.00	-8.89	-46.24	1	1			0.00	-8.89	-46.24
PERM	0.00	-0.65	-7.20	1	1			0.00	-0.65	-7.20
BALLAST	0.00	-2.38	-26.52	1	1			0.00	-2.38	-26.52
SPBSX	0.00	10.85	3.10	1	1			0.00	10.85	3.10
SPBDX	0.00	-10.85	3.33	1	1			0.00	-10.85	3.33
SPTSX	0.00	23.30	10.01	1	1			0.00	23.30	10.01
SPTDX	0.00	-23.31	10.74	1	1			0.00	-23.31	10.74
ACC	0.00	-9.01	-100.40	0.8	1			0.00	-7.21	-80.32
SPACCSX	0.00	38.56	11.00	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCDX	0.00	-38.57	11.83	0	1			0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	32.97	-0.18	0.8	1			0.00	26.38	-0.14
TERMF	0.00	0.00	6.14	-1	0.6			0.00	0.00	-3.68
TERMU	0.00	0.01	-32.49	1	0.6			0.00	0.01	-19.49
RITIRO	0.00	-0.01	23.91	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	25.54	7.29	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-0.45	-5.03	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	20.06	-0.15	0	0			0.00	0.00	0.00
								<b>0.00</b>	<b>7.25</b>	<b>-156.43</b>

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S7				
SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-77.4	-265.9
SLU	A2+M2	0.0	-65.3	-212.3
SLU	SLV	0.0	-118.0	-85.3
SLE	SLD	0.0	-66.1	-75.4
SLE	RARA	0.0	12.0	-176.5
SLE	Q.PERM.	0.0	-11.9	-72.1
SLE	FESS. RARA	0.0	7.3	-156.4

#### 4.5.7.1 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:

Riferimento alla sismicità:

Posizione sezione nell'asta:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.C.

A Sforzo Norm. costante

Poco aggressive

Assi x,y principali d'inerzia

Zona non sismica

In zona critica

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>80 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	80 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	80 di 116								

#### 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. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	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	80.00
3	50.00	80.00
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	-45.00	6.90	26
2	45.00	6.90	26
3	-45.00	73.10	26
4	45.00	73.10	26

#### 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	26
2	3	4	3	26

#### ST.LIM.ULTIMI - 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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>81 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	81 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	81 di 116								

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	-26592	0	-7742	0
2	0	-21226	0	-6531	0
3	0	-8526	0	-11805	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	-7543	0
2	0	-17654	0
3	0	-15643	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	-7211	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.9 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 2.7 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	-26592	0	0	-77663	0	2.921
2	S	0	-21226	0	0	-77663	0	3.659
3	S	0	-8526	0	0	-77663	0	9.110

**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.)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>82 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	82 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	82 di 116								

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	-0.01330	-50.0	0.0	0.00012	-45.0	6.9	-0.03233	-45.0	73.1
2	0.00350	-0.01330	-50.0	0.0	0.00012	-45.0	6.9	-0.03233	-45.0	73.1
3	0.00350	-0.01330	-50.0	0.0	0.00012	-45.0	6.9	-0.03233	-45.0	73.1

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,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	-0.000490131	0.003500000	0.098	0.700
2	0.000000000	-0.000490131	0.003500000	0.098	0.700
3	0.000000000	-0.000490131	0.003500000	0.098	0.700

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

h [mm]	800	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	731	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.523		
k	1.523		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2655	$A_s$	5 $\phi$ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0036		
$\rho_l$	0.004		
$v_{min}$	0.379		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	277.10		
$V_{Rd}$ [kN]	306.36		
$V_{Ed}$ [kN]	118.05	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	5.9	-50.0	80.0	-73	22.5	73.1	1750	0	0.125	0.000
2	S	13.7	-50.0	80.0	-171	22.5	73.1	1700	0	0.125	0.000
3	S	12.2	50.0	80.0	-151	22.5	73.1	1650	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	5.6	-50.0	80.0	-70	22.5	73.1	1500	0	0.125	0.000

   	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>83 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	83 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	83 di 116								

## 4.6 VERIFICHE GEO

Le verifiche sono state eseguite considerando i risultati dell'analisi strutturale condotta con il programma di calcolo SAP2000 ver. 19.0.0. In particolare, si sono considerate le reazioni delle molle in fondazione per ogni Load Case, combinandole attraverso i coefficienti relativi alle sezioni S6 e S7, con riferimento alla combinazione più gravosa tra A2 + M2 e SISMA SLV. La reazione totale è identica per entrambi i gruppi di coefficienti e, quindi, nel seguito si riporta solo quella che risulta dall'applicazione dei coefficienti relativi alla sezione S6. La stratigrafia del sito in cui ricade l'opera è riportata nella Tabella seguente. Si precisa, inoltre, che si è assunta una profondità del piano di posa D pari alla distanza tra estradosso soletta superiore e intradosso soletta inferiore.

Litotipo (-)	prof. (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$E'$ (MPa)
L(S)	0 - 4	17	30	0	8
TGCI	4 - 10	14	35	20	150
$\gamma$	= peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )				
$\phi'$	= angolo di attrito interno (°)				
$c'$	= coesione efficace (kPa)				
$E'$	= modulo di Young (MPa)				

Tabella 1 – Stratigrafia del sito in esame.

Joint	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	2
OutputCase	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3
Text	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
DEAD	41.08	26.72	26.69	17.79	17.79	17.78	17.79	17.79	26.69	26.72	41.08
PERM	3.00	1.95	1.94	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.94	1.95	3.00
BALLAST	11.03	7.17	7.15	4.77	4.76	4.76	4.76	4.77	7.15	7.17	11.03
SPBSX	-6.85	-3.56	-2.67	-1.18	-0.59	0.00	0.59	1.19	2.67	3.56	6.84
SPBDX	6.84	3.56	2.67	1.19	0.59	0.00	-0.59	-1.18	-2.67	-3.56	-6.85
SPTSX	-13.75	-7.15	-5.35	-2.37	-1.18	0.01	1.20	2.38	5.36	7.14	13.72
SPTDX	13.72	7.14	5.36	2.38	1.20	0.01	-1.18	-2.37	-5.35	-7.15	-13.75
ACC	41.76	27.13	27.09	18.04	18.03	18.02	18.03	18.04	27.09	27.13	41.76
SPACCSX	-24.34	-12.65	-9.48	-4.21	-2.10	0.01	2.11	4.22	9.48	12.65	24.31
SPACCDX	24.30	12.65	9.48	4.22	2.11	0.01	-2.10	-4.21	-9.47	-12.65	-24.34
AVV	-29.27	-15.23	-11.41	-5.07	-2.54	0.00	2.54	5.07	11.41	15.23	29.27
TERMF	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
TERMU	0.05	0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.05
RITIRO	-0.03	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.03
SPSSX	-16.12	-8.38	-6.27	-2.79	-1.39	0.00	1.40	2.79	6.28	8.38	16.10
SISMAV	2.09	1.36	1.36	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.36	1.36	2.09
SISMAH	-13.96	-7.26	-5.44	-2.42	-1.21	0.00	1.21	2.42	5.44	7.26	13.96



   	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>85 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	85 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	85 di 116								

1	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	1	1	2.14	-34.44	-17.90	-13.41	-5.95	-2.97	0.01	2.99	5.97	13.41	17.90	34.39	
0.3	1	1	2.14	1.34	0.87	0.87	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.87	0.87	1.34	
1	1	1	2.14	-29.83	-15.52	-11.63	-5.17	-2.58	0.00	2.58	5.17	11.63	15.52	29.83	
				<b>-11.32</b>	<b>2.56</b>	<b>12.45</b>	<b>14.89</b>	<b>21.47</b>	<b>28.05</b>	<b>34.64</b>	<b>41.23</b>	<b>71.73</b>	<b>81.67</b>	<b>140.8</b>	<b>438.2</b>

Tabella 3 – Reazioni ai nodi della fondazione per la combinazione SISMA SLV.

TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	86 di 116

**Fondazioni Dirette**  
**Verifica in tensioni efficaci**

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

$e_B$  = Eccentricità in direzione B ( $e_B = Mb/N$ )

$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = ML/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

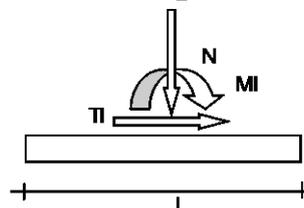
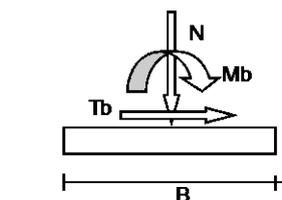
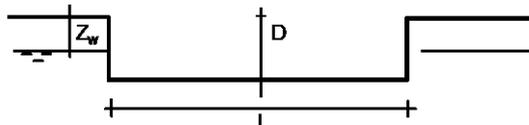
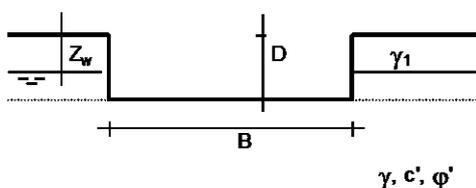
$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

$L^*$  = Lunghezza fittizia della fondazione ( $L^* = L - 2 \cdot e_L$ )

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

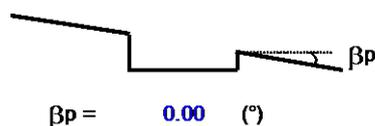
**coefficienti parziali**

Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno		resistenze			
	permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	$c'$	$q_{lim}$	scorr		
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	☐	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M2+R2	☐	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.00
	SISMA	☐	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00
	A1+M1+R3	☐	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10
	SISMA	☐	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10
Tensioni Ammissibili	☐	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	
Definiti dal Progettista	☑	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00	



(Per fondazione nastriforme  $L = 100$  m)

B = 4.00 (m)  
L = 100.00 (m)  
D = 5.45 (m)



**TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare**  
4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione  
Nord: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	87 di 116

**AZIONI**

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	753.75		753.75
Mb [kNm]	0.00		0.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	0.00		0.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	0.00	0.00	0.00

*Peso unità di volume del terreno*

$$\gamma_1 = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 30.00 \quad (^\circ)$$

*Valori di progetto*

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 24.79 \quad (^\circ)$$

*Profondità della falda*

$$Z_w = 21.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 4.00 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 1.00 \quad (\text{m})$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 92.65 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 10.43$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_c = 20.42$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 10.56$$

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L^* \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.00$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.00$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 1.00$$

	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>88 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	88 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	88 di 116								

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 0.00 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 0.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 0.00 \quad m = 2.00 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H/(N + B^*L^* c' \cotg\varphi))^m$$

(m=2 nel caso di fondazione nastriforme e m=(m<sub>b</sub>sin<sup>2</sup>θ+m<sub>l</sub>cos<sup>2</sup>θ) in tutti gli altri casi)

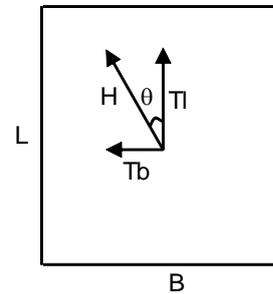
$$i_q = 1.00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q)/(Nq - 1)$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_\gamma = (1 - H/(N + B^*L^* c' \cotg\varphi))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 1.00$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

per  $D/B^* \leq 1$ ;  $d_q = 1 + 2 D \tan\varphi' (1 - \text{sen}\varphi')^2 / B^*$

per  $D/B^* > 1$ ;  $d_q = 1 + (2 \tan\varphi' (1 - \text{sen}\varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$$d_q = 1.43$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan\varphi')$$

$$d_c = 1.48$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

**$b_c, b_q, b_\gamma$  : fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_f \tan\varphi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\varphi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>89 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	89 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	89 di 116								

**$g_c, g_q, g_\gamma$  : fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2 \qquad \beta_f + \beta_p = \qquad 0.00 \qquad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = \qquad 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\varphi')$$

$$g_c = \qquad 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = \qquad 1.00$$

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = \qquad 1474.39 \qquad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = \qquad 188.44 \qquad (\text{kN/m}^2)$$

**Verifica di sicurezza capacità portante**

$$q_{lim} / \gamma_R = \qquad 819.1 \qquad \geq \qquad q = \qquad 188.44 \quad (\text{kN/m}^2)$$

	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>90 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	90 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	90 di 116								

## 5 SEZIONE “SC2” – MURI AD “U”

### 5.1 GEOMETRIA E DATI DI INPUT

Si procede al dimensionamento dei muri d’ala posti a valle dello scatolare che presentano una altezza variabile indicativamente tra 4.00 m e 1.00 m dall’estradosso della fondazione del manufatto e si sviluppano con una lieve obliquità di 5° rispetto all’asse dello scatolare. Tale dimensionamento si ritiene valido anche per la struttura della camera di ingresso posta a monte del manufatto scatolare sottobinario, individuata da due muri laterali e 1 muro frontale di altezza massima pari a 4.40 m dall’estradosso della fondazione del manufatto. Su tali muri si aprono a varie altezze gli sbocchi di una serie di canalizzazioni a pelo libero.

Il dimensionamento è il risultato dello studio effettuato su una struttura piana che descrive il comportamento di una striscia larga 1.00 m, trascurando la collaborazione trasversale con le strutture adiacenti dello scatolare. Si prende in considerazione una sezione rappresentativa assumendo per l’altezza dei muri un valore pari a 3.5 m. Lo spessore dei muri è di 0.60 m mentre per il solettone di fondo è pari a 0.80 m. Poiché l’opera ricade in zona sismica, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

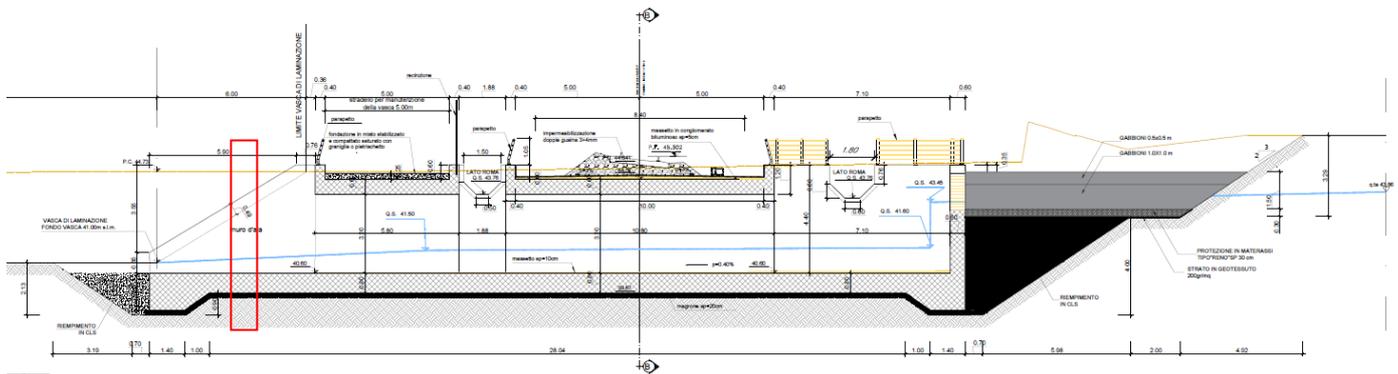


Figura 6 – Sezione longitudinale e individuazione delle sezioni SC2 oggetto di verifica.

### 5.2 MODELLO DI CALCOLO – SEZIONE SC2

Come modello di calcolo (si vedano le figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso analizzato attraverso un’analisi elastica – lineare attraverso il 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 12 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 e’ 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. Per la determinazione della rigidità delle molle da applicare sul solettone di fondo si mantiene lo stesso schema utilizzato per la sezione SC1 dello scatolare. Si rimanda pertanto al paragrafo 4.2.

Per le aste del reticolo si è assunto:

	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>91 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	91 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	91 di 116								

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

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure seguenti.

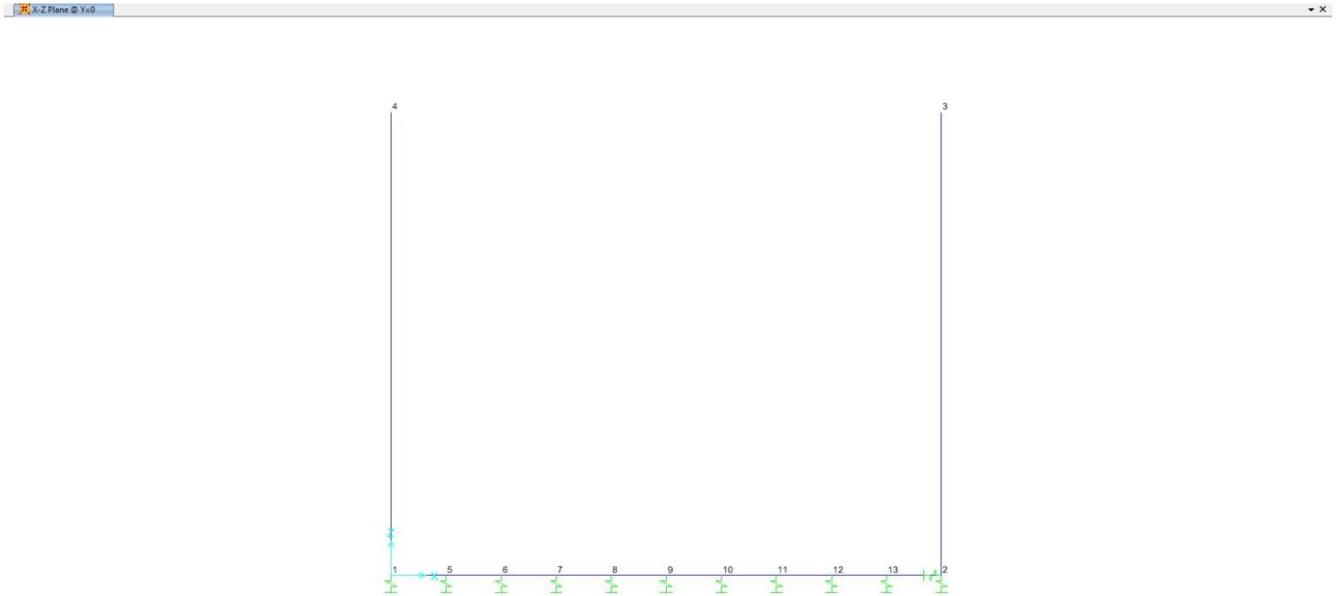


Figura 7 – Numerazione nodi.

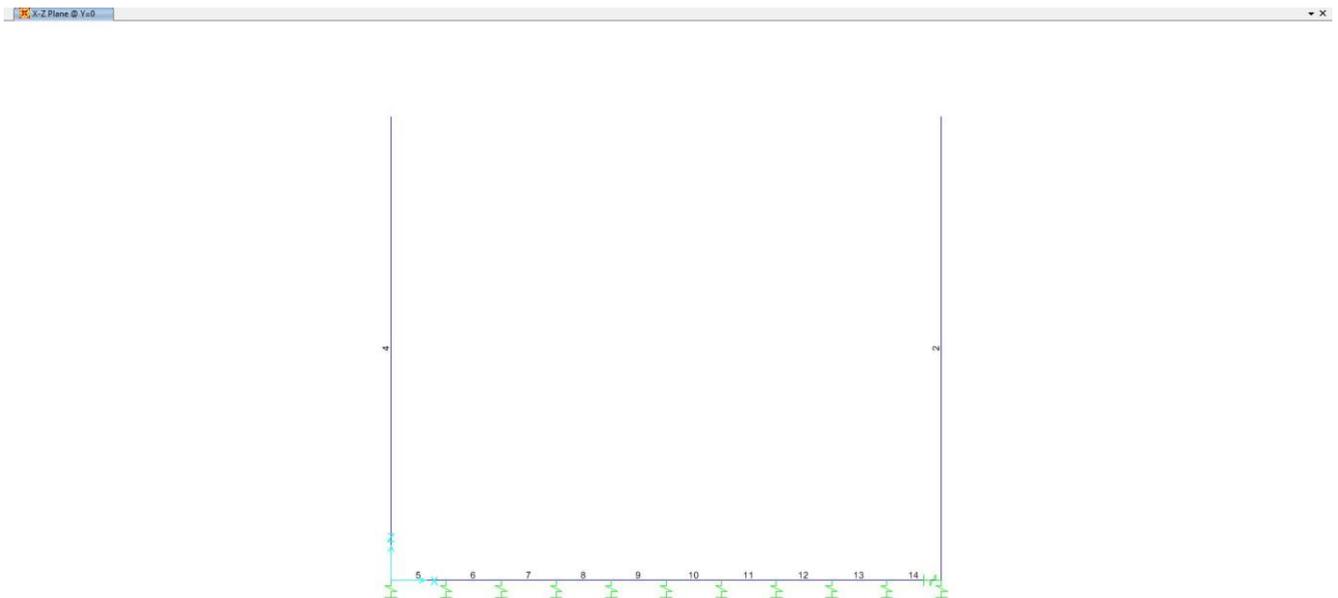


Figura 8 – Numerazione aste.

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>92 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	92 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	92 di 116								

## 5.3 ANALISI DEI CARICHI

### 5.3.1 PESO PROPRIO (DEAD)

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

### 5.3.2 SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM)

Assente.

### 5.3.3 BALLAST (BALLAST)

Assente.

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

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

$\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	20	peso di volume terreno ai lati
$\phi'$ ( $^\circ$ )	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 sui piedritti dello scatolare con valori di:

$p_1$ ( $\text{kN/m}^2$ )	0.00	pressione all'estradosso soletta superiore
$p_2$ ( $\text{kN/m}^2$ )	0.00	pressione in asse soletta superiore
$p_3$ ( $\text{kN/m}^2$ )	29.98	pressione in asse soletta inferiore
$p_4$ ( $\text{kN/m}^2$ )	33.05	pressione all'intradosso soletta inferiore

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

$F_{1,2}$ ( $\text{kN/m}$ )	12.61	forza concentrata semispessore soletta inferiore
-----------------------------	-------	--

### 5.3.5 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

### 5.3.6 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

   	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>93 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	93 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	93 di 116								

### 5.3.7 CARICHI VARIABILI

Assente.

### 5.3.8 AZIONI CLIMATICHE

#### 5.3.8.1 AZIONI TERMICHE UNIFORMI (TERMU)

Si considera una variazione termica uniforme  $\Delta T = 15.00^{\circ}\text{C}$  sui piedritti, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore  $\alpha = 10 \times 10^{-6}$ .

## 5.4 AZIONI SISMICHE

Per la definizione delle azioni sismiche si richiama integralmente il paragrafo 4.3.9.

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

Le spinte delle terre, considerando la 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 muro è posto a  $h_{\text{tot}}/2$ , con  $h_{\text{tot}}$  altezza dal piano di progetto alla fondazione del muro e  $h_{\text{muro}}$  l'altezza del muro.

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.

$h_{\text{tot}}$ (m)	4.3	altezza da P.F. di progetto a fondazione
$h_{\text{muro}}$ (m)	4.3	altezza muro
$\Delta p_E$ (kN/m <sup>2</sup> )	23.64	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLV
$\Delta p_E$ (kN/m <sup>2</sup> )	11.06	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLD

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nel nodo 1, la parte di sovraspinta esercitata su 1/2 spessore della soletta inferiore.

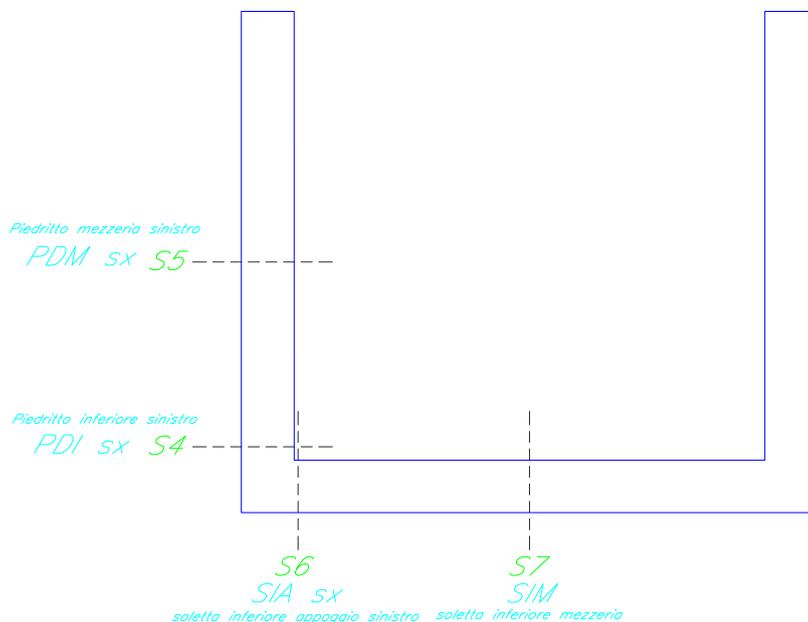
$\Delta F_{1,2,E}$ (kN/m)	9.46	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLV
$\Delta F_{1,2,E}$ (kN/m)	4.43	$\Delta F$ dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLD

### 5.4.2 SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE

Assente.



	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>95 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	95 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	95 di 116								



**Figura 9 – Sezioni di verifica.**

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  $k_A$ )  
 $SLV/SLD = 2.14$

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.

### 5.5.2.1 MURI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (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
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
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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>96 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	96 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	96 di 116								

SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	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
SPTSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

### 5.5.2.2 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
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
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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>97 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	97 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	97 di 116								

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	$k_A/k_0$ (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
SPTSX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.22	1	1	1	1	1
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	2.14	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.14	0	0	0

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

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

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:

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>98 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	98 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	98 di 116								

$$\text{STR}) \quad E+G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad (\varphi_d' = \varphi_k')$$

$$\text{GEO}) \quad E+G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad (\text{spinte } \varphi_d' = \tan^{-1}(\tan \varphi_k' / \gamma_{\varphi}))$$

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  $\psi_{2i} = 0.2$ .

## 5.6 VERIFICHE

A partire dalle sollecitazioni di output dovute ai singoli casi di carico, si sono determinate le sollecitazioni agenti nelle sezioni di verifica attraverso un foglio di calcolo Excel che si riporta in allegato.

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	Permanentemente 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

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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tomboino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>99 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	99 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	99 di 116								

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  $w_1 = 0.2 \text{ mm}$

Com'è possibile osservare da quanto riportato nei paragrafi seguenti, tutte le verifiche risultano tutte soddisfatte.

### 5.6.1 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	-52.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	PERM	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	SPTSX	LinStatic	0.00	-47.08	0.00	0.00	0.00	54.93
4	3.5	SPTDX	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	SPSSX	LinStatic	0.00	-38.71	0.00	0.00	0.00	67.74
4	3.5	SISMAV	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	3.5	SISMAH	LinStatic	0.00	-6.76	0.00	0.00	0.00	11.82

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S4				
PIEDRITTO APPOGGIO INFERIORE SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	70.9	-63.6	74.2
SLU	A2+M2	52.5	-57.6	67.2
SLU	SLV	52.5	-154.7	237.2
SLE	SLD	52.5	-103.0	146.7
SLE	RARA	52.5	-47.1	54.9
SLE	Q.PERM.	52.5	-47.1	54.9
SLE	FESS. RARA	52.5	-47.1	54.9

#### 5.6.1.1 VERIFICHE

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

**NOME SEZIONE: s4**

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Normativa di riferimento:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>100 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	100 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	100 di 116								

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	60.00
3	50.00	60.00
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	-45.00	6.80	24
2	45.00	6.80	24
3	-40.00	53.20	24
4	40.00	53.20	24

#### 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
--------	-------------	--------------	---------	-----------

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>101 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	101 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	101 di 116								

1	1	2	8	24
2	3	4	3	24

**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	7085	7416	0	-6356	0
2	5248	6717	0	-5758	0
3	5248	23718	0	-15472	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	5248	14674	0
2	5248	5493	0
3	5248	5493	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	5248	5493	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 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	7085	7416	0	7090	90302	0	12.017
2	S	5248	6717	0	5256	89914	0	13.241
3	S	5248	23718	0	5256	89914	0	3.782

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

## 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

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	102 di 116

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,O sez.)
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	-0.00578	50.0	60.0	0.00105	40.0	53.2	-0.01569	-45.0	6.8
2	0.00350	-0.00585	50.0	60.0	0.00103	40.0	53.2	-0.01584	-45.0	6.8
3	0.00350	-0.00585	50.0	60.0	0.00103	40.0	53.2	-0.01584	-45.0	6.8

## POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,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	0.000360805	-0.018148282		
2	0.000000000	0.000363453	-0.018307191		
3	0.000000000	0.000363453	-0.018307191		

## VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	532	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.613		
k	1.613		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	4524	$A_s$	10 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0085		
$\rho_l$	0.009		
$v_{min}$	0.413		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.82		
$V_{Rd}$ [kN]	313.58	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	154.70		

## 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	20.3	-50.0	60.0	-197	35.0	6.8	0	0		0.000
2	S	8.1	-50.0	60.0	-67	35.0	6.8	0	0		0.000
3	S	8.1	-50.0	60.0	-67	35.0	6.8	0	0		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.
---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	----	----------

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>103 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	103 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	103 di 116								

1      S      8.1    -50.0    60.0      -67    35.0    6.8      0      0      0.000

## 5.6.2 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	-26.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	PERM	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	SPTSX	LinStatic	0.00	-11.77	0.00	0.00	0.00	6.87
4	1.9	SPTDX	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	SPSSX	LinStatic	0.00	-19.36	0.00	0.00	0.00	16.94
4	1.9	SISMAV	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.9	SISMAH	LinStatic	0.00	-3.38	0.00	0.00	0.00	2.96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S5				
PIEDRITTO MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	35.4	-11.8	6.9
SLU	A2+M2	26.2	-14.4	8.4
SLU	SLV	26.2	-63.0	50.9
SLE	SLD	26.2	-37.1	28.3
SLE	RARA	26.2	-11.8	6.9
SLE	Q.PERM.	26.2	-11.8	6.9
SLE	FESS. RARA	26.2	-11.8	6.9

### 5.6.2.1 VERIFICHE

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

NOME SEZIONE: s5

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>

**TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare**  
**4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione**  
**Nord: Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	104 di 116

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.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 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	60.00
3	50.00	60.00
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	6.80	24
2	40.00	6.80	24
3	-40.00	53.20	24
4	40.00	53.20	24

#### 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	24
2	3	4	3	24

#### 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.

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>105 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	105 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	105 di 116								

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	3543	687	0	-1177	0
2	2624	840	0	-1439	0
3	2624	5090	0	-6297	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	2624	2829	0
2	2624	687	0
3	2624	687	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	2624	687	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.8 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	3543	687	0	3546	47932	0	69.810
2	S	2624	840	0	2607	47719	0	56.835
3	S	2624	5090	0	2607	47719	0	9.375

**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.)

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>106 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	106 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	106 di 116								

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	-0.00990	-50.0	60.0	-0.00004	-40.0	53.2	-0.02422	-40.0	6.8
2	0.00350	-0.00995	-50.0	60.0	-0.00006	-40.0	53.2	-0.02432	-40.0	6.8
3	0.00350	-0.00995	-50.0	60.0	-0.00006	-40.0	53.2	-0.02432	-40.0	6.8

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

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,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	0.000520960	-0.027757571		
2	0.000000000	0.000522907	-0.027874415		
3	0.000000000	0.000522907	-0.027874415		

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

h [mm]	600	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	532	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
1 + (200/d) <sup>1/2</sup>	1.613		
k	1.613		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2262	$A_s$	5 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0043		
$\rho_1$	0.004		
$v_{min}$	0.413		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	219.82		
$V_{Rd}$ [kN]	248.89	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	63.00		

**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	4.3	-50.0	60.0	-40	20.0	6.8	0	0		0.000
2	S	1.3	-50.0	60.0	-5	20.0	6.8	0	0		0.000
3	S	1.3	-50.0	60.0	-5	20.0	6.8	0	0		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	1.3	-50.0	60.0	-5	20.0	6.8	0	0		0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombo scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>107 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	107 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	107 di 116								

### 5.6.3 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	0.00	33.60	0.00	0.00	0.00	-9.18
5	0.3	PERM	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.3	SPTSX	LinStatic	-71.07	9.57	0.00	0.00	0.00	73.13
5	0.3	SPTDX	LinStatic	0.00	-9.46	0.00	0.00	0.00	2.84
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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.3	SPSSX	LinStatic	-47.56	10.59	0.00	0.00	0.00	80.93
5	0.3	SISMAV	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.3	SISMAH	LinStatic	-7.53	3.68	0.00	0.00	0.00	13.57

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S6				
SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	48.8	89.2
SLU	A2+M2	0.0	33.7	83.7
SLU	SLV	0.0	64.2	285.7
SLE	SLD	0.0	48.0	178.2
SLE	RARA	0.0	33.7	66.8
SLE	Q.PERM.	0.0	33.7	66.8
SLE	FESS. RARA	0.0	33.7	66.8

#### 5.6.3.1 VERIFICHE

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

NOME SEZIONE: s6

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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>108 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	108 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	108 di 116								

Modulo Elastico Normale  $E_c$  : 333458 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione  $f_{ctm}$ : 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.  $f_{yk}$ : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. caratt. rottura  $f_{tk}$ : 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. snerv. di calcolo  $f_{yd}$ : 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resist. ultima di calcolo  $f_{td}$ : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Deform. ultima di calcolo  $E_{pu}$ : 0.068  
 Modulo Elastico  $E_f$  : 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  $S_f$  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	80.00
3	50.00	80.00
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	-45.00	6.80	24
2	45.00	6.80	24
3	-40.00	73.20	24
4	45.00	73.20	24

#### 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	8	24
2	3	4	3	24

#### 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

   <b>PIZZAROTTI</b> <small>FONDATA NEL 1910</small>	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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 EZZ</td> <td>CL</td> <td>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>109 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	IN0800 001	B	109 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	IN0800 001	B	109 di 116								

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	8917	0	4881	0
2	0	8372	0	3373	0
3	0	28566	0	6421	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	17823	0
2	0	6679	0
3	0	6679	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	6679	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 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	8917	0	0	127140	-405	14.258
2	S	0	8372	0	0	127140	-405	15.187
3	S	0	28566	0	0	127140	-405	4.451

**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	-0.00884	-50.0	80.0	0.00105	-40.0	73.2	-0.02284	45.0	6.8

   	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>110 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	110 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	110 di 116								

2	0.00350	-0.00884	-50.0	80.0	0.00105	-40.0	73.2	-0.02284	45.0	6.8
3	0.00350	-0.00884	-50.0	80.0	0.00105	-40.0	73.2	-0.02284	45.0	6.8

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

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,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	-0.000001319	0.000358162	-0.025218905	0.133	0.700
2	-0.000001319	0.000358162	-0.025218905	0.133	0.700
3	-0.000001319	0.000358162	-0.025218905	0.133	0.700

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

h [mm]	800	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	732	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.523		
k	1.523		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	4524	$A_s$	10 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0062		
$\rho_l$	0.006		
$v_{min}$	0.379		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	277.38		
$V_{Rd}$ [kN]	366.18	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	64.20		

#### 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	13.7	-50.0	80.0	-160	45.0	6.8	0	0		0.000
2	S	5.2	-50.0	80.0	-60	45.0	6.8	0	0		0.000
3	S	5.2	-50.0	80.0	-60	45.0	6.8	0	0		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	5.2	-50.0	80.0	-60	45.0	6.8	0	0		0.000

#### 5.6.4 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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>111 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	111 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	111 di 116								

10	0	DEAD	LinStatic	0.00	-6.69	0.00	0.00	0.00	-33.26
10	0	PERM	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	SPTSX	LinStatic	-71.07	20.63	0.00	0.00	0.00	37.90
10	0	SPTDX	LinStatic	0.00	-20.65	0.00	0.00	0.00	37.90
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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	SPSSX	LinStatic	-47.56	22.83	0.00	0.00	0.00	41.95
10	0	SISMAV	LinStatic	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0	SISMAH	LinStatic	-7.53	7.97	0.00	0.00	0.00	0.00

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S7				
SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-9.0	30.9
SLU	A2+M2	0.0	-6.7	59.4
SLU	SLV	0.0	-72.5	-30.2
SLE	SLD	0.0	-37.5	17.5
SLE	RARA	0.0	-6.7	42.5
SLE	Q.PERM.	0.0	-6.7	42.5
SLE	FESS. RARA	0.0	-6.7	42.5

### 5.6.4.1 VERIFICHE

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

NOME SEZIONE: s7

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

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>112 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	112 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	112 di 116								

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	80.00
3	50.00	80.00
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	6.80	24
2	40.00	6.80	24
3	-40.00	73.20	24
4	40.00	73.10	24

#### 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	24
2	3	4	3	24

#### 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	3091	0	-905	0
2	0	5944	0	-671	0
3	0	-3019	0	-7253	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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>113 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	113 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	113 di 116								

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	1749	0
2	0	4255	0
3	0	4255	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	4255	0

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.8 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	3091	0	0	67111	-236	21.715
2	S	0	5944	0	0	67111	-236	11.291
3	S	0	-3019	0	0	-67085	1	22.219

**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	-0.01438	-50.0	80.0	-0.00005	-40.0	73.2	-0.03468	-40.0	6.8
2	0.00350	-0.01438	-50.0	80.0	-0.00005	-40.0	73.2	-0.03468	-40.0	6.8
3	0.00350	-0.01446	-50.0	0.0	-0.00006	-40.0	6.8	-0.03485	-40.0	73.2

**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>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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>114 di 116</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	114 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	114 di 116								

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	0.000521546	-0.038223648	0.092	0.700
2	0.000000000	0.000521546	-0.038223648	0.092	0.700
3	0.000000000	-0.000523920	0.003500000	0.091	0.700

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

h [mm]	800	$R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	40
d [mm]	732	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33.2
$b_w$ [mm]	1000	$\gamma_c$	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.523		
k	1.523		
$A_{s1}$ [mm <sup>2</sup> ]	2262	$A_s$	5 $\phi$ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.0031		
$\rho_1$	0.003		
$v_{min}$	0.379		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	277.38		
$V_{Rd}$ [kN]	290.63	VERIFICATO	
$V_{Ed}$ [kN]	72.55		

#### 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	1.4	50.0	80.0	-17	-40.0	6.8	0	0		0.000
2	S	3.4	50.0	80.0	-42	-40.0	6.8	0	0		0.000
3	S	3.4	50.0	80.0	-42	-40.0	6.8	0	0		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	3.4	50.0	80.0	-42	-40.0	6.8	0	0		0.000

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>115 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	115 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	115 di 116								

## 6 INCIDENZA

Le incidenze di calcolo sono riportate nel seguito.

- sezione “SC1” – scatolare:

### GEOMETRIA E SPESSORI ELEMENTI STRUTTURALI

$L_n$ (m)	4	larghezza netta
$H_n$ (m)	3.5	altezza netta
$s_{si}$ (m)	0.8	spessore soletta inferiore
$s_{ss}$ (m)	0.6	spessore soletta superiore
$s_{p1}$ (m)	0.6	spessore piedritto dx
$s_{p3}$ (m)	0.6	spessore piedritto sx

#### soletta inferiore

n.° barre	$\phi$ (mm)	
5	26	armatura tesa
5	26	armatura compressa
10	20	armatura di ripartizione

$W_a$ (kg)	66.3	peso acciaio
$V_{cls}$ (m <sup>3</sup> )	0.8	volume di calcestruzzo

$Inc.$ (kg/m <sup>3</sup> )	100	incidenza
-----------------------------	-----	-----------

#### soletta superiore

n.° barre	$\phi$ (mm)	
5	26	armatura tesa
5	26	armatura compressa
10	20	armatura di ripartizione

$W_a$ (kg)	66.3	peso acciaio
$V_{cls}$ (m <sup>3</sup> )	0.6	volume di calcestruzzo

$Inc.$ (kg/m <sup>3</sup> )	135	incidenza
-----------------------------	-----	-----------

#### piedritti

n.° barre	$\phi$ (mm)	
5	24	armatura tesa

  	<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>TOMBINI E PONTICELLI - Tombino scatolare</b> <b>4.00mx3.20m progr. 1+149,799 BP Interconnessione</b> <b>Nord: 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>IN0800 001</td> <td>B</td> <td>116 di 116</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	116 di 116
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	IN0800 001	B	116 di 116								

5	24	armatura compressa
10	16	armatura di ripartizione

$W_a$ (kg)	51.3	peso acciaio
$V_{cls}$ (m <sup>3</sup> )	0.6	volume di calcestruzzo

$Inc.$ (kg/m <sup>3</sup> )	105	incidenza
-----------------------------	-----	-----------

– sezione “SC2” – muro ad “U”

#### GEOMETRIA E SPESSORI ELEMENTI STRUTTURALI

$L_n$ (m)	4	larghezza netta
$H_n$ (m)	3.5	altezza netta
$s_{si}$ (m)	0.8	spessore soletta inferiore
$s_{p1}$ (m)	0.6	spessore piedritto dx
$s_{p3}$ (m)	0.6	spessore piedritto sx

#### soletta inferiore

n.° barre	$\phi$ (mm)	
10	24	armatura tesa
5	24	armatura compressa
10	16	armatura di ripartizione

$W_a$ (kg)	69.1	peso acciaio
$V_{cls}$ (m <sup>3</sup> )	0.8	volume di calcestruzzo

$Inc.$ (kg/m <sup>3</sup> )	105	incidenza
-----------------------------	-----	-----------

#### piedritti

n.° barre	$\phi$ (mm)	
10	24	armatura tesa
5	24	armatura compressa
10	16	armatura di ripartizione

$W_a$ (kg)	69.1	peso acciaio
$V_{cls}$ (m <sup>3</sup> )	0.6	volume di calcestruzzo

$Inc.$ (kg/m <sup>3</sup> )	140	incidenza
-----------------------------	-----	-----------