

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

VIABILITA'

GENERALE

Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello  21/02/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R. Zanon

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

IF28	01	E	ZZ	CL	NV0000	001	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	G.Furlan	21/02/2020	L.Ongaro	21/02/2020	T. Finocchietti	21/02/2020	Ing. R. Zanon

21/02/2020







APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 144

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA –TOMBINI SCATOLARI .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>10</b>
4.1	PESO PROPRIO .....	10
4.2	SOVRACCARICO PERMANENTE .....	10
4.3	SPINTA DEL TERRENO .....	10
4.4	SPINTA ORIZZONTALE FALDA .....	11
4.5	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE.....	11
4.6	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO .....	11
4.6.1	LARGHEZZA DI DIFFUSIONE DEI CARICHI CONCENTRATI TANDEM.....	12
4.6.2	DISPOSIZIONE DEI CARICHI MOBILI PER REALIZZARE LE CONDIZIONI DI CARICO PIÙ GRAVOSE .....	14
4.6.3	MAX MOMENTO FLETTENTE TRAVERSO SUPERIORE.....	15
4.6.4	MAX TAGLIO TRAVERSO SUPERIORE.....	16
4.6.5	MAX SPINTA SUL PIEDRITTO SINISTRO .....	18
4.6.6	FRENATURA E AVVIAMENTO.....	20
4.7	AZIONI CLIMATICHE.....	20
4.7.1	AZIONI TERMICHE UNIFORMI.....	20
4.7.2	AZIONI TERMICHE DIFFERENZIALI .....	20
4.8	RITIRO.....	21
4.9	AZIONI SISMICHE .....	24
4.9.1	SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA .....	25
4.9.2	SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE .....	26
4.9.3	FORZE SISMICHE ORIZZONTALI.....	26
4.9.4	FORZE SISMICHE VERTICALI .....	27
<b>5</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>28</b>
5.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI .....	28
5.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA.....	29
5.2.1	SOLETTA SUPERIORE.....	30
5.2.2	PIEDRITTI.....	31
5.2.3	SOLETTA INFERIORE.....	32
5.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI .....	34
<b>6</b>	<b>VERIFICHE .....</b>	<b>38</b>

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>											
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="735 304 847 353">COMMESSA IF1N</td> <td data-bbox="863 304 959 353">LOTTO 01 E ZZ</td> <td data-bbox="975 304 1070 353">CODIFICA RG</td> <td data-bbox="1086 304 1198 353">DOCUMENTO MD0000 001</td> <td data-bbox="1214 304 1294 353">REV. A</td> <td data-bbox="1310 304 1473 353">FOGLIO 3 di 144</td> </tr> </table>					
COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 144							

<b>6.1</b>	<b>SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO</b>	<b>38</b>
6.1.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S1	42
6.1.2	VERIFICA A TAGLIO SEZIONE S1	49
6.1.3	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S2	55
<b>6.2</b>	<b>PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE</b>	<b>62</b>
6.2.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S3	66
6.2.2	VERIFICA A TAGLIO – SEZIONE S3	73
<b>6.3</b>	<b>PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE</b>	<b>75</b>
6.3.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S4	79
6.3.2	VERIFICA A TAGLIO – SEZIONE S4	86
<b>6.4</b>	<b>PIEDRITTO – MEZZERIA</b>	<b>88</b>
6.4.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S5	92
<b>6.5</b>	<b>SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO</b>	<b>99</b>
6.5.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S6	103
6.5.2	VERIFICA A TAGLIO - SEZIONE S6	110
<b>6.6</b>	<b>SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA</b>	<b>112</b>
6.6.1	VERIFICA A FLESSIONE – SEZIONE S7	116
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DELL’OPERA –TOMBINO CIRCOLARE</b>	<b>123</b>
<b>8</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO CIRCOLARE</b>	<b>124</b>
<b>9</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>125</b>
9.1	PESO PROPRIO	125
9.2	SPINTA DEL TERRENO	125
9.3	SPINTA ORIZZONTALE FALDA	125
9.4	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE	125
9.5	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO	126
9.5.1	LARGHEZZA DI DIFFUSIONE DEI CARICHI CONCENTRATI TANDEM	127
9.6	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI	128
<b>10</b>	<b>VERIFICHE</b>	<b>129</b>
10.1	VERIFICA SOLETTA FONDAZIONE	131
<b>11</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO – MURO D’ALA</b>	<b>137</b>
<b>12</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b>	<b>138</b>
12.1	PESO PROPRIO	138
12.2	SPINTA DEL TERRENO	138
12.3	SPINTA ORIZZONTALE FALDA	138
12.4	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE	138

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <span style="margin-left: 100px;">Soci</span>   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <span style="margin-left: 100px;">Mandanti</span>   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">MD0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">4 di 144</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	A	4 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF1N	01 E ZZ	RG	MD0000 001	A	4 di 144													

<b>12.5</b>	<b>SOVRACCARICO VARIABILE.....</b>	<b>138</b>
<b>12.6</b>	<b>AZIONI SISMICHE .....</b>	<b>139</b>
<b>12.6.1</b>	<b>SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA .....</b>	<b>140</b>
<b>12.6.2</b>	<b>INERZIA SISMICA DEL PARAMENTO .....</b>	<b>140</b>
<b>12.6.3</b>	<b>SPINTA DEL TERRENO INSCATOLATO .....</b>	<b>141</b>
<b>13</b>	<b>VERIFICHE .....</b>	<b>142</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consortio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">5 di 144</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	5 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	5 di 144													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>																		

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto l'analisi strutturale dei tombini scatolari 2.00x.2.00 nelle nuove viabilità che si realizzeranno nell'ambito del progetto : nuova ferrovia Napoli-Bari, in particolare nel raddoppio della tratta Apice-Orsara nel I lotto funzionale Apice-Hirpinia.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 144

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA –TOMBINI SCATOLARI

Le opere in esame sono costituite da manufatti scatolari a singola canna in conglomerato cementizio armato gettato in opera, di dimensioni interne nette 2.00 x 2.00 m.

Lo spessore della soletta superiore è di 40 cm, lo spessore dei piedritti è 40 cm e del solettone di fondo è di 50 cm. Per i dettagli delle carpenterie dei manufatti si rimanda agli elaborati specifici. Di seguito si riporta la verifica considerando 1 metro di ricoprimento, escluso la pavimentazione stradale.

### Caratteristiche geometriche e di carico del monolite

altezza	h	2.00	m	(misura netta interna)
larghezza	l	2.00	m	(misura netta interna)
Lunghezza concio	L	1.00	m	

Profondità della striscia di telaio	b	1.00	m	
Spessore soletta inferiore si=	Si	0.50	m	
Spessore dei ritti sp=	Sp	0.40	m	
Spessore soletta superiore ss=	Ss	0.40	m	

### Dati relativi al rilevato stradale

ricoprimento (escluso pavimentazione stradale)	sr	1.00	m	
peso per unità di volume ricoprimento	$\gamma$	19.00	kN/m <sup>3</sup>	
spessore massetto pendenze	sm	0.00	m	
peso per unità di volume	$\gamma$	24.00	kN/m <sup>3</sup>	
peso pacchetto stradale	$\gamma$	22.00	kN/m <sup>3</sup>	
spessore pacchetto pavimentazione	s	0.63	m	

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>7 di 144</b>

### 3 MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE

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 (Computers and Structures®).

La mesh (si vedano le figure seguenti) è composta da 26 beam elements e da 24 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.

#### **Terreno di fondazione**

Modulo di Young	E	49000.00	kN/m <sup>2</sup>
numero di molle	n	11.00	per unità di lunghezza
costante molla	kv	32805	kN/m <sup>3</sup> (Vogt)
distanza intradosso fondazione da p.c.		4.53	m

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:

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{bt^2 \cdot bl}}$$

- - Ks = costante di sottofondo [F/L<sup>3</sup>]
- - bt = dimensione trasversale dell'opera
- - bl = dimensione longitudinale dell'opera
- - E = modulo di Young del terreno

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale

$$K_v = 32805 \text{ kN/m}^3$$

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

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

$$K_7, \dots, K_{11} = 7873.24 \text{ kN/m}$$

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

$$K_1 = K_3 = 2 \cdot K_s \cdot [(L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2) / 10/2 + (L_p/2)] = 20995.31 \text{ kN/m}$$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>8 di 144</b>

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

$$K5 = K6 = K12 = K13 = 1.5 * Kcentrale = 11809.86 \text{ kN/m}$$

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

- -una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.40 m per la soletta superiore
- -una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.50 m per la soletta di fondazione
- -una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.40 m per i piedritti

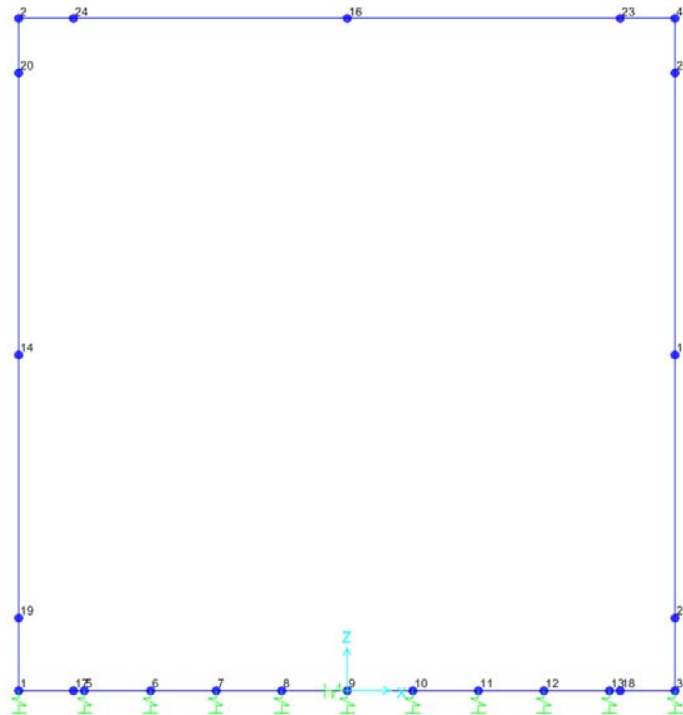
Per le aste del reticolo si è assunto:

$$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3} = 32588 \text{ MPa} ; \text{ modulo elastico del cls (} R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2 \text{ )}$$

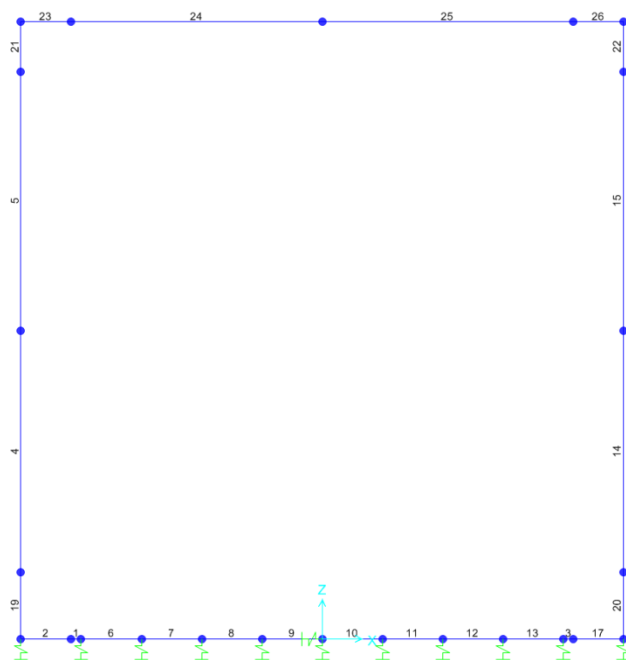
Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure 2, 3.



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> NV0000 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 9 di 144
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala						



**Figura 1 - Numerazione nodi**



**Figura 2 - Numerazione aste**

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 144

## 4 ANALISI DEI CARICHI

### 4.1 PESO PROPRIO

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>

### 4.2 SOVRACCARICO PERMANENTE

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento (esclusa la pavimentazione stradale) di 1.00m con  $\gamma_{ric} = 19$  kN/m<sup>3</sup>

Ai lati dello scatolare si ha un carico orizzontale uniformemente distribuito sui piedritti.

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

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{b_{2,4}} = \boxed{1.18} \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{b_{1,3}} = \boxed{1.48} \text{ kN}$$

### 4.3 SPINTA DEL TERRENO

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

*Terreno ai lati dello scatolare*

peso per unità di volume	$\gamma$	19.00	kN/m <sup>3</sup>
angolo d'attrito	$\phi$	35.00	°
Ka o Ko ---->	k	ko	0.426

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

$$\text{testa: } 9.72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{piede: } 29.57 \text{ kN/m}^2$$

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

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = \boxed{1.78} \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = \boxed{7.65} \text{ kN}$$

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 144

#### 4.4 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

#### 4.5 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

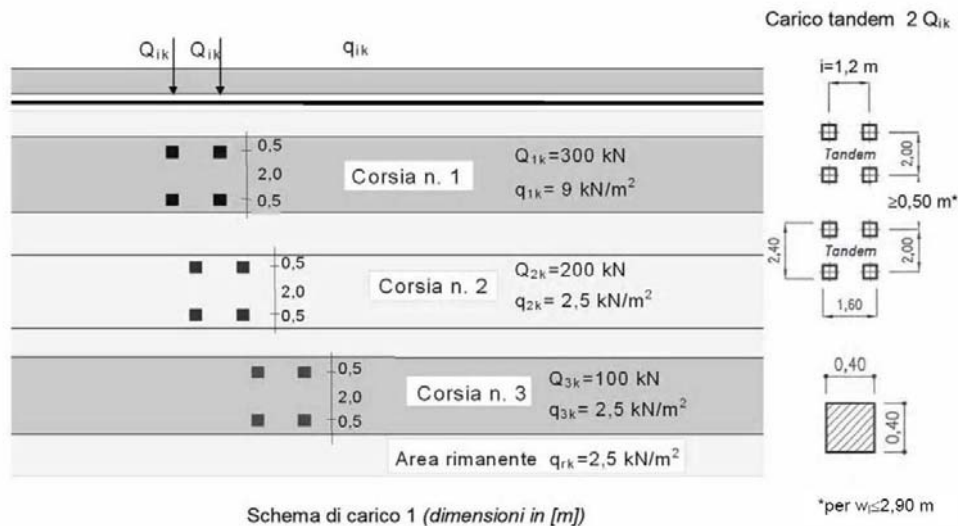
Assente.

#### 4.6 AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO

In conformità alla normativa di riferimento (N.T.C.2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i seguenti carichi mobili per ponti di 1° categoria:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$  e un carico uniformemente distribuito  $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$  su una larghezza convenzionale pari a 3.00m;
- seconda colonna di carico analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$  e  $q_{2k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ ;
- terza colonna di carico analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a  $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$  e  $q_{3k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ ;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a  $q_{rk} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ .

La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa è riportata nella sottostante figura.



I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC08 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica.

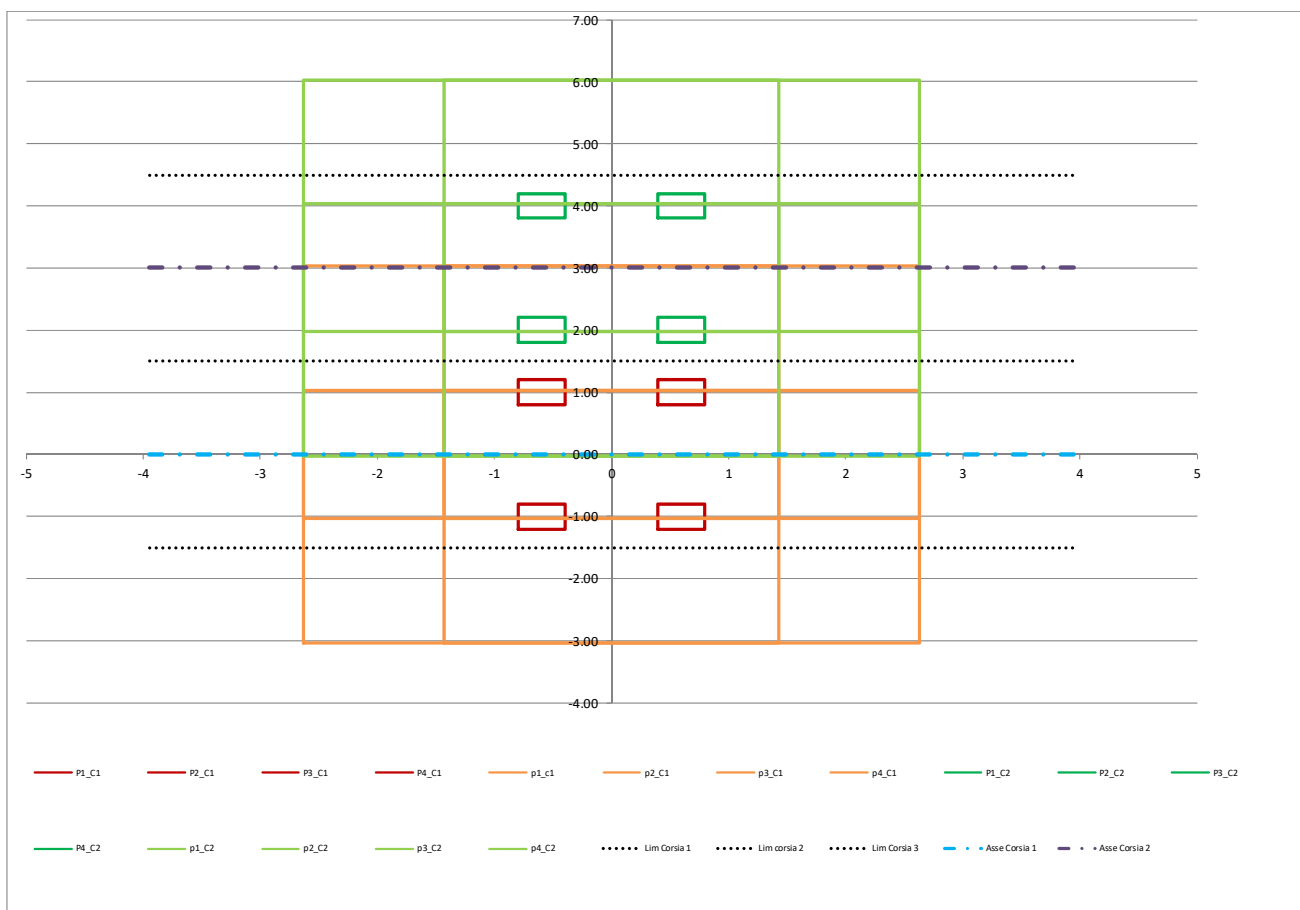
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 144

#### 4.6.1 Larghezza di diffusione dei carichi concentrati Tandem

La diffusione trasversale e longitudinale dei carichi è stata effettuata, a partire dall'estradosso della pavimentazione stradale, nell'ipotesi di ripartizione nel pacchetto stradale, nel terreno, nel massetto e nel solettone di copertura nei rapporti di seguito indicati:

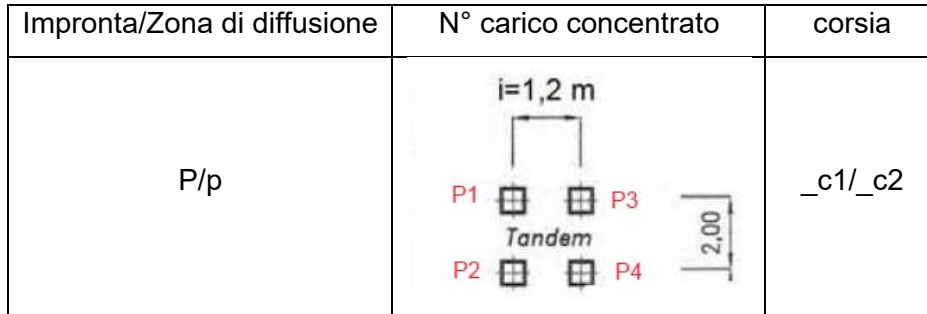
	a <sub>i</sub>	:	b <sub>i</sub>
Pav_Strad	1.00	:	1.00
terreno	1.00	:	1.00
soletta	1.00	:	1.00
massetto	1.00	:	1.00

Si riporta nella figura seguente lo schema delle impronte di carico e della zona interessata dalla diffusione alla profondità di 0.6 m dal piano stradale (quota asse trasverso superiore).



Per le impronte di carico si è adottata una nomenclatura alfanumerica costituita come riportato nella tabella seguente; ad esempio con la signa P3\_c2 si è indicata la terza impronta di carico della seconda corsia.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 144



A seguire i parametri che definiscono i carichi tandem analizzati.

**Dati carico tandem prima corsia**

Prima Impronta			Seconda Impronta			Terza Impronta			Quarta Impronta		
P1	150	kN	P2	150	kN	P3	150	kN	P4	150	kN
B1x	0.4	m	B2x	0.4	m	B3x	0.4	m	B4x	0.4	m
L1y	0.4	m	L2y	0.4	m	L3y	0.4	m	L4y	0.4	m
X1	-0.6	m	X2	0.6	m	X3	-0.6	m	X4	0.6	m
Y1	1.00	m	Y2	1.00	m	Y3	-1.00	m	Y4	-1.00	m
A1	0.16	m <sup>2</sup>	A2	0.16	m <sup>2</sup>	A3	0.16	m <sup>2</sup>	A4	0.16	m <sup>2</sup>
PC1	937.50	kN/m <sup>2</sup>	PC2	937.50	kN/m <sup>2</sup>	PC3	937.50	kN/m <sup>2</sup>	PC4	937.50	kN/m <sup>2</sup>
coordinate impronte											
x	y		x	y		x	y		x	y	
-0.8	0.80		0.4	0.80		-0.8	-1.20		0.4	-1.20	
-0.4	0.80		0.8	0.80		-0.4	-1.20		0.8	-1.20	
-0.4	1.20		0.8	1.20		-0.4	-0.80		0.8	-0.80	
-0.8	1.20		0.4	1.20		-0.8	-0.80		0.4	-0.80	

Difussione prima impronta			Difussione Seconda impronta			Difussione Terza impronta			Difussione Quarta impronta		
p1	150	kN	p2	150	kN	p3	150	kN	p3	150	kN
b1x	4.06	m	b2x	4.06	m	b3x	4.06	m	b4x	4.06	m
l1y	4.06	m	l2y	4.06	m	l3y	4.06	m	l4y	4.06	m
x1	-0.6	m	X2	0.6	m	X3	-0.6	m	X4	0.6	m
y1	1.00	m	Y2	1.00	m	Y3	-1.00	m	Y4	-1.00	m
a1	16.48	m <sup>2</sup>	A2	16.48	m <sup>2</sup>	A3	16.48	m <sup>2</sup>	A4	16.48	m <sup>2</sup>
pc1	9.10	kN/m <sup>2</sup>	pc2	9.10	kN/m <sup>2</sup>	pc3	9.10	kN/m <sup>2</sup>	pc4	9.10	kN/m <sup>2</sup>
xi	-2.63		xi	-1.43		xi	-2.63		xi	-1.43	
xf	1.43		xf	2.63		xf	1.43		xf	2.63	
yi	-1.03		yi	-1.03		yi	-3.03		yi	-3.03	
yf	3.03		yf	3.03		yf	1.03		yf	1.03	
coordinate impronte											
x	y		x	y		x	y		x	y	
-2.63	-1.03		-1.43	-1.03		-2.63	-3.03		-1.43	-3.03	
1.43	-1.03		2.63	-1.03		1.43	-3.03		2.63	-3.03	
1.43	3.03		2.63	3.03		1.43	1.03		2.63	1.03	
-2.63	3.03		-1.43	3.03		-2.63	1.03		-1.43	1.03	

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 144

**Dati carico tandem seconda corsia**

Prima Impronta			Seconda Impronta			Terza Impronta			Quarta Impronta		
P1	100	kN	P2	100	kN	P3	100	kN	P4	100	kN
B1x	0.4	m	B2x	0.4	m	B3x	0.4	m	B4x	0.4	m
L1y	0.4	m	L2y	0.4	m	L3y	0.4	m	L4y	0.4	m
X1	-0.6	m	X2	0.6	m	X3	-0.6	m	X4	0.6	m
Y1	4.00	m	Y2	4.00	m	Y3	2.00	m	Y4	2.00	m
A1	0.16	m <sup>2</sup>	A2	0.16	m <sup>2</sup>	A3	0.16	m <sup>2</sup>	A4	0.16	m <sup>2</sup>
press_cont	625.00	kN/m <sup>2</sup>	PC2	625.00	kN/m <sup>2</sup>	PC3	625.00	kN/m <sup>2</sup>	PC4	625.00	kN/m <sup>2</sup>
coordinate impronte											
x	y		x	y		x	y		x	y	
-0.8	3.80		0.4	3.80		-0.8	1.80		0.4	1.80	
-0.4	3.80		0.8	3.80		-0.4	1.80		0.8	1.80	
-0.4	4.20		0.8	4.20		-0.4	2.20		0.8	2.20	
-0.8	4.20		0.4	4.20		-0.8	2.20		0.4	2.20	

Difusione prima impronta			Difusione Seconda impronta			Difusione Terza impronta			Difusione Quarta impronta		
p1	100	kN	p2	100	kN	p3	100	kN	p3	100	kN
b1x	4.06	m	b2x	4.06	m	b3x	4.06	m	b4x	4.06	m
l1y	4.06	m	l2y	4.06	m	l3y	4.06	m	l4y	4.06	m
x1	-0.6	m	X2	0.6	m	X3	-0.6	m	X4	0.6	m
y1	4.00	m	Y2	4.00	m	Y3	2.00	m	Y4	2.00	m
a1	16.48	m <sup>2</sup>	A2	16.48	m <sup>2</sup>	A3	16.48	m <sup>2</sup>	A4	16.48	m <sup>2</sup>
pc1	6.07	kN/m <sup>2</sup>	pc2	6.07	kN/m <sup>2</sup>	pc3	6.07	kN/m <sup>2</sup>	pc4	6.07	kN/m <sup>2</sup>
xi	-2.63		xi	-1.43		xi	-2.63		xi	-1.43	
xf	1.43		xf	2.63		xf	1.43		xf	2.63	
yi	1.97		yi	1.97		yi	-0.03		yi	-0.03	
yf	6.03		yf	6.03		yf	4.03		yf	4.03	
coordinate impronte											
x	y		x	y		x	y		x	y	
-2.63	1.97		-1.43	1.97		-2.63	-0.03		-1.43	-0.03	
1.43	1.97		2.63	1.97		1.43	-0.03		2.63	-0.03	
1.43	6.03		2.63	6.03		1.43	4.03		2.63	4.03	
-2.63	6.03		-1.43	6.03		-2.63	4.03		-1.43	4.03	

Si rimanda al paragrafo successivo per la descrizione della disposizione dei carichi per la realizzazione delle condizioni di carico più gravose.

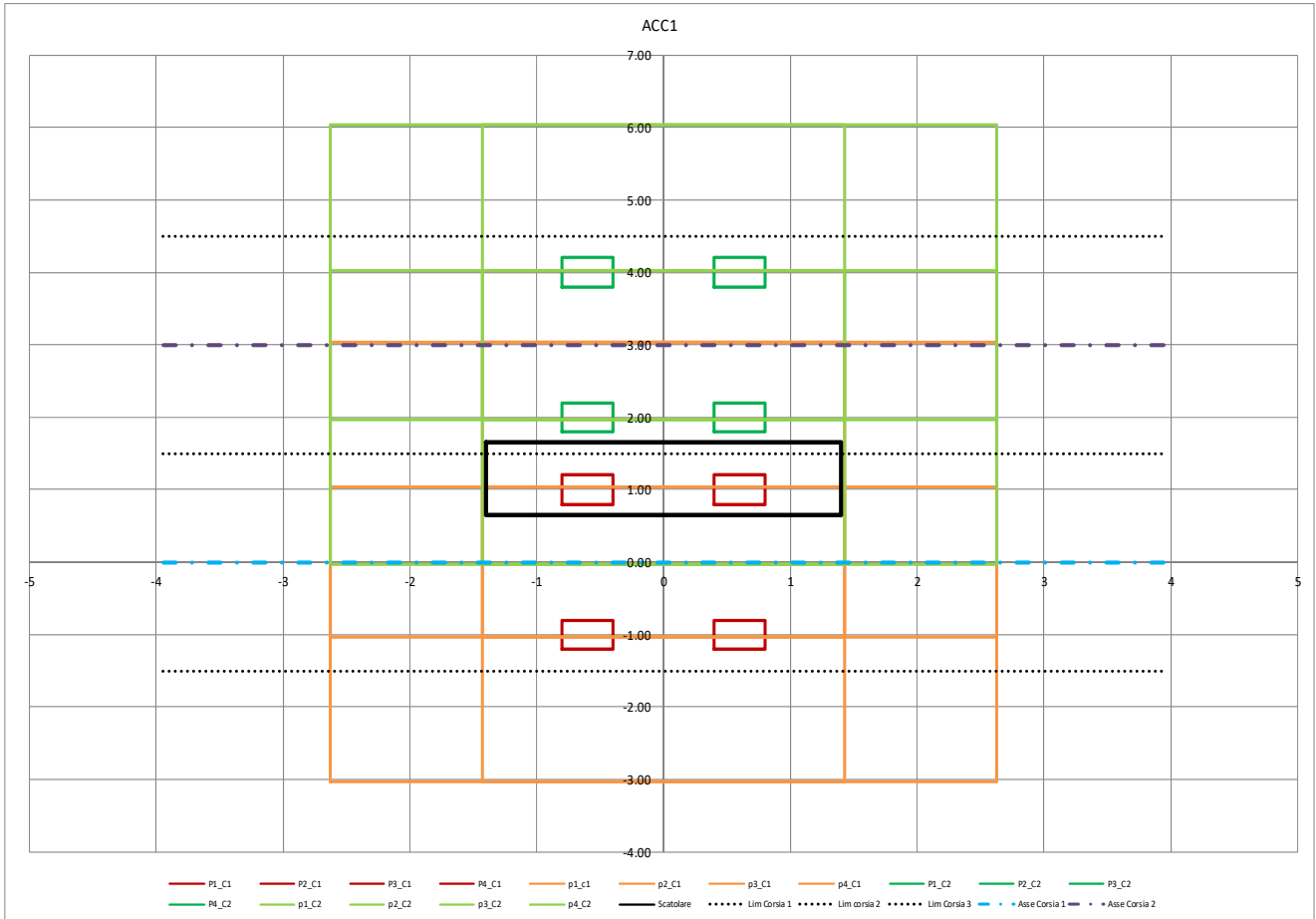
#### 4.6.2 Disposizione dei carichi mobili per realizzare le condizioni di carico più gravose

La struttura oggetto di studio è stata calcolata secondo tre distinte disposizioni di carico: la prima massimizza le sollecitazioni flettenti sul traverso; la seconda massimizza il taglio sul traverso; infine, la terza massimizza la spinta delle terre sul piedritto sinistro. Si rimanda ai successivi paragrafi per la descrizione degli schemi di carico.

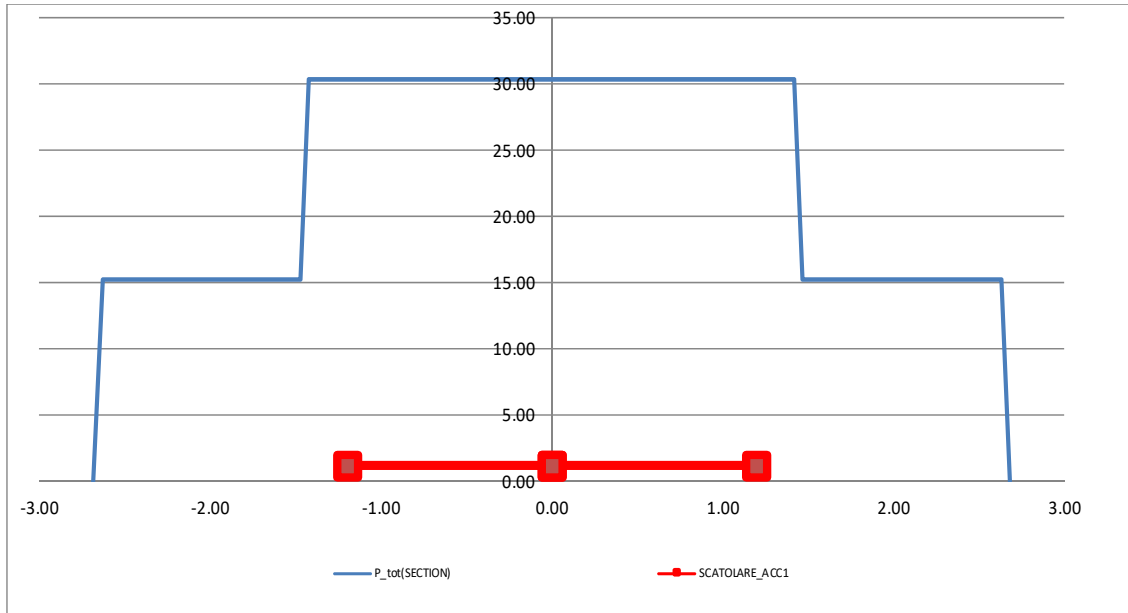
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>15 di 144</b>

### 4.6.3 Max momento flettente trasverso superiore

La disposizione che massimizza il momento flettente sul traverso superiore della struttura si ottiene applicando i carichi tandem con asse di simmetria coincidente con l'asse di simmetria verticale della struttura. Ai carichi tandem si sovrappone il carico distribuito pari a 9.00 kN/m<sup>2</sup>.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>16 di 144</b>



#### 4.6.4 Max taglio trasverso superiore

La disposizione che massimizza il taglio sul trasverso superiore della struttura si ottiene applicando i carichi tandem vicino agli appoggio. Ai carichi tandem si sovrappone il carico distribuito pari a 9.00 kN/m<sup>2</sup>.



APPALTATORE:  
 Consorzio Soci  
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

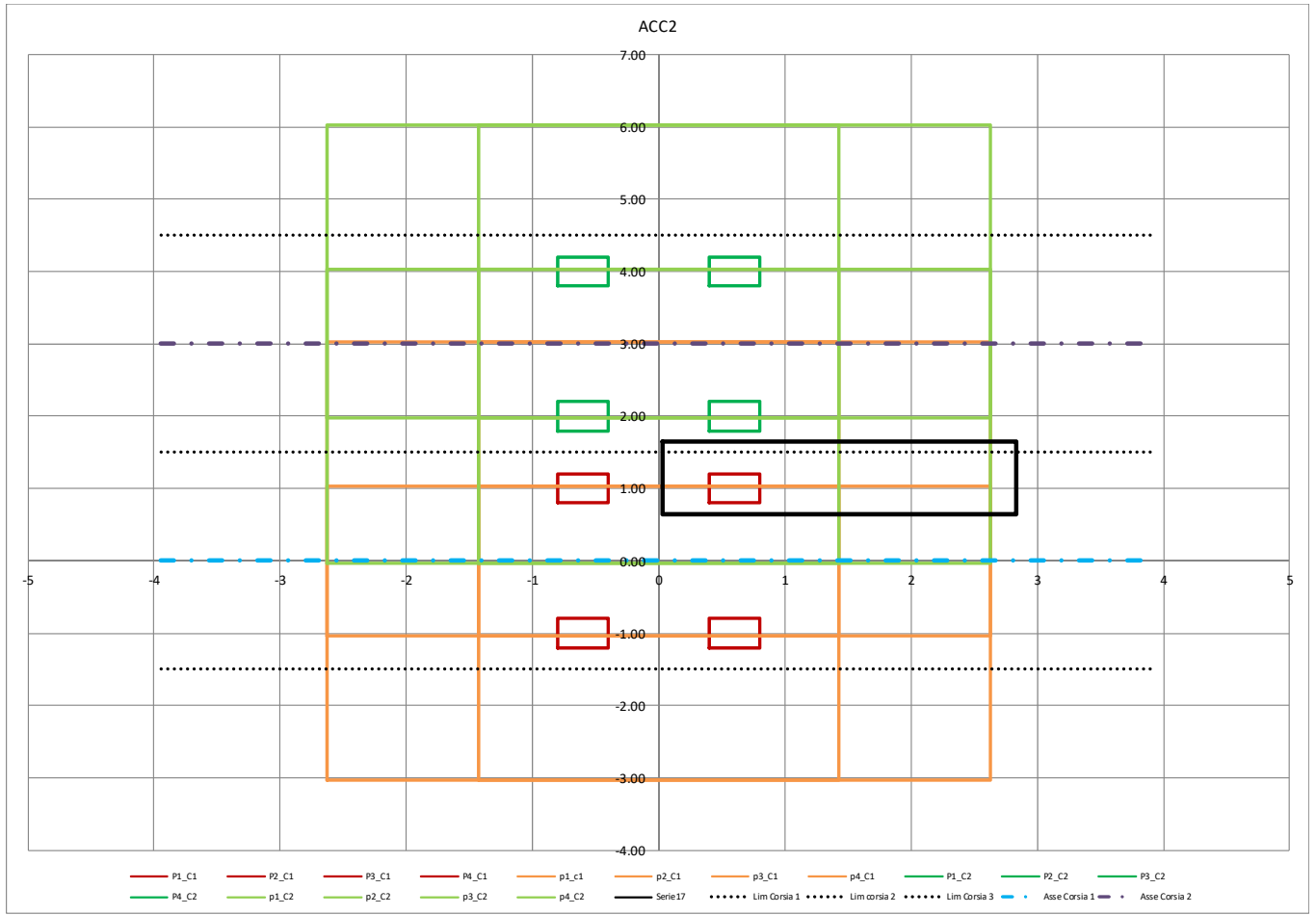
## ITINERARIO NAPOLI – BARI

### RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

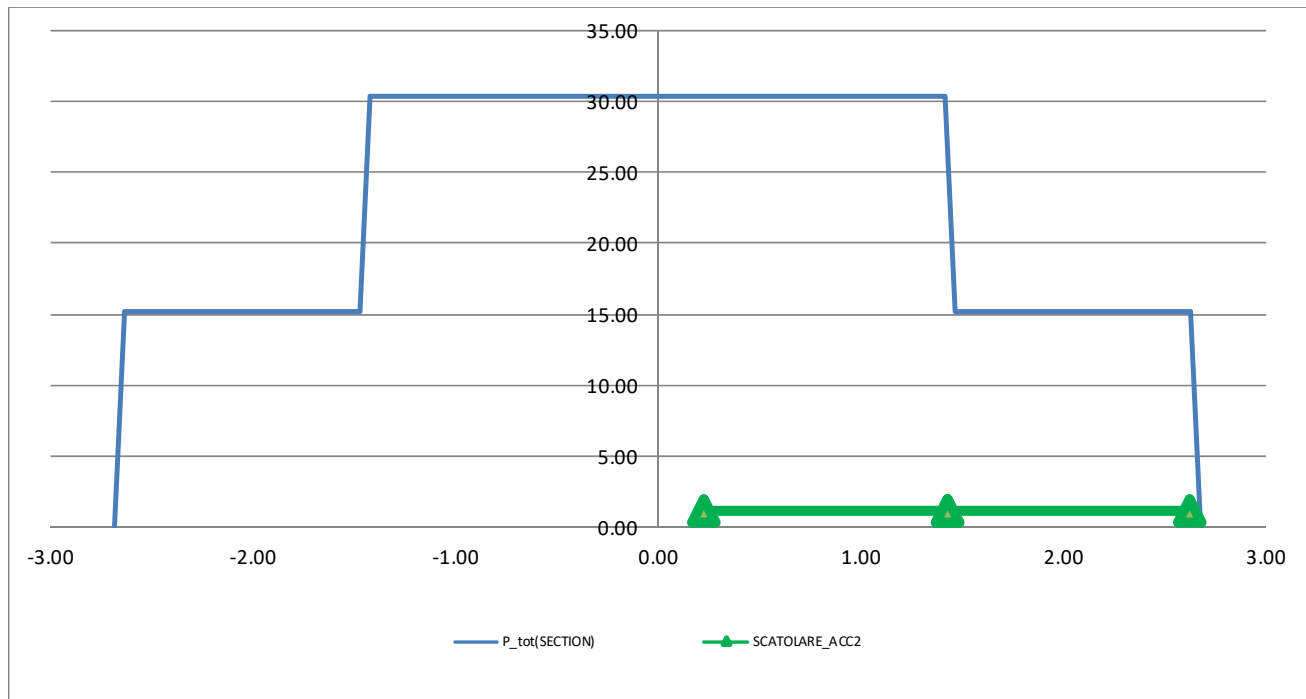
PROGETTAZIONE:  
 Mandataria Mandanti  
 ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

PROGETTO ESECUTIVO  
 Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	17 di 144



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	18 di 144



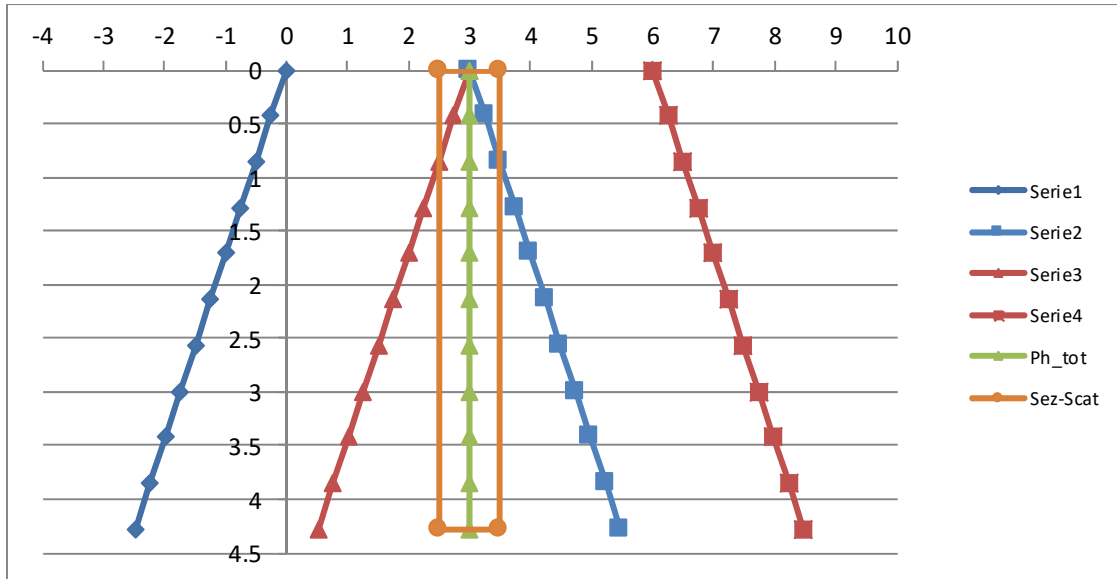
#### 4.6.5 Max spinta sul piedritto sinistro

Il carico tandem veicolare adiacente i piedritti, ai fini del calcolo delle spinte delle terre sulla struttura (coerentemente con quanto prescritto dalla vigente normativa al punto C5.1.3.3.7.1), è stato computato mediante un carico distribuito equivalente, di intensità pari alla somma dei carichi concentrati costituenti il tandem veicolare, applicato su una superficie di 3.00x2.2 m. Inoltre si è adottata una diffusione del carico a 30°. Nella tabella seguente si riportano, suddivisi per corsie, i carichi adottati.

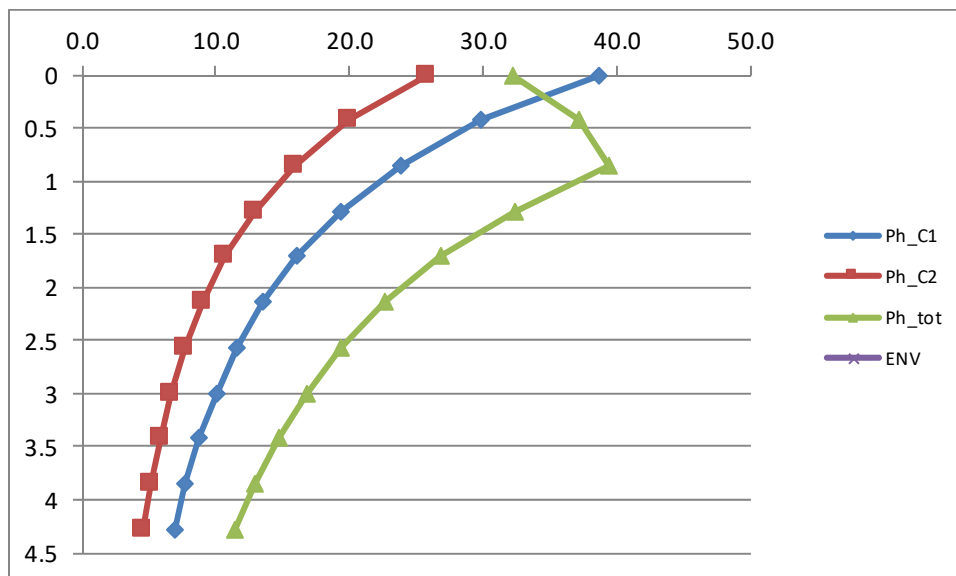
Corsia n°1	$A = 3.0 \times 2.2 = 6.6 \text{ m}^2$	$P = 4 \times 150 = 600 \text{ kN}$	$q = 9 \text{ kN/m}^2$
Corsia n°2	$A = 3.0 \times 2.2 = 6.6 \text{ m}^2$	$P = 4 \times 100 = 400 \text{ kN}$	$q = 2.5 \text{ kN/m}^2$

La massima spinta agente sul piedritto si determina analizzando una striscia unitaria di struttura (in arancione nella sottostante figura) posizionata tra la prima e la seconda corsia. Nel grafico sono rappresentate le diffusioni del carico distribuito equivalente della prima corsia (azzurro) e della seconda corsia (rosso).

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.      ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.      NET ENGINEERING S.P.A.      ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 19 di 144



La distribuzione delle spinte delle terre sul piedritto è riportata sul sottostante grafico in cui si indicano, in funzione della profondità dalla livelletta stradale l'andamento delle spinte indotte dai carichi tandem equivalenti della prima corsia (azzurro) e della seconda corsia (rosso). Si è infine riportato in verde la forza risultante agente sul traverso; quest'ultima valutata per sovrapposizione degli effetti dei carichi agenti sulla prima e seconda corsia.



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

Carichi Tandem:

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = \boxed{5.12} \text{ kN}$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>20 di 144</b>

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = \boxed{2.87} \text{ kN}$$

Carichi distribuiti corsie:

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = \boxed{0.767562415} \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = \boxed{0.96} \text{ kN}$$

#### 4.6.6 Frenatura e avviamento

La forza di frenamento/accelerazione è determinata secondo la seguente relazione:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

Dove si è indicato L la lunghezza del traverso e dei due piedritti dello scatolare. La forza così calcolata si assume uniformemente distribuita sulla lunghezza complessiva dello scatolare (luce netta + 2 piedritti) e sulla larghezza di 3 metri della prima corsia, per cui si ottiene il seguente valore del carico da applicare lungo l'asse dello scatolare:

#### **Frenatura**

$$Q^* = 26.05 \text{ kN/m}$$

$$M_f = 47.67 \text{ kNM/m}$$

### 4.7 AZIONI CLIMATICHE

#### 4.7.1 Azioni termiche uniformi

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

#### 4.7.2 Azioni termiche differenziali

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>21 di 144</b>

## 4.8 RITIRO

Si considera una variazione termica uniforme equivalente  $\Delta T = -10.57^{\circ}\text{C}$  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.

### Cls a $t=0$

$f_{ck} =$	28 Mpa
$f_{cm} =$	36 MPa
$\alpha =$	0.00001
$E_{cm} =$	32308250 kN/m <sup>2</sup>
cls tipo =	R
k =	1 coef. di correzione di $E_{cm}$

$$E_{cm} = 32308250 \text{ kN/m}^2$$

### Tempo e ambiente

$t_s =$	2 gg	età del calcestruzzo in giorni, all'inizio del ritiro per essiccamento
$t_o =$	2 gg	età del calcestruzzo in giorni al momento del carico
$t =$	25550 gg	età del calcestruzzo in giorni
$h_o = 2A_c/u =$	600 mm	dimensione fittizia dell'elemento di cls
$A_c =$	300000 mmq	sezione dell'elemento
$u =$	1000 mm	perimetro a contatto con l'atmosfera
$RH =$	75 %	umidità relativa percentuale

Coefficiente di viscosità  $\phi(t, t_o)$  e modulo elastico  $E_{ct}$  a tempo "t"

$$\phi(t, t_o) = \phi_o \beta_c(t, t_o) = 2.310$$

$$\phi_o = \phi_{RH} \beta_{\chi}(f_{cm}) \beta_{\chi}(t_o) = 2.344 \text{ coefficiente nominale di viscosità}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 144

$$\varphi_{RH} = 1 + \left[ \frac{1 - RH/100}{0.1 \cdot \sqrt[3]{h_0}} \right] \alpha_1 \alpha_2 = 1.29 \text{ coefficiente che tiene conto dell'umidità}$$

$$\alpha_1 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.7} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.980 \text{ coeff. per la resistenza del cls}$$

$$\alpha_2 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.2} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.994 \text{ coeff. per la resistenza del cls}$$

$$\beta_c(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} = 2.8 \text{ coefficiente che tiene conto della resistenza del cls}$$

$$\beta_c(t_0) = \frac{1}{(0.1 + t_0^{0.20})} = 0.649 \text{ coefficiente per l'evoluzione della viscosità nel tempo}$$

$$t_0 = t_0 \left( \frac{9}{2 + t_0^{1.2}} + 1 \right)^\alpha \geq 0.5 = 6.19 \text{ tempo } t_0 \text{ corretto in funzione della tipologia di cemento}$$

$$\alpha = 1 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (-1 per Classe S, 0 per Classe N, 1 per Classe R)}$$

$$\beta_c(t, t_0) = \left[ \frac{(t - t_0)}{(\beta_H + t - t_0)} \right]^{0.3} = 0.985 \text{ coeff. per la variabilità della viscosità nel tempo}$$

$$\beta_H = 1.5 \left[ 1 + (0.012 \cdot RH)^{1.5} \right] h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 = 1281.6 \text{ coefficiente che tiene conto dell'umidità relativa}$$

$$\alpha_3 = \begin{cases} (35 / f_{cm})^{0.5} & \text{per } f_{cm} > 35 \text{ MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35 \text{ MPa} \end{cases} = 0.986 \text{ coeff. per la resistenza del calcestruzzo}$$

Il modulo elastico al tempo "t" è pari a:

$$E_{cm}(t, t_0) = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(t, t_0)} = 9761770 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 23 di 144

Deformazione di Ritiro

$$\varepsilon_s(t, t_0) = \varepsilon_{ca}(t) + \varepsilon_{ca}(t) = 0.000346 \text{ deformazione di ritiro } \varepsilon(t, t_0)$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) K_b \varepsilon_{ca,0} = 0.000301 \text{ deformazione dovuta al ritiro per essiccamento}$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = \left[ \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0.04 \sqrt{h_0^3}} \right] = 0.952825$$

Kh = 0.7 parametro che dipende da ho secondo il prospetto seguente

Valori di  $k_b$

$h_0$	$k_b$
100	1.0
200	0.85
300	0.75
≥500	0.70

Valori di Kh intermedi a quelli del prospetto vengono calcolati tramite interpolazione lineare.

$$\varepsilon_{ca,0} = 0.85 \left[ (220 + 110 \alpha_{ds1}) \cdot \exp(-\alpha_{ds2} \frac{f_{cm}}{f_{cm0}}) \right] 10^{-6} \beta_{RH} = 0.000451 \text{ deformazione di base}$$

$$\beta_{RH} = 1.55 \left[ 1 - \left( \frac{RH}{RH0} \right)^3 \right] = 0.896094$$

$$f_{cm0} = 10 \text{ MPa}$$

$$RH0 = 100 \%$$

$$\alpha_{ds1} = 6 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (3 per Classe S, 4 per Classe N, 6 per Classe R)}$$

$$\alpha_{ds2} = 0.11 \text{ coefficiente per il tipo di cemento (0.13 per Classe S, 0.12 per Classe N, 0.11 per Classe R)}$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{at}(t) \varepsilon_{ca0} = 0.000045 \text{ deformazione dovuta al ritiro autogeno}$$

$$\beta_{at}(t) = 1 - \exp(-0.2t^{0.5}) = 1$$

$$\varepsilon_{ca00} = 2.5 (f_{ck} - 10) 10^{-6} = 0.000045$$

Variazione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro:

$$\Delta T_{ritiro} = - \frac{\varepsilon_s(t, t_0) \cdot E_{cm}}{(1 + \varphi(t, t_0)) \cdot E_{cm} \cdot \alpha} = -10.62 \text{ } ^\circ\text{C}$$

I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 24 di 144

## 4.9 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 PVR in funzione dello stato limite considerato:

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

Per l'opera in esame si ha:

$V_n$	75	(vita nominale dell'opera)
$C_u$	1.5	(coefficiente d'uso dell'opera) <b>Tabella 2.4.II</b>
$V_R$	112.5	(periodo di riferimento) <b>2.4.3 NTC2008</b>
$T_R$	68	(valido per SLO)
$T_R$	113	<b>(valido per SLD)</b>
$T_R$	1068	<b>(valido per SLV)</b>
$T_R$	2193	(valido per SLC)
SUOLO	C	
cat.topog.	T1	

I valori delle caratteristiche sismiche ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*c$ ) per gli stati limite di normativa sono:

(ricavati da allegato a NTC2008)

		$a_g$	$F_0$	$T^*c$	$S_s$	$S_{scorretto}$	$S_T$
$T_R$	68	0.077	2.374	0.323	1.59	1.50	1.00
$T_R$	113	0.098	2.388	0.340	1.56	1.50	1.00
$T_R$	1068	0.235	2.451	0.421	1.35	1.35	1.00
$T_R$	2193	0.293	2.539	0.429	1.25	1.25	1.00



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 144

- ag → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- F0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T\*c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (Ss) e dell'amplificazione topografica (St).

Le accelerazioni massime per i vari stati limite di normativa nelle condizioni di sito reali sono:

		<b>a<sub>max</sub></b>
<b>T<sub>R</sub></b>	68	0.093
<b>T<sub>R</sub></b>	113	0.117
<b>T<sub>R</sub></b>	1068	0.275
<b>T<sub>R</sub></b>	2193	0.323

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

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

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

dove

- $a_{max}$  =  $S_s \cdot S_t \cdot ag$  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:

		<b>K<sub>h</sub></b>	<b>k<sub>v</sub></b>
<b>T<sub>R</sub></b>	68	0.093	0.046
<b>T<sub>R</sub></b>	113	0.117	0.059
<b>T<sub>R</sub></b>	1068	0.275	0.137
<b>T<sub>R</sub></b>	2193	0.323	0.162

#### 4.9.1 Spinta delle terre in fase sismica

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

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

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 "htot" altezza dal piano di progetto alla fondazione dello scatolare e  $h_{scat}$  l'altezza dello scatolare.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>26 di 144</b>

Essendo “ $\Delta Pd$ ” 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.

$$\Delta p = (a_g/g) \cdot St \cdot Ss \cdot \gamma \cdot H = \begin{matrix} 12.62 & \text{kN/m}^2 & \text{Wood} & \text{SLD} \\ 27.37 & \text{kN/m}^2 & \text{Wood} & \text{SLV} \end{matrix}$$

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

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_2 = \boxed{2.52} \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_1 = \boxed{3.16} \text{ kN}$$

#### 4.9.2 Sovrappinta orizzontale falda in condizioni sismiche

Assente.

#### 4.9.3 Forze sismiche orizzontali

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.

Forze d'inerzia orizzontali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLD

$$F_{o,paccStrad+ricop+mass} = \pm 4.82 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{o,soletta} = \pm 1.47 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{o,montante} = \pm 1.47 \text{ kN/m}^2$$

Forze d'inerzia orizzontali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLV

$$F_{o,paccStrad+ricop+mass} = \pm 9.02 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{o,soletta} = \pm 2.75 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{o,montante} = \pm 2.75 \text{ kN/m}^2$$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>27 di 144</b>

#### 4.9.4 Forze sismiche verticali

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 da traffico veicolare con coefficiente pari a 0.2 essendo il carico stradale rilevante in accordo con quanto prescritto al punto 3.2.4 delle NTC08.

Forze d'inerzia verticali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLD

$F_{v,traffico\ veicolare} =$	$\pm$	0.34	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,paccStrad+ricop+mass} =$	$\pm$	2.41	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettasup} =$	$\pm$	0.73	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettainf} =$	$\pm$	2.53	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettasup,tot} =$	$\pm$	3.49	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,montante} =$	$\pm$	0.73	kN/m <sup>2</sup>

Forze d'inerzia verticali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLV

$F_{v,traffico\ veicolare} =$	$\pm$	0.65	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,paccStrad+ricop+mass} =$	$\pm$	4.51	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettasup} =$	$\pm$	1.37	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettainf} =$	$\pm$	4.74	kN/m <sup>2</sup>
$F_{v,solettasup,tot} =$	$\pm$	6.53	kN/m <sup>2</sup>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>28 di 144</b>

## 5 ANALISI DEI CARICHI

### 5.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

PP	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMANENTI (ricoprimento + massetto)
PAV_STR	PAVIMENTAZIONE STRADALE
SPPAVSX- SPPAVDX	SPINTA INDOTTA SUI PIEDRITTI DALLA PAVIMENTAZIONE
STSX- STDX	SPINTA DELLE TERRE SU PIEDRITTI
ACC1-ACC2	CARICHI VARIABILI VERTICALI SU OPERA (veicolare stradale)
SASX- SADX- SASX_TAND	SPINTA CARICHI VARIABILI SU PIEDRITTI (veicolare stradale)
FREN	FRENATURA
TF-TU	VARIAZIONI TERMICHE ( $\Delta T_u$ , $\Delta T_f$ )
RITIRO	RITIRO
SISSX	SOVRASPINTE SISMICHE (terre, falda)
INERZIEH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISVER	AZIONI SISMICHE VERTICALI

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>29 di 144</b>

## 5.2 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.

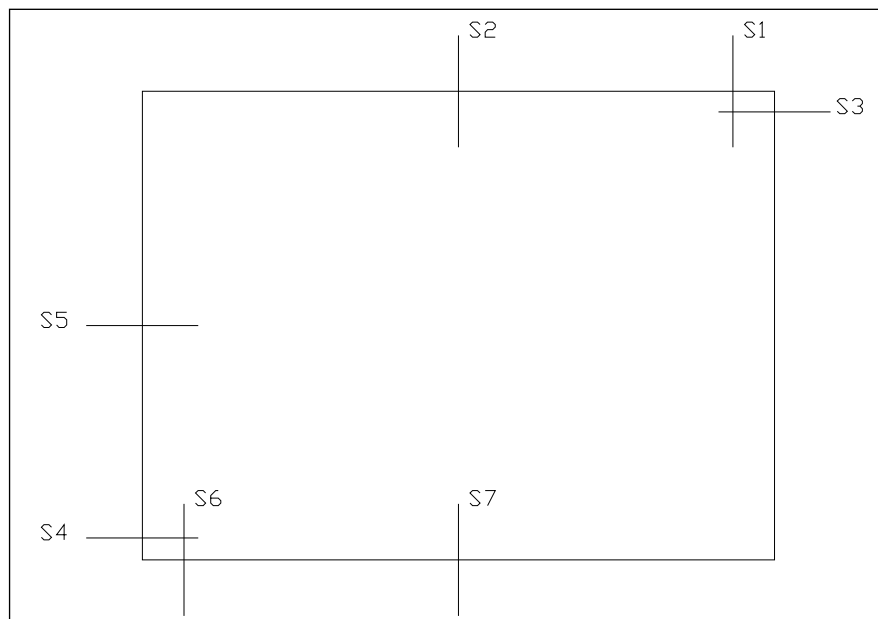


Figura 3 - Sezioni di verifica

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

$$\begin{aligned}
 k_{M1}/k_{M2} &= 1.17 && \text{coeff di scambio } M1 \leftrightarrow M2 \\
 k_a/k_o &= 0.64 && \text{per SLU sisma con } A2+M2 \text{ (se si utilizza } k_a) \\
 SLV/SLD &= 2.34
 \end{aligned}$$

che corrispondono rispettivamente:

- al rapporto fra gli angoli d'attrito nella condizione M1 ed 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 di sito reale nelle condizioni SLV ed SLD.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 144

## 5.2.1 Soletta Superiore

### Incastro (S1)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1.5	1.3	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.75	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

### Mezzeria (S2)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 144

## 5.2.2 Piedritti

### Incastro superiore destro (S3)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma(A1)$	$\gamma(A2)$	$\gamma(Asis)$	$\gamma(M1)$	$\gamma(M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

### Incastro inferiore sinistro (S4)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma(A1)$	$\gamma(A2)$	$\gamma(Asis)$	$\gamma(M1)$	$\gamma(M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1.5	1.3	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.75	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 144

### **Mezzeria piedritto sinistro (S5)**

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI										
	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1.5	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.75	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

### **5.2.3 Soletta inferiore**

#### **Incastro sinistro (S6)**

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI										
	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1.5	1.3	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0.75	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SADX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.4	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	0.75	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>33 di 144</b>

### **Mezzeria (S7)**

#### COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
PAV_STR	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPPAVSX	1	1.3	1	1	1.17	1	1	1	1	1
SPPAVDX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
STDY	1	1	1	1	1.17	1	1	1	1	1
ACC1	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
ACC2	1.35	1.15	0	1	1	1	1	1	0.75	0
SASX	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SADY	1.35	1.15	0	1	1.17	1	1	1	0.4	0
SASX_TAND	1.35	1.15	0	1	1.17	1.00	1	1	0.75	0
FREN	1.35	1.15	0	1	1	1	1	0	0.75	0
TF	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.2	1	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	2.34	0	0	0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>34 di 144</b>

### 5.3 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 NTC.

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 NTC 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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  $\psi_{2i} = 0.2$ .

APPALTATORE: Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA          I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA                  LOTTO                  CODIFICA                  DOCUMENTO                  REV.                  FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>NV0000 001</b> <b>A</b> <b>35 di 144</b>					
	PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>					

Seguono alcune immagini rappresentative della sezione piu sollecitata, per la combinazione piu gravosa (A1+M1).

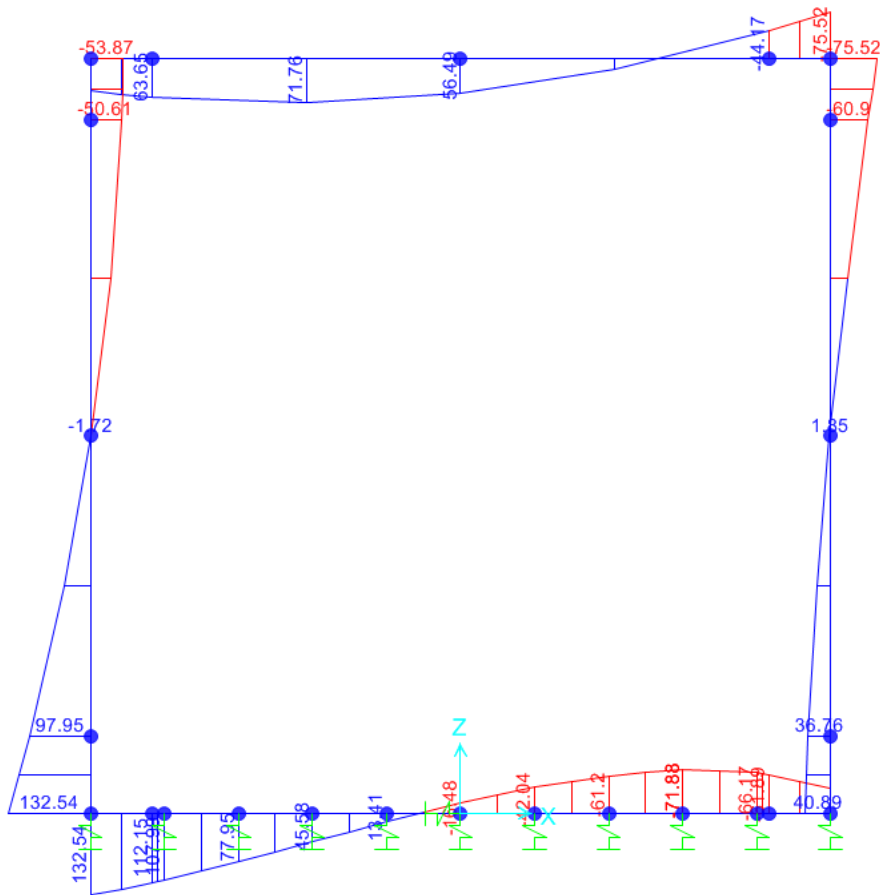


Figura 4 - Modello di calcolo – Diagramma M33

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>36 di 144</b>

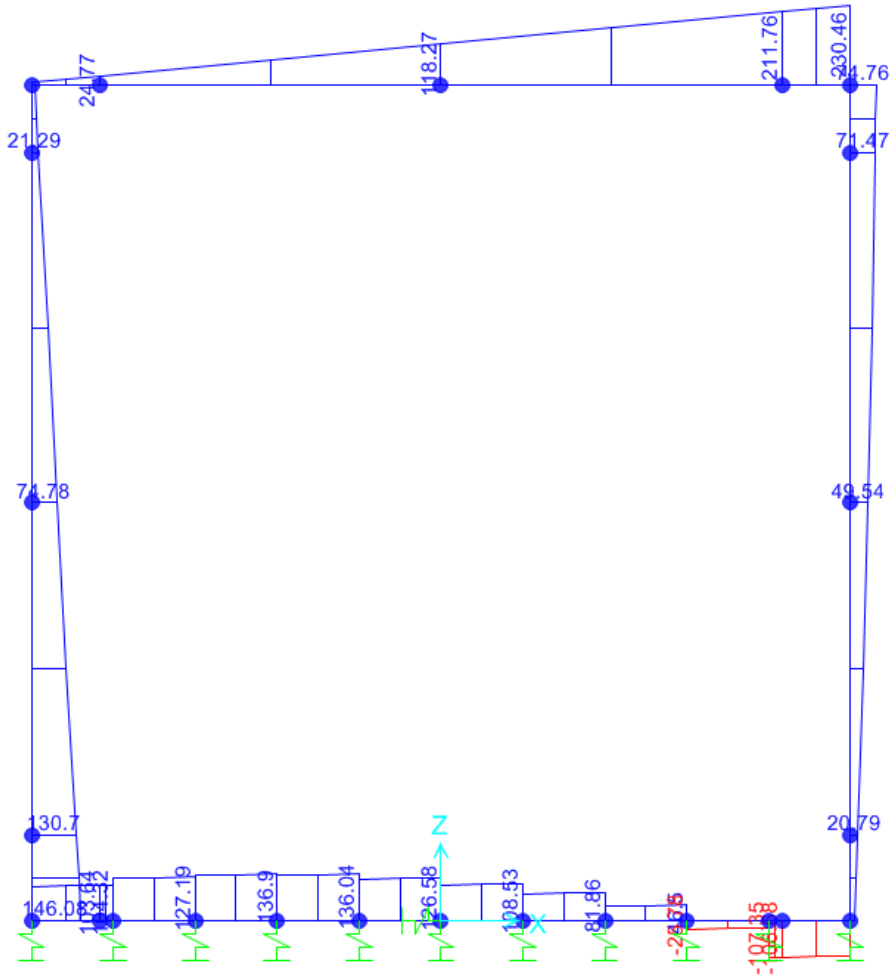


Figura 5 – Modello di calcolo – Diagramma V22

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>37 di 144</b>

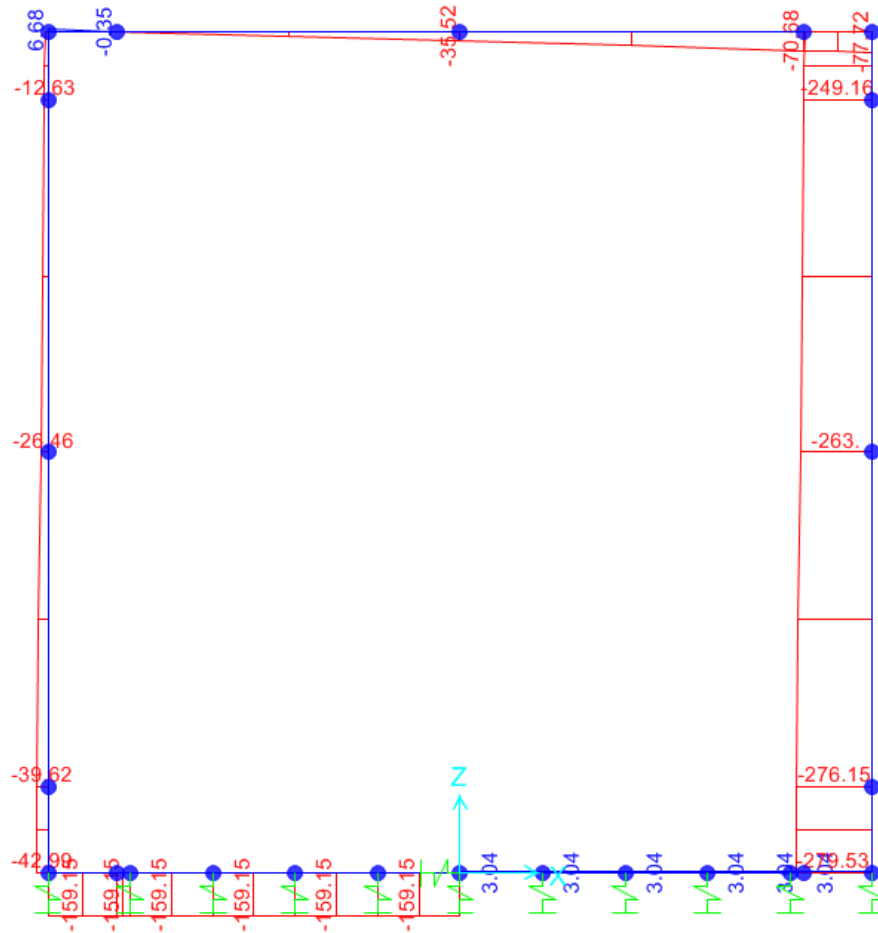


Figura 6 – Modello di calcolo – Diagramma N

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 38 di 144

## 6 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche nelle condizioni di SLE ed SLU.

### 6.1 SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KNm	m	KN
26	PP	0.10	0.00	-1.13	0.20	12.00
26	PERM	0.10	0.00	-2.85	0.20	22.80
26	PAV_STR	0.10	0.00	-2.08	0.20	16.63
26	SPPAVSX	0.10	0.00	-4.07	0.20	3.08
26	SPPAVDX	0.10	0.00	2.71	0.20	-3.08
26	STSX	0.10	0.00	-10.16	0.20	7.27
26	STDY	0.10	0.00	5.84	0.20	-7.27
26	ACC1	0.10	0.00	-4.55	0.20	36.40
26	ACC2	0.10	0.00	-3.68	0.20	22.61
26	SASX	0.10	0.00	-2.64	0.20	2.00
26	SADY	0.10	0.00	1.76	0.20	-2.00
26	SASX_TAND	0.10	0.00	-11.73	0.20	8.80
26	FREN	0.10	0.00	-32.46	0.20	77.18
26	TF	0.10	0.00	13.37	0.20	0.00
26	TU	0.10	0.00	-8.31	0.20	0.00
26	RITIRO	0.10	0.00	5.79	0.20	0.00
26	SISSX	0.10	0.00	-8.70	0.20	6.58
26	SISVER	0.10	0.00	-0.55	0.20	4.19
26	INERZIEH	0.10	0.00	-8.69	0.20	7.75

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A1+M1		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	16.19	-1.52
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	34.20	-4.28
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	24.95	-3.12
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	0.00	4.62	-6.10
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-3.08	2.71
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	9.81	-13.71
STDY	0.00	-7.27	5.84	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-7.27	5.84
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	36.85	-4.61
ACC2	0.00	22.61	-3.68	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	1.08	-1.43
SADY	0.00	-2.00	1.76	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	8.91	-11.88
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	104.20	-43.83
TF	0.00	0.00	13.37	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-9.63
TU	0.00	0.00	-8.31	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-5.98
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	6.58	-8.70	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	230.46	-97.54
------	--------	--------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	12.00	-1.13
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	29.64	-3.71
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	21.62	-2.71
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	0.00	4.69	-6.20
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-3.61	3.17
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	8.52	-11.91
STDX	0.00	-7.27	5.84	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-8.52	6.85
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	31.39	-3.93
ACC2	0.00	22.61	-3.68	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	1.08	-1.43
SADX	0.00	-2.00	1.76	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	8.90	-11.87
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	88.76	-37.33
TF	0.00	0.00	13.37	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-8.02
TU	0.00	0.00	-8.31	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-4.98
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	6.58	-8.70	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	194.47	-83.19
------	--------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	12.00	-1.13
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	22.80	-2.85
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	16.63	-2.08
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	3.61	-4.77
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-3.61	3.17
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	8.52	-11.91
STDX	0.00	-7.27	5.84	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-8.52	6.85
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	22.61	-3.68	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-2.00	1.76	-1	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	-1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	0.00	-8.31	1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	6.58	-8.70	1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	14.28	-18.86
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	2.72	-0.36
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	16.80	-18.84

0.00	85.23	-50.78
------	-------	--------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGGIO <b>40 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1.00	1.00		1.00
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1.00	1.00		1.00
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1.00	1.17		1.00
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1.00	1.17		1.00
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1.00	1.17		1.00
STDX	0.00	-7.27	5.84	1	1.00	1.17		1.00
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	0.00	1.00		1.00
ACC2	0.00	22.61	-3.68	1	0.00	1.00		1.00
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	0.00	1.17		1.00
SADX	0.00	-2.00	1.76	-1	0.00	1.17		1.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	0.00	1.17		1.00
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	0.00	1.00		1.00
TF	0.00	0.00	13.37	-1	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	0.00	-8.31	1	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	0.00	1.00		1.00
SISSX	0.00	6.58	-8.70	1	1.00	1.00		1.00
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	1	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	12.00	-1.13
0.00	22.80	-2.85
0.00	16.63	-2.08
0.00	3.61	-4.77
0.00	-3.61	3.17
0.00	8.52	-11.91
0.00	-8.52	6.85
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	6.58	-8.70
0.00	1.26	-0.16
0.00	7.75	-8.69

0.00	67.01	-30.27
------	-------	--------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi_0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1.00
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1.00
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1.00
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1.00
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1.00
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1.00
STDX	0.00	-7.27	5.84	1	1.00
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	0.75
ACC2	0.00	22.61	-3.68	1	0.75
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	0.40
SADX	0.00	-2.00	1.76	0	0.40
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	0.75
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	1.00
TF	0.00	0.00	13.37	-1	0.60
TU	0.00	0.00	-8.31	1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	1.00
SISSX	0.00	6.58	-8.70	0	0.00
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	12.00	-1.13
0.00	22.80	-2.85
0.00	16.63	-2.08
0.00	3.08	-4.07
0.00	-3.08	2.71
0.00	7.27	-10.16
0.00	-7.27	5.84
0.00	27.30	-3.42
0.00	0.00	0.00
0.00	0.80	-1.06
0.00	0.00	0.00
0.00	6.60	-8.80
0.00	77.18	-32.46
0.00	0.00	-8.02
0.00	0.00	-4.98
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	163.31	-70.49
------	--------	--------



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 41 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi 2$
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1
STDx	0.00	-7.27	5.84	1	1
ACC1	0.00	36.40	-4.55	0	0
ACC2	0.00	22.61	-3.68	0	0
SASX	0.00	2.00	-2.64	0	0
SADX	0.00	-2.00	1.76	0	0
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	0	0
FREN	0.00	77.18	-32.46	0	0
TF	0.00	0.00	13.37	-1	0.5
TU	0.00	0.00	-8.31	1	0.5
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	1
SISSX	0.00	6.58	-8.70	0	0
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0	0
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P KN	V2 KN	M3 KN/m
0.00	12.00	-1.13
0.00	22.80	-2.85
0.00	16.63	-2.08
0.00	3.08	-4.07
0.00	-3.08	2.71
0.00	7.27	-10.16
0.00	-7.27	5.84
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-6.69
0.00	0.00	-4.15
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	51.43	-22.58
------	-------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 2a
PP	0.00	12.00	-1.13	1	1	1	1
PERM	0.00	22.80	-2.85	1	1	1	1
PAV_STR	0.00	16.63	-2.08	1	1	1	1
SPPAVSX	0.00	3.08	-4.07	1	1	1	1
SPPAVDX	0.00	-3.08	2.71	1	1	1	1
STSX	0.00	7.27	-10.16	1	1	1	1
STDx	0.00	-7.27	5.84	-1	1	1	1
ACC1	0.00	36.40	-4.55	1	0.75	0	0.75
ACC2	0.00	22.61	-3.68	1	0.75	0	0.75
SASX	0.00	2.00	-2.64	1	0.4	0	0.4
SADX	0.00	-2.00	1.76	0	0.4	0	0.4
SASX_TAND	0.00	8.80	-11.73	1	0.75	0	0.75
FREN	0.00	77.18	-32.46	1	0.75	0	1
TF	0.00	0.00	13.37	-1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	0.00	-8.31	1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	1	1	1
SISSX	0.00	6.58	-8.70	0	0	0	0
SISVER	0.00	4.19	-0.55	0	0	0	0
INERZIEH	0.00	7.75	-8.69	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P KN	V2 KN	M3 KN/m
0.00	12.00	-1.13
0.00	22.80	-2.85
0.00	16.63	-2.08
0.00	3.08	-4.07
0.00	-3.08	2.71
0.00	7.27	-10.16
0.00	7.27	-5.84
0.00	20.47	-2.56
0.00	0.00	0.00
0.00	0.32	-0.42
0.00	0.00	0.00
0.00	4.95	-6.60
0.00	57.89	-24.35
0.00	0.00	-6.69
0.00	0.00	-4.15
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	149.60	-68.19
------	--------	--------

APPALTATORE: Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	42 di 144

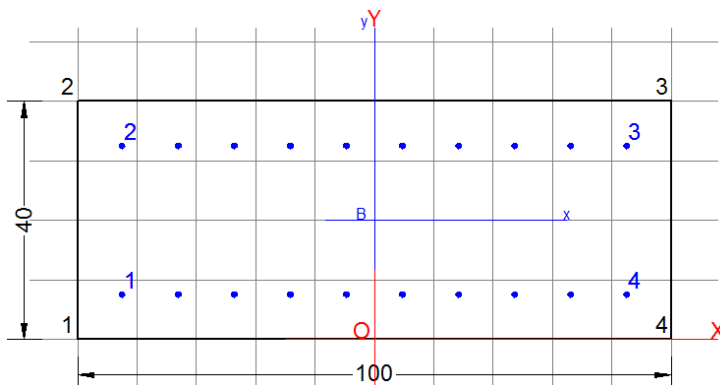
### 6.1.1 Verifica a flessione – Sezione S1

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
SOLETTA SUPERIORE APPOGGIO DESTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
<b>SLU</b>	A1+M1	0.00	230.46	-97.54
<b>SLU</b>	A2+M2	0.00	194.47	-83.19
<b>SLE</b>	SLD	0.00	0.00	-30.27
<b>SLU</b>	SLV	0.00	85.23	-50.78
<b>SLE</b>	RARA	0.00	0.00	-70.49
<b>SLE</b>	FREQ.	0.00	149.60	-68.19
<b>SLE</b>	Q.PERM.	0.00	0.00	-22.58

Sezione di calcolo                                  1.00x0.40  
 Armatura superiore                                10 $\phi$ 10  
 Armatura inferiore                                10 $\phi$ 10  
 Armatura a taglio                                  $\phi$ 8 /10x10

Nome sezione: S1

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm    Coprif. netto staffe: 6.0 cm



#### 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

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>43 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	43 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	43 di 144								

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo B1*B2 :	1.00
	Coeff. Aderenza differito B1*B2 :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0
4	50.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>44 di 144</b>

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.5	7.5	10
2	-42.5	32.5	10
3	42.5	32.5	10
4	42.5	7.5	10

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	10
2	2	3	8	10

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-97.54	0.00	230.46	0.00
2	0.00	-83.19	0.00	194.47	0.00
3	0.00	-50.78	0.00	85.23	0.00

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>45 di 144</b>

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-70.49	0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-68.19 (-78.68)	0.00 (0.00)

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-22.58 (-78.68)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>46 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	46 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	46 di 144								

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-97.54	0.00	0.00	-110.71	0.00	1.135	15.7(5.2)
2	S	0.00	-83.19	0.00	0.00	-110.71	0.00	1.331	15.7(5.2)
3	S	0.00	-50.78	0.00	0.00	-110.71	0.00	2.180	15.7(5.2)

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00901	-50.0	0.0	-0.00197	-42.5	7.5	-0.02021	42.5	32.5
2	0.00350	-0.00901	-50.0	0.0	-0.00197	-42.5	7.5	-0.02021	42.5	32.5
3	0.00350	-0.00901	-50.0	0.0	-0.00197	-42.5	7.5	-0.02021	42.5	32.5

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 47 di 144

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

a, b, c	Coeff. a, b, 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	-0.000729537	0.003500000	0.148	0.700
2	0.000000000	-0.000729537	0.003500000	0.148	0.700
3	0.000000000	-0.000729537	0.003500000	0.148	0.700

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

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	6.14	50.0	0.0	-299.9	-14.2	32.5	1249	7.9	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.94	50.0	0.0	-290.1	-23.6	32.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$
S1	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>48 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	48 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	48 di 144								

k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.4	-0.7	0.161	10	70.0	0.334	0.00058 (0.00058)	261	0.258 (0.40)	-78.68	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.97	50.0	0.0	-96.1	-33.1	32.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.8	-0.2	0.161	10	70.0	-5.071	0.00019 (0.00019)	261	0.085 (0.30)	-78.68	0.00



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 49 di 144

## 6.1.2 Verifica a Taglio Sezione S1

### Caratteristiche materiali

Cls $R_{ck}$	<input type="text" value="35"/>	
Cls	<input type="text" value="Fessurato (v=0)"/>	condizioni calcestruzzo
Acciaio 1	<input type="text" value="B450"/>	acciaio barre longitudinali
Acciaio 2	<input type="text" value="B450"/>	acciaio armature trasversali
$\gamma_c$	<input type="text" value="1.5"/>	coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
$\gamma_s$	<input type="text" value="1.15"/>	coefficiente parziale relativo all'acciaio

### Geometrie sezione

$b_w$	<input type="text" value="1000"/>	mm	larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)
$d$	<input type="text" value="325"/>	mm	altezza utile della sezione
$A_c$	<input type="text" value="325000"/>	mm <sup>2</sup>	area della sezione di calcestruzzo

### Caratteristiche armature

$n_{bl}$	<input type="text" value="10"/>		numero di barre longitudinali
$\varnothing_{bl}$	<input type="text" value="10"/>	mm	diametro delle barre longitudinali
$n_{bw}$	<input type="text" value="5"/>		numero di bracci delle staffe
$\varnothing_{st}$	<input type="text" value="8"/>	mm	diametro delle staffe
$s_{st}$	<input type="text" value="100"/>	mm	passo delle staffe
$\alpha$	<input type="text" value="90"/>	°	inclinazione delle staffe ( $\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

### Caratteristiche sollecitazioni

$N_{Ed}$	<input type="text" value="0.00"/>	KN	sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
$V_{Ed}$	<input type="text" value="230.46"/>	KN	taglio di calcolo
$N_{Rd}$	6294.2	KN	sforzo normale di compressione massimo

### Dati traliccio resistente

$\theta$	<input type="text" value="22.00"/>	°	inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse
$ctg\theta$	2.48		(il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>50 di 144</b>

#### Caratteristiche materiali

ClS

$R_{ck}$	35	$N/mm^2$	resistenza cubica caratteristica a compressione
$f_{ck}$	29.05	$N/mm^2$	resistenza cilindrica caratteristica a compressione
$f_{cm}$	37.05	$N/mm^2$	resistenza cilindrica media a compressione
$f_{cd}$	19.37	$N/mm^2$	resistenza cilindrica di progetto a compressione
$f_{ctm}$	2.83	$N/mm^2$	resistenza a trazione media
$f_{ctm}$	3.40	$N/mm^2$	resistenza a trazione media per fessurazione
$E_{cm}$	32588	$N/mm^2$	modulo elastico istantaneo (valore secante fra 0 e 0.4 $f_{cm}$ )

#### Acciaio barre longitudinali

$f_{yk}$	450	$N/mm^2$	
$f_{yd}$	391.3	$N/mm^2$	

#### Acciaio staffe

$f_{yk}$	450	$N/mm^2$	
$f_{yd}$	391.3	$N/mm^2$	

#### Caratteristiche di aderenza delle barre

$\eta$	1.00		
$f_{bk}$	4.47	$N/mm^2$	tensione di aderenza caratteristica
$f_{bd}$	2.98	$N/mm^2$	tensione di aderenza di progetto

#### Calcoli preliminari

$A_{sl}$	785.4	$mm^2$	area dell'armatura longitudinale
$\rho_l$	0.0024		rapporto geometrico d'armatura longitudinale
$\rho_{l,eff}$	0.0024		rapporto considerato nei calcoli
$\sigma_{cp}$	0.000	$N/mm^2$	tensione media di compressione nella sezione
$\sigma_{cp,eff}$	0.000	$N/mm^2$	tensione media considerata nei calcoli
$A_{sw}$	251.3	$mm^2$	area della singola staffa (è considerato il numero di braccia)

#### Elemento armato a taglio

$\alpha$	1.571	rad	inclinazione delle staffe rispetto all'orizzontale		
$\theta$	0.384	rad	inclinazione delle bielle compresse rispetto all'asse della trave		
$f'_{cd}$	9.683	$N/mm^2$	resistenza a compressione ridotta del cls d'anima		
$\alpha_c$	1.000		coefficiente maggiorativo per compressione		
$N_{Rd}$	6294	kN	sforzo normale di compressione ultimo		
$ctg\alpha$	0.00				
$ctg\theta$	2.48				
$V_{Rsd}$	712.0	kN	taglio resistente relativo alle armature tese		
$V_{Rcd}$	983.8	kN	taglio resistente relativo alle bielle compresse		
$V_{Rd}$	712.0	kN	taglio resistente di calcolo	>	230.5 kN      sollecitazione di taglio da calcolo

#### Soletta superiore – mezzeria

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL NV0000 001 A 51 di 144

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
24	PP	0.00	1.00	0.00	1.00	4.92
24	PERM	0.00	1.00	0.00	1.00	8.64
24	PAV_STR	0.00	1.00	0.00	1.00	6.30
24	SPPAVSX	0.00	1.00	3.08	1.00	-0.68
24	SPPAVDX	0.00	1.00	-3.08	1.00	-0.68
24	STSX	0.00	1.00	7.27	1.00	-2.16
24	STDY	0.00	1.00	-7.27	1.00	-2.16
24	ACC1	0.00	1.00	0.00	1.00	13.80
24	ACC2	0.00	1.00	4.41	1.00	10.35
24	SASX	0.00	1.00	2.00	1.00	-0.44
24	SADX	0.00	1.00	-2.00	1.00	-0.44
24	SASX_TAND	0.00	1.00	8.80	1.00	-2.06
24	FREN	0.00	1.00	77.18	1.00	0.00
24	TF	0.00	1.00	0.00	1.00	13.37
24	TU	0.00	1.00	0.00	1.00	-8.31
24	RITIRO	0.00	1.00	0.00	1.00	5.79
24	SISSX	0.00	1.00	6.58	1.00	-1.46
24	SISVER	0.00	1.00	0.00	1.00	1.56
24	INERZIEH	0.00	1.00	7.75	1.00	-0.17

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	Gruppo 1	A1+M1		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.00	4.92	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	6.65
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	12.96
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	9.46
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	3.08	-0.68
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-3.08	-0.68
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	7.27	-2.16
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-7.27	-2.16
ACC1	0.00	0.00	13.80	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	0.00	18.62
ACC2	0.00	4.41	10.35	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-2.00	-0.44	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	77.18	0.00	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	9.63
TU	0.00	0.00	-8.31	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	5.98
RITIRO	0.00	0.00	5.79	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	6.95
SISSX	0.00	6.58	-1.46	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.00	1.56	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										0.00	0.00	64.56

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 52 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.00	4.92	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	4.92
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	11.23
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	8.20
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	3.61	-0.80
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-3.61	-0.80
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	8.52	-2.53
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-8.52	-2.53
ACC1	0.00	0.00	13.80	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	0.00	15.87
ACC2	0.00	4.41	10.35	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	-1	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	-2.70	0.60
SADY	0.00	-2.00	-0.44	-1	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	2.70	0.60
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	-1	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	-11.86	2.78
FREN	0.00	77.18	0.00	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	8.02
TU	0.00	0.00	-8.31	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	4.98
RITIRO	0.00	0.00	5.79	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.79
SISSX	0.00	6.58	-1.46	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.00	1.56	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	-11.86	56.32
------	--------	-------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.00	4.92	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	4.92
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	8.64
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	6.30
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	3.61	-0.80
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-3.61	-0.80
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	8.52	-2.53
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-8.52	-2.53
ACC1	0.00	0.00	13.80	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	4.41	10.35	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	0.00	-2.00	-0.44	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	77.18	0.00	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	0.00	-8.31	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	6.58	-1.46	-1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	-14.28	3.16
SISVER	0.00	0.00	1.56	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	0.00	1.01
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	-1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	-16.80	0.36

0.00	-31.08	17.74
------	--------	-------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>53 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	ka/ko
Text	KN	KN	KN/m				
PP	0.00	0.00	4.92	1	1.00	1.00	1.00
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1.00	1.00	1.00
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1.00	1.00	1.00
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1.00	1.17	1.00
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1.00	1.17	1.00
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1.00	1.17	1.00
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1.00	1.17	1.00
ACC1	0.00	0.00	13.80	0	0.00	1.00	1.00
ACC2	0.00	4.41	10.35	0	0.00	1.00	1.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	0	0.00	1.17	1.00
SADY	0.00	-2.00	-0.44	0	0.00	1.17	1.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	0	0.00	1.17	1.00
FREN	0.00	77.18	0.00	0	0.00	1.00	1.00
TF	0.00	0.00	13.37	0	0.00	1.00	1.00
TU	0.00	0.00	-8.31	0	0.00	1.00	1.00
RITIRO	0.00	0.00	5.79	0	0.00	1.00	1.00
SISSX	0.00	6.58	-1.46	-1	1.00	1.00	1.00
SISVER	0.00	0.00	1.56	0.3	1.00	1.00	1.00
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	-1	1.00	1.00	1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	4.92
0.00	0.00	8.64
0.00	0.00	6.30
0.00	3.61	-0.80
0.00	-3.61	-0.80
0.00	8.52	-2.53
0.00	-8.52	-2.53
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-6.58	1.46
0.00	0.00	0.47
0.00	-7.75	0.17

0.00	-14.33	15.30
------	--------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	0.00	4.92	1	1.00
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1.00
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1.00
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1.00
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1.00
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1.00
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1.00
ACC1	0.00	0.00	13.80	1	1.00
ACC2	0.00	4.41	10.35	1	1.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	0	1.00
SADY	0.00	-2.00	-0.44	0	1.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	0	1.00
FREN	0.00	77.18	0.00	0	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	1	0.60
TU	0.00	0.00	-8.31	-1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	5.79	1	1.00
SISSX	0.00	6.58	-1.46	0	0.00
SISVER	0.00	0.00	1.56	0	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	4.92
0.00	0.00	8.64
0.00	0.00	6.30
0.00	3.08	-0.68
0.00	-3.08	-0.68
0.00	7.27	-2.16
0.00	-7.27	-2.16
0.00	0.00	13.80
0.00	4.41	10.35
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	4.41	57.13
------	------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 54 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	0.00	4.92	1	1
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1
ACC1	0.00	0.00	13.80	0	0
ACC2	0.00	4.41	10.35	0	0
SASX	0.00	2.00	-0.44	0	0
SADX	0.00	-2.00	-0.44	0	0
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	0	0
FREN	0.00	77.18	0.00	0	0
TF	0.00	0.00	13.37	1	0.5
TU	0.00	0.00	-8.31	-1	0.5
RITIRO	0.00	0.00	5.79	1	1
SISSX	0.00	6.58	-1.46	0	0
SISVER	0.00	0.00	1.56	0	0
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	4.92
0.00	0.00	8.64
0.00	0.00	6.30
0.00	3.08	-0.68
0.00	-3.08	-0.68
0.00	7.27	-2.16
0.00	-7.27	-2.16
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	6.69
0.00	0.00	4.15
0.00	0.00	5.79
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	0.00	30.82
------	------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 1
Text	KN	KN	KN/m				
PP	0.00	0.00	4.92	1	1	1	1.00
PERM	0.00	0.00	8.64	1	1	1	1.00
PAV_STR	0.00	0.00	6.30	1	1	1	1.00
SPPAVSX	0.00	3.08	-0.68	1	1	1	1.00
SPPAVDX	0.00	-3.08	-0.68	1	1	1	1.00
STSX	0.00	7.27	-2.16	1	1	1	1.00
STDY	0.00	-7.27	-2.16	1	1	1	1.00
ACC1	0.00	0.00	13.80	1	0.75	0	1.00
ACC2	0.00	4.41	10.35	1	0.75	0	1.00
SASX	0.00	2.00	-0.44	-1	0.4	0	1.00
SADX	0.00	-2.00	-0.44	-1	0.4	0	1.00
SASX_TAND	0.00	8.80	-2.06	-1	0.75	0	1.00
FREN	0.00	77.18	0.00	0	0.75	0	0.00
TF	0.00	0.00	13.37	1	0.6	0.5	0.00
TU	0.00	0.00	-8.31	-1	0.6	0.5	0.00
RITIRO	0.00	0.00	5.79	1	1	1	0.00
SISSX	0.00	6.58	-1.46	0	0	0	0.00
SISVER	0.00	0.00	1.56	0	0	0	0.00
INERZIEH	0.00	7.75	-0.17	0	0	0	0.00

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	4.92
0.00	0.00	8.64
0.00	0.00	6.30
0.00	3.08	-0.68
0.00	-3.08	-0.68
0.00	7.27	-2.16
0.00	-7.27	-2.16
0.00	0.00	10.35
0.00	0.00	0.00
0.00	-0.80	0.18
0.00	0.80	0.18
0.00	-6.60	1.54
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	6.69
0.00	0.00	4.15
0.00	0.00	5.79
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	-6.60	43.06
------	-------	-------

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 55 di 144

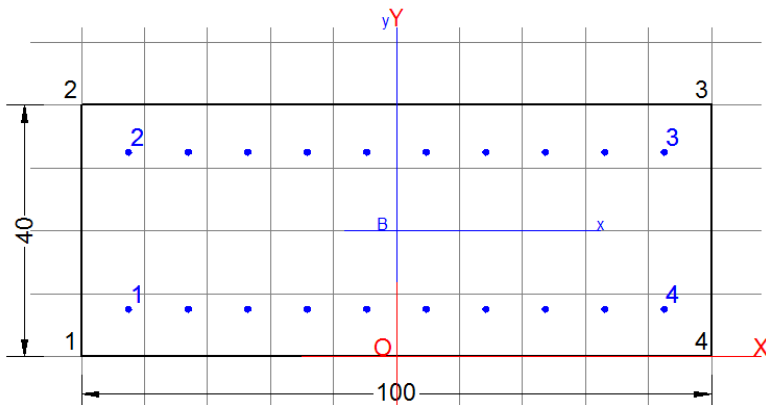
### 6.1.3 Verifica a Flessione – Sezione S2

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
SOLETTA SUPERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	0.00	0.00	64.56
SLU	A2+M2	0.00	-11.86	56.32
SLE	SLD	0.00	0.00	15.30
SLU	SLV	0.00	-31.08	17.74
SLE	RARA	0.00	0.00	57.13
SLE	FREQ.	0.00	-6.60	43.06
SLE	Q.PERM.	0.00	0.00	30.82

Sezione di calcolo 1.00x40  
 Armatura superiore 10Ø10  
 Armatura inferiore 10Ø10  
 Armatura a taglio -

Nome sezione: S2

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm Coprif. netto staffe: 6.0 cm



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

##### NOME SEZIONE: S2

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

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">56 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	56 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	56 di 144								

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>57 di 144</b>

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.5	7.5	10
2	-42.5	32.5	10
3	42.5	32.5	10
4	42.5	7.5	10

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	10
2	2	3	8	10

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	64.56	0.00	0.00	0.00
2	0.00	56.32	0.00	-11.86	0.00
3	0.00	17.74	0.00	-31.08	0.00

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>58 di 144</b>

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	57.13	0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	43.06 (78.68)	0.00 (0.00)

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	30.82 (78.68)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:                      7.0    cm

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>LOTTO</b> <b>CODIFICA</b> <b>DOCUMENTO</b> <b>REV.</b> <b>FOGLIO</b> <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>NV0000 001</b> <b>A</b> <b>59 di 144</b>

Interferro netto minimo barre longitudinali:            8.4    cm

Copriferro netto minimo staffe:                            6.0    cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	64.56	0.00	0.00	110.71	0.00	1.715	15.7(5.2)
2	S	0.00	56.32	0.00	0.00	110.71	0.00	1.966	15.7(5.2)
3	S	0.00	17.74	0.00	0.00	110.71	0.00	6.241	15.7(5.2)

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00901	-50.0	40.0	-0.00197	-42.5	32.5	-0.02021	-42.5	7.5
2	0.00350	-0.00901	-50.0	40.0	-0.00197	-42.5	32.5	-0.02021	-42.5	7.5
3	0.00350	-0.00901	-50.0	40.0	-0.00197	-42.5	32.5	-0.02021	-42.5	7.5



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>61 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	61 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	61 di 144								

- k3 =  $(S1 + S2)/(2*S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff
- Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
- Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
- Psi =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$  [B.6.6 DM96]
- e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite =  $0.4 * Ss/Es$  è tra parentesi
- srm Distanza media tra le fessure [mm]
- wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e \text{ sm} * srm$ . Valore limite tra parentesi
- MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
- MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.5	-0.4	0.161	10	70.0	-0.669	0.00037 (0.00037)	261	0.163 (0.40)	78.68	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.68	-50.0	40.0	-131.1	-42.5	7.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.1	-0.3	0.161	10	70.0	-2.259	0.00026 (0.00026)	261	0.116 (0.30)	78.68	0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 62 di 144

## 6.2 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
22	PP	0.10	-13.00	-2.30	0.20	-0.25
22	PERM	0.10	-26.60	-4.90	0.20	1.34
22	PAV_STR	0.10	-19.40	-3.58	0.20	0.98
22	SPPAVSX	0.10	-3.08	-3.97	0.20	4.04
22	SPPAVDX	0.10	3.08	3.27	0.20	2.86
22	STSX	0.10	-7.27	-9.86	0.20	10.26
22	STDX	0.10	7.27	7.36	0.20	8.48
22	ACC1	0.10	-42.47	-7.83	0.20	2.14
22	ACC2	0.10	-25.64	-5.70	0.20	1.60
22	SASX	0.10	-2.00	-2.58	0.20	2.63
22	SADX	0.10	2.00	2.13	0.20	1.86
22	SASX_TAND	0.10	-8.80	-11.45	0.20	11.67
22	FREN	0.10	-77.18	-32.29	0.20	31.26
22	TF	0.10	0.00	12.68	0.20	-6.92
22	TU	0.10	0.00	-7.52	0.20	7.88
22	RITIRO	0.10	0.00	5.24	0.20	-5.49
22	SISSX	0.10	-6.58	-8.49	0.20	8.65
22	SISVER	0.10	-4.19	-0.92	0.20	0.32
22	INERZIEH	0.10	-7.75	-8.64	0.20	8.27

OutputCase	P	V2	M3							A1+M1		
				$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi \phi$	P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-17.54	-0.34	-3.11
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-39.90	2.01	-7.36
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-29.10	1.47	-5.37
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	-4.62	6.07	-5.96
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	3.08	2.86	3.27
STSX	-7.27	10.26	-9.86	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	-9.81	13.85	-13.31
STDX	7.27	8.48	7.36	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	7.27	8.48	7.36
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-43.00	1.62	-7.93
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	-2.00	2.63	-2.58	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	-1.08	1.42	-1.39
SADX	2.00	1.86	2.13	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	-8.91	11.82	-11.59
FREN	-77.18	31.26	-32.29	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	-104.20	42.20	-43.59
TF	0.00	-6.92	12.68	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.98	-9.13
TU	0.00	7.88	-7.52	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	5.67	-5.41
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-247.81	102.12	-103.50
---------	--------	---------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 63 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN-m	V2 KN-m	M3 KN-m
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-13.00	-0.25	-2.30
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-34.58	1.74	-6.37
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-25.22	1.27	-4.65
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	-4.69	6.16	-6.05
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	3.61	3.36	3.83
STSX	-7.27	10.26	-9.86	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	-8.52	12.03	-11.56
STDY	7.27	8.48	7.36	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	8.52	9.95	8.63
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-36.63	1.38	-6.75
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	-2.00	2.63	-2.58	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	-1.08	1.42	-1.39
SADY	2.00	1.86	2.13	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	-8.90	11.80	-11.58
FREN	-77.18	31.26	-32.29	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	-88.76	35.95	-37.13
TF	0.00	-6.92	12.68	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.15	-7.61
TU	0.00	7.88	-7.52	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.73	-4.51
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-209.24	93.69	-87.44
---------	-------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-13.00	-0.25	-2.30
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-26.60	1.34	-4.90
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-19.40	0.98	-3.58
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1.00	1.17	1.00	1.00	-3.61	4.74	-4.66
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1.00	1.17	1.00	1.00	3.61	3.36	3.83
STSX	-7.27	10.26	-9.86	1	1.00	1.17	1.00	1.00	-8.52	12.03	-11.56
STDY	7.27	8.48	7.36	1	1.00	1.17	1.00	1.00	8.52	9.95	8.63
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	-2.00	2.63	-2.58	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	2.00	1.86	2.13	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	-77.18	31.26	-32.29	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	-6.92	12.68	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	7.88	-7.52	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	1	1.00	1.00	1.00	2.17	-14.28	18.75	-18.41
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	-2.72	0.21	-0.60
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	1	1.00	1.00	1.00	2.17	-16.80	17.93	-18.73

-92.80	69.03	-52.26
--------	-------	--------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>64 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1.00	1.00		1.00
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1.00	1.00		1.00
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1.00	1.00		1.00
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1.00	1.17		1.00
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1.00	1.17		1.00
STXS	-7.27	10.26	-9.86	1	1.00	1.17		1.00
STDx	7.27	8.48	7.36	1	1.00	1.17		1.00
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	0	0.00	1.00		1.00
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	0	0.00	1.00		1.00
SASX	-2.00	2.63	-2.58	0	0.00	1.17		1.00
SADx	2.00	1.86	2.13	0	0.00	1.17		1.00
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	0	0.00	1.17		1.00
FREN	-77.18	31.26	-32.29	0	0.00	1.00		1.00
TF	0.00	-6.92	12.68	0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	7.88	-7.52	0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	0.00	1.00		1.00
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	1	1.00	1.00		1.00
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	1	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-13.00	-0.25	-2.30
-26.60	1.34	-4.90
-19.40	0.98	-3.58
-3.61	4.74	-4.66
3.61	3.36	3.83
-8.52	12.03	-11.56
8.52	9.95	8.63
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-6.58	8.65	-8.49
-1.26	0.10	-0.28
-7.75	8.27	-8.64

<b>-74.58</b>	<b>49.15</b>	<b>-31.93</b>
---------------	--------------	---------------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1.00
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1.00
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1.00
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1.00
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1.00
STXS	-7.27	10.26	-9.86	1	1.00
STDx	7.27	8.48	7.36	1	1.00
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	1	0.75
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	1	0.75
SASX	-2.00	2.63	-2.58	1	0.40
SADx	2.00	1.86	2.13	0	0.40
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	1	0.75
FREN	-77.18	31.26	-32.29	1	1.00
TF	0.00	-6.92	12.68	-1	0.60
TU	0.00	7.88	-7.52	1	0.60
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	1.00
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	0	0.00
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0	0.00
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-13.00	-0.25	-2.30
-26.60	1.34	-4.90
-19.40	0.98	-3.58
-3.08	4.04	-3.97
3.08	2.86	3.27
-7.27	10.26	-9.86
7.27	8.48	7.36
-31.85	1.20	-5.87
0.00	0.00	0.00
-0.80	1.05	-1.03
0.00	0.00	0.00
-6.60	8.75	-8.59
-77.18	31.26	-32.29
0.00	4.15	-7.61
0.00	4.73	-4.51
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

<b>-175.43</b>	<b>78.86</b>	<b>-73.87</b>
----------------	--------------	---------------



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 65 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1
STSX	-7.27	10.26	-9.86	1	1
STDY	7.27	8.48	7.36	1	1
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	0	0
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	0	0
SASX	-2.00	2.63	-2.58	0	0
SADY	2.00	1.86	2.13	0	0
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	0	0
FREN	-77.18	31.26	-32.29	0	0
TF	0.00	-6.92	12.68	-1	0.5
TU	0.00	7.88	-7.52	1	0.5
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	1
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	0	0
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0	0
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-13.00	-0.25	-2.30
-26.60	1.34	-4.90
-19.40	0.98	-3.58
-3.08	4.04	-3.97
3.08	2.86	3.27
-7.27	10.26	-9.86
7.27	8.48	7.36
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	3.46	-6.34
0.00	3.94	-3.76
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-59.00	35.12	-24.08
--------	-------	--------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 2a
Text	KN	KN	KN/m				
PP	-13.00	-0.25	-2.30	1	1	1	1
PERM	-26.60	1.34	-4.90	1	1	1	1
PAV_STR	-19.40	0.98	-3.58	1	1	1	1
SPPAVSX	-3.08	4.04	-3.97	1	1	1	1
SPPAVDX	3.08	2.86	3.27	1	1	1	1
STSX	-7.27	10.26	-9.86	1	1	1	1
STDY	7.27	8.48	7.36	1	1	1	1
ACC1	-42.47	2.14	-7.83	1	0.75	0	0.75
ACC2	-25.64	1.60	-5.70	1	0.75	0	0.75
SASX	-2.00	2.63	-2.58	1	0.4	0	0.4
SADY	2.00	1.86	2.13	0	0.4	0	0.4
SASX_TAND	-8.80	11.67	-11.45	1	0.75	0	0.75
FREN	-77.18	31.26	-32.29	1	0.75	0	1
TF	0.00	-6.92	12.68	-1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	7.88	-7.52	1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	-5.49	5.24	0	1	1	1
SISSX	-6.58	8.65	-8.49	0	0	0	0
SISVER	-4.19	0.32	-0.92	0	0	0	0
INERZIEH	-7.75	8.27	-8.64	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-13.00	-0.25	-2.30
-26.60	1.34	-4.90
-19.40	0.98	-3.58
-3.08	4.04	-3.97
3.08	2.86	3.27
-7.27	10.26	-9.86
7.27	8.48	7.36
-23.89	0.90	-4.40
0.00	0.00	0.00
-0.32	0.42	-0.41
0.00	0.00	0.00
-4.95	6.57	-6.44
-57.89	23.45	-24.22
0.00	3.46	-6.34
0.00	3.94	-3.76
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-146.04	66.45	-59.55
---------	-------	--------

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 66 di 144

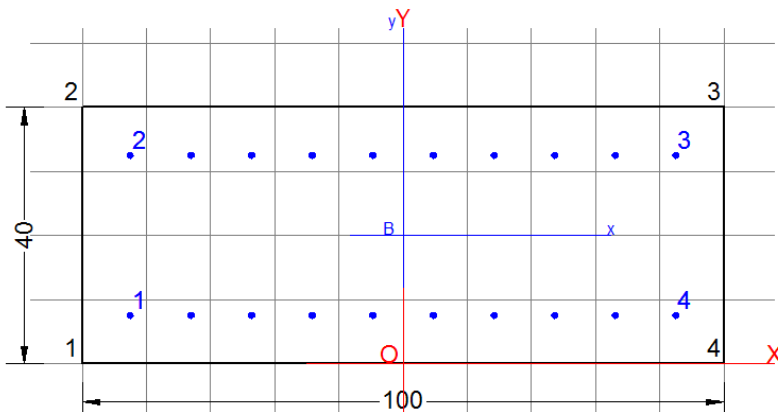
### 6.2.1 Verifica a Flessione – Sezione S3

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
PIEDRITTO APPOGGIO SUPERIORE DESTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
<b>SLU</b>	A1+M1	-247.81	102.12	-103.50
<b>SLU</b>	A2+M2	-209.24	93.69	-87.44
<b>SLE</b>	SLD	-74.58	0.00	-31.93
<b>SLU</b>	SLV	-92.80	69.03	-52.26
<b>SLE</b>	RARA	-175.43	0.00	-73.87
<b>SLE</b>	FREQ.	-146.04	0.00	-59.55
<b>SLE</b>	Q.PERM.	-59.00	0.00	-24.08

Sezione di calcolo 1.00x0.40  
 Armatura superiore 10 $\phi$ 10  
 Armatura inferiore 10 $\phi$ 10  
 Armatura a taglio  $\phi$ 8/20X40

Nome sezione: S3

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm Coprif. netto staffe: 6.0 cm



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

NOME SEZIONE: S3

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>67 di 144</b>

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>68 di 144</b>

4                      50.0                      0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.5	7.5	10
2	-42.5	32.5	10
3	42.5	32.5	10
4	42.5	7.5	10

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	10
2	2	3	8	10

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	247.81	-103.50	0.00	102.12	0.00
2	209.24	-87.44	0.00	93.69	0.00
3	92.80	-52.26	0.00	69.03	0.00

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>69 di 144</b>

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	175.43	-73.87	0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	146.04	-59.55 (-94.23)	0.00 (0.00)

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	59.00	-24.08 (-94.22)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>70 di 144</b>

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	247.81	-103.50	0.00	247.56	-145.25	0.00	1.403	-----
2	S	209.24	-87.44	0.00	209.26	-139.93	0.00	1.600	-----
3	S	92.80	-52.26	0.00	93.00	-123.73	0.00	2.368	-----

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00704	-50.0	0.0	-0.00111	-42.5	7.5	-0.01649	42.5	32.5
2	0.00350	-0.00734	-50.0	0.0	-0.00124	-42.5	7.5	-0.01705	42.5	32.5

APPALTATORE: Conorzio Soci <b>HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>71 di 144</b>

3 0.00350 -0.00823 -50.0 0.0 -0.00163 -42.5 7.5 -0.01875 42.5 32.5

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

a, b, c Coeff. a, b, 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	-0.000615107	0.003500000	----	----
2	0.000000000	-0.000632258	0.003500000	----	----
3	0.000000000	-0.000684482	0.003500000	----	----

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

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	6.11	50.0	0.0	-199.4	33.1	32.5	1249	7.9	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.91	50.0	0.0	-157.9	-42.5	32.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica  
S1 Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">72 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	72 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	72 di 144								

S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.7	-0.3	0.143	10	70.0	-0.252	0.00032 (0.00032)	250	0.134 (0.40)	-94.23	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.99	50.0	0.0	-63.9	33.1	32.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.7	-0.1	0.143	10	70.0	-6.655	0.00013 (0.00013)	250	0.054 (0.30)	-94.22	0.00



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>73 di 144</b>

## 6.2.2 Verifica a Taglio – Sezione S3

### Caratteristiche materiali

Cls $R_{ck}$	<input type="text" value="35"/>	
Cls	<input type="text" value="Fessurato (v=0)"/>	condizioni calcestruzzo
Acciaio 1	<input type="text" value="B450"/>	acciaio barre longitudinali
Acciaio 2	<input type="text" value="B450"/>	acciaio armature trasversali
$\gamma_c$	<input type="text" value="1.5"/>	coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
$\gamma_s$	<input type="text" value="1.15"/>	coefficiente parziale relativo all'acciaio

### Geometrie sezione

$b_w$	<input type="text" value="1000"/>	mm	larghezza dell'anima resistente (larghezza minima d'anima)
$d$	<input type="text" value="325"/>	mm	altezza utile della sezione
$A_c$	<input type="text" value="325000"/>	mm <sup>2</sup>	area della sezione di calcestruzzo

### Caratteristiche armature

$n_{bl}$	<input type="text" value="10"/>		numero di barre longitudinali
$\varnothing_{bl}$	<input type="text" value="10"/>	mm	diametro delle barre longitudinali
$n_{bw}$	<input type="text" value="3"/>		numero di bracci delle staffe
$\varnothing_{st}$	<input type="text" value="8"/>	mm	diametro delle staffe
$s_{st}$	<input type="text" value="200"/>	mm	passo delle staffe
$\alpha$	<input type="text" value="90"/>	°	inclinazione delle staffe ( $\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

### Caratteristiche sollecitazioni

$N_{Ed}$	<input type="text" value="0.00"/>	KN	sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
$V_{Ed}$	<input type="text" value="102.12"/>	KN	taglio di calcolo
$N_{Rd}$	6294.2	KN	sforzo normale di compressione massimo

### Dati traliccio resistente

$\theta$	<input type="text" value="22.00"/>	°	inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse
$ctg\theta$	2.48		(il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 75 di 144

### 6.3 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
19	PP	0.13	-35.24	2.86	0.25	0.25
19	PERM	0.13	-26.60	1.92	0.25	-1.34
19	PAV_STR	0.13	-19.40	1.40	0.25	-0.98
19	SPPAVSX	0.13	3.08	6.27	0.25	10.12
19	SPPAVDX	0.13	-3.08	-5.03	0.25	-4.04
19	STSX	0.13	7.27	16.96	0.25	32.51
19	STDY	0.13	-7.27	-12.98	0.25	-10.26
19	ACC1	0.13	-42.47	3.07	0.25	-2.14
19	ACC2	0.13	-38.06	2.47	0.25	-1.60
19	SASX	0.13	2.00	4.08	0.25	6.58
19	SADX	0.13	-2.00	-3.27	0.25	-2.63
19	SASX_TAND	0.13	8.80	18.22	0.25	27.90
19	FREN	0.13	77.18	37.26	0.25	31.26
19	TF	0.13	0.00	2.73	0.25	6.92
19	TU	0.13	0.00	-10.01	0.25	-7.88
19	RITIRO	0.13	0.00	6.97	0.25	5.49
19	SISSX	0.13	6.58	13.42	0.25	21.64
19	SISVER	0.13	-5.74	0.22	0.25	-0.32
19	INERZIEH	0.13	7.75	10.06	0.25	9.77

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-47.57	0.34	3.87
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-39.90	-2.01	2.89
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-29.10	-1.47	2.11
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	4.62	15.17	9.41
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-3.08	-4.04	-5.03
STSX	7.27	32.51	16.96	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	9.81	43.89	22.89
STDY	-7.27	-10.26	-12.98	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-7.27	-10.26	-12.98
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-43.00	-2.16	3.11
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	6.58	4.08	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	1.08	3.55	2.20
SADX	-2.00	-2.63	-3.27	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	8.91	28.25	18.45
FREN	77.18	31.26	37.26	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	104.20	42.20	50.31
TF	0.00	6.92	2.73	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.98	1.96
TU	0.00	-7.88	-10.01	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	5.67	7.21
RITIRO	0.00	5.49	6.97	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	6.59	8.37
SISSX	6.58	21.64	13.42	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-41.31	130.70	114.76
--------	--------	--------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 76 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-35.24	0.25	2.86
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-34.58	-1.74	2.50
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-25.22	-1.27	1.82
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	4.69	15.42	9.56
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-3.61	-4.74	-5.90
STSX	7.27	32.51	16.96	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	8.52	38.12	19.88
STDY	-7.27	-10.26	-12.98	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-8.52	-12.03	-15.22
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-36.63	-1.84	2.65
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	6.58	4.08	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	1.08	3.55	2.20
SADY	-2.00	-2.63	-3.27	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	1	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	8.90	28.22	18.43
FREN	77.18	31.26	37.26	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	88.76	35.95	42.85
TF	0.00	6.92	2.73	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.15	1.64
TU	0.00	-7.88	-10.01	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.73	6.01
RITIRO	0.00	5.49	6.97	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	5.49	6.97
SISSX	6.58	21.64	13.42	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-31.85	114.24	96.27
--------	--------	-------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	$\psi 2$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-35.24	0.25	2.86
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-26.60	-1.34	1.92
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-19.40	-0.98	1.40
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1.00	1.17	1.00	1.00	1.00	3.61	11.86	7.36
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1.00	1.17	1.00	1.00	1.00	-3.61	-4.74	-5.90
STSX	7.27	32.51	16.96	1	1.00	1.17	1.00	1.00	1.00	8.52	38.12	19.88
STDY	-7.27	-10.26	-12.98	1	1.00	1.17	1.00	1.00	1.00	-8.52	-12.03	-15.22
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	0	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	0	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	6.58	4.08	0	0.00	1.17	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	-2.00	-2.63	-3.27	0	0.00	1.17	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	0	0.00	1.17	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	77.18	31.26	37.26	0	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	6.92	2.73	0	0.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-7.88	-10.01	0	0.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	5.49	6.97	0	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	6.58	21.64	13.42	1	1.00	1.00	0.00	1.00	2.17	14.28	46.92	29.10
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0.3	1.00	1.00	0.00	1.00	2.17	-3.74	-0.21	0.14
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	1	1.00	1.00	0.00	1.00	2.17	16.80	21.18	21.82

-53.90	99.04	63.38
--------	-------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 77 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	ka/ko
Text	KN	KN	KN/m				
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1.00	1.00	1.00
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1.00	1.00	1.00
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1.00	1.00	1.00
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1.00	1.17	1.00
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1.00	1.17	1.00
STX	7.27	32.51	16.96	1	1.00	1.17	1.00
STD	-7.27	-10.26	-12.98	1	1.00	1.17	1.00
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	0	0.00	1.00	1.00
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	0	0.00	1.00	1.00
SASX	2.00	6.58	4.08	0	0.00	1.17	1.00
SAD	-2.00	-2.63	-3.27	0	0.00	1.17	1.00
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	0	0.00	1.17	1.00
FREN	77.18	31.26	37.26	0	0.00	1.00	1.00
TF	0.00	6.92	2.73	0	0.00	1.00	1.00
TU	0.00	-7.88	-10.01	0	0.00	1.00	1.00
RITIRO	0.00	5.49	6.97	0	0.00	1.00	1.00
SISSX	6.58	21.64	13.42	1	1.00	1.00	1.00
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0.3	1.00	1.00	1.00
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	1	1.00	1.00	1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-35.24	0.25	2.86
-26.60	-1.34	1.92
-19.40	-0.98	1.40
3.61	11.86	7.36
-3.61	-4.74	-5.90
8.52	38.12	19.88
-8.52	-12.03	-15.22
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
6.58	21.64	13.42
-1.72	-0.10	0.07
7.75	9.77	10.06

-68.63	62.45	35.87
--------	-------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1.00
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1.00
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1.00
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1.00
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1.00
STX	7.27	32.51	16.96	1	1.00
STD	-7.27	-10.26	-12.98	1	1.00
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	1	0.75
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	1	0.75
SASX	2.00	6.58	4.08	1	0.40
SAD	-2.00	-2.63	-3.27	0	0.40
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	1	0.75
FREN	77.18	31.26	37.26	1	1.00
TF	0.00	6.92	2.73	1	0.60
TU	0.00	-7.88	-10.01	-1	0.60
RITIRO	0.00	5.49	6.97	1	1.00
SISSX	6.58	21.64	13.42	0	0.00
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0	0.00
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-35.24	0.25	2.86
-26.60	-1.34	1.92
-19.40	-0.98	1.40
3.08	10.12	6.27
-3.08	-4.04	-5.03
7.27	32.51	16.96
-7.27	-10.26	-12.98
-31.85	-1.60	2.30
0.00	0.00	0.00
0.80	2.63	1.63
0.00	0.00	0.00
6.60	20.93	13.67
77.18	31.26	37.26
0.00	4.15	1.64
0.00	4.73	6.01
0.00	5.49	6.97
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-28.51	93.84	80.90
--------	-------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 78 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1
STSX	7.27	32.51	16.96	1	1
STDY	-7.27	-10.26	-12.98	1	1
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	0	0
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	0	0
SASX	2.00	6.58	4.08	0	0
SADY	-2.00	-2.63	-3.27	0	0
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	0	0
FREN	77.18	31.26	37.26	0	0
TF	0.00	6.92	2.73	1	0.5
TU	0.00	-7.88	-10.01	-1	0.5
RITIRO	0.00	5.49	6.97	1	1
SISSX	6.58	21.64	13.42	0	0
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0	0
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-35.24	0.25	2.86
-26.60	-1.34	1.92
-19.40	-0.98	1.40
3.08	10.12	6.27
-3.08	-4.04	-5.03
7.27	32.51	16.96
-7.27	-10.26	-12.98
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	3.46	1.36
0.00	3.94	5.01
0.00	5.49	6.97
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-81.24	39.15	24.76
--------	-------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 2a
Text	KN	KN	KN/m				
PP	-35.24	0.25	2.86	1	1	1	1
PERM	-26.60	-1.34	1.92	1	1	1	1
PAV_STR	-19.40	-0.98	1.40	1	1	1	1
SPPAVSX	3.08	10.12	6.27	1	1	1	1
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-5.03	1	1	1	1
STSX	7.27	32.51	16.96	1	1	1	1
STDY	-7.27	-10.26	-12.98	1	1	1	1
ACC1	-42.47	-2.14	3.07	1	0.75	0	0.75
ACC2	-38.06	-1.60	2.47	1	0.75	0	0.75
SASX	2.00	6.58	4.08	1	0.4	0	0.4
SADY	-2.00	-2.63	-3.27	0	0.4	0	0.4
SASX_TAND	8.80	27.90	18.22	1	0.75	0	0.75
FREN	77.18	31.26	37.26	1	0.75	0	1
TF	0.00	6.92	2.73	1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	-7.88	-10.01	-1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	5.49	6.97	1	1	1	1
SISSX	6.58	21.64	13.42	0	0	0	0
SISVER	-5.74	-0.32	0.22	0	0	0	0
INERZIEH	7.75	9.77	10.06	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-35.24	0.25	2.86
-26.60	-1.34	1.92
-19.40	-0.98	1.40
3.08	10.12	6.27
-3.08	-4.04	-5.03
7.27	32.51	16.96
-7.27	-10.26	-12.98
-23.89	-1.20	1.73
0.00	0.00	0.00
0.32	1.05	0.65
0.00	0.00	0.00
4.95	15.69	10.25
57.89	23.45	27.95
0.00	3.46	1.36
0.00	3.94	5.01
0.00	5.49	6.97
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-41.97	78.14	65.34
--------	-------	-------

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 79 di 144

### 6.3.1 Verifica a Flessione – Sezione S4

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
PIEDRITTO APOGGIO INFERIORE SINISTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	-41.31	130.70	114.76
SLU	A2+M2	-31.85	114.24	96.27
SLE	SLD	-68.63	0.00	35.87
SLU	SLV	-53.90	99.04	63.38
SLE	RARA	-28.51	0.00	80.90
SLE	FREQ.	-41.97	78.14	65.34
SLE	Q.PERM.	-81.24	0.00	24.76

Sezione di calcolo 1.00x0.40

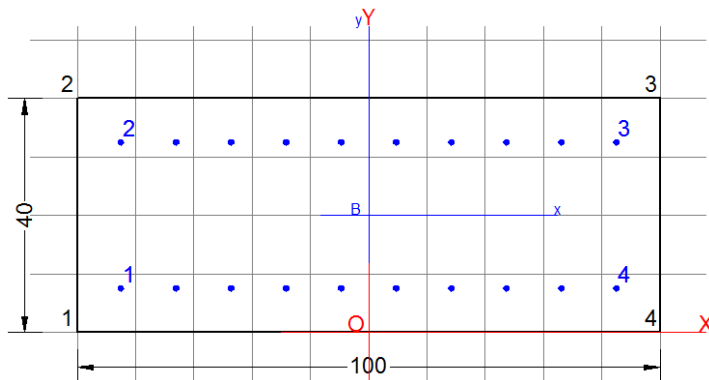
Armatura superiore 10Ø10

Armatura inferiore 10Ø10

Armatura a taglio Ø8/20x40

Nome sezione: S4

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm Coprif. netto staffe: 6.0 cm



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

NOME SEZIONE: S4

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>80 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	80 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	80 di 144								

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo β1*β2 :	1.00
	Coeff. Aderenza differito β1*β2 :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0
4	50.0	0.0



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>81 di 144</b>

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.5	7.5	10
2	-42.5	32.5	10
3	42.5	32.5	10
4	42.5	7.5	10

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	10
2	2	3	8	10

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	41.31	114.76	0.00	130.70	0.00
2	31.85	96.27	0.00	114.24	0.00
3	53.90	63.38	0.00	99.04	0.00

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>82 di 144</b>

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	28.51	80.90	0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	41.97	65.34 (82.24)	0.00 (0.00)

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	81.24	24.76 (100.98)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>NV0000 001</td> <td>A</td> <td>83 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	83 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	83 di 144								

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	41.31	114.76	0.00	41.33	116.52	0.00	1.015	-----
2	S	31.85	96.27	0.00	32.08	115.22	0.00	1.197	-----
3	S	53.90	63.38	0.00	53.75	118.25	0.00	1.866	-----

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00866	-50.0	40.0	-0.00182	-42.5	32.5	-0.01955	-42.5	7.5
2	0.00350	-0.00873	-50.0	40.0	-0.00185	-42.5	32.5	-0.01969	-42.5	7.5
3	0.00350	-0.00856	-50.0	40.0	-0.00178	-42.5	32.5	-0.01936	-42.5	7.5

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 84 di 144

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

a, b, c	Coeff. a, b, 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	0.000709313	-0.024872526	----	----
2	0.000000000	0.000713665	-0.025046603	----	----
3	0.000000000	0.000703425	-0.024637010	----	----

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

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	7.02	-50.0	40.0	-325.0	-42.5	7.5	1249	7.9	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.65	-50.0	40.0	-249.8	-42.5	7.5	1249	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$ Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">85 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	85 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	85 di 144								

- k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
- k3 =  $(S1 + S2)/(2 \cdot S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff
- Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
- Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
- Psi =  $1 - \text{Beta}12 \cdot (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 \cdot (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 \cdot (Mfess/M)^2$  [B.6.6 DM96]
- e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite =  $0.4 \cdot Ss/Es$  è tra parentesi
- srm Distanza media tra le fessure [mm]
- wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 \cdot e \cdot sm \cdot srm$ . Valore limite tra parentesi
- MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
- MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.2	-0.6	0.157	10	70.0	0.208	0.00050 (0.00050)	259	0.220 (0.40)	82.24	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.97	-50.0	40.0	-53.2	-23.6	7.5	1231	7.9	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.7	-0.1	0.140	10	70.0	-7.316	0.00011 (0.00011)	246	0.045 (0.30)	100.98	0.00

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 86 di 144

### 6.3.2 Verifica a Taglio – Sezione S4

#### Caratteristiche materiali

Cls $R_{ck}$	<input type="text" value="35"/>	
Cls	<input type="text" value="Fessurato (v=0)"/>	condizioni calcestruzzo
Acciaio 1	<input type="text" value="B450"/>	acciaio barre longitudinali
Acciaio 2	<input type="text" value="B450"/>	acciaio armature trasversali
$\gamma_c$	<input type="text" value="1.5"/>	coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
$\gamma_s$	<input type="text" value="1.15"/>	coefficiente parziale relativo all'acciaio

#### Geometrie sezione

$b_w$	<input type="text" value="1000"/>	mm	larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)
d	<input type="text" value="325"/>	mm	altezza utile della sezione
$A_c$	<input type="text" value="325000"/>	mm <sup>2</sup>	area della sezione di calcestruzzo

#### Caratteristiche armature

$n_{bl}$	<input type="text" value="10"/>		numero di barre longitudinali
$\varnothing_{bl}$	<input type="text" value="10"/>	mm	diametro delle barre longitudinali
$n_{bw}$	<input type="text" value="3"/>		numero di bracci delle staffe
$\varnothing_{st}$	<input type="text" value="8"/>	mm	diametro delle staffe
$s_{st}$	<input type="text" value="200"/>	mm	passo delle staffe
$\alpha$	<input type="text" value="90"/>	°	inclinazione delle staffe ( $\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

#### Caratteristiche sollecitazioni

$N_{Ed}$	<input type="text" value="0.00"/>	KN	sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
$V_{Ed}$	<input type="text" value="130.70"/>	KN	taglio di calcolo
$N_{Rd}$	6294.2	KN	sforzo normale di compressione massimo

#### Dati traliccio resistente

$\theta$	<input type="text" value="22.00"/>	°	inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse
$ctg\theta$	2.48		(il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 88 di 144

## 6.4 PIEDRITTO – MEZZERIA

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
4	PP	-24.24	0.98	0.25	0.98	2.59
4	PERM	-26.60	0.98	-1.34	0.98	3.40
4	PAV_STR	-19.40	0.98	-0.98	0.98	2.48
4	SPPAVSX	3.08	0.98	4.36	0.98	-2.09
4	SPPAVDX	-3.08	0.98	-4.04	0.98	-0.58
4	STSX	7.27	0.98	9.50	0.98	-7.18
4	STDY	-7.27	0.98	-10.26	0.98	-1.69
4	ACC1	-42.47	0.98	-2.14	0.98	5.42
4	ACC2	-38.06	0.98	-1.60	0.98	4.24
4	SASX	2.00	0.98	2.84	0.98	-1.36
4	SADX	-2.00	0.98	-2.63	0.98	-0.38
4	SASX_TAND	8.80	0.98	13.86	0.98	-6.05
4	FREN	77.18	0.98	31.26	0.98	2.88
4	TF	0.00	0.98	6.92	0.98	-4.89
4	TU	0.00	0.98	-7.88	0.98	-1.34
4	RITIRO	0.00	0.98	5.49	0.98	0.94
4	SISSX	6.58	0.98	9.33	0.98	-4.48
4	SISVER	-4.94	0.98	-0.32	0.98	0.57
4	INERZIEH	7.75	0.98	8.34	0.98	0.01

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A1+M1		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-32.73	0.34	3.49
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-39.90	-2.01	5.10
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-29.10	-1.47	3.72
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1.50	1.00	1.00	1.17	1.00	4.62	6.54	-3.14
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-3.08	-4.04	-0.58
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	9.81	12.83	-9.69
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-7.27	-10.26	-1.69
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-43.00	-2.16	5.49
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SADX	-2.00	-2.63	-0.38	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	0.00	0.00
FREN	77.18	31.26	2.88	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	104.20	42.20	3.88
TF	0.00	6.92	-4.89	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	-4.98	3.52
TU	0.00	-7.88	-1.34	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	5.67	0.97
RITIRO	0.00	5.49	0.94	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	6.59	1.12
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-36.45	49.25	12.19
--------	-------	-------



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 89 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-24.24	0.25	2.59
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-34.58	-1.74	4.42
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-25.22	-1.27	3.22
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1.50	1.00	1.00	1.17	1.00	3.61	5.12	-2.46
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-3.61	-4.74	-0.68
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	8.52	11.14	-8.42
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	-8.52	-12.03	-1.98
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	-36.63	-1.84	4.68
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	1	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SADY	-2.00	-2.63	-0.38	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	0.00	0.00
FREN	77.18	31.26	2.88	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	88.76	35.95	3.31
TF	0.00	6.92	-4.89	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	-4.15	2.93
TU	0.00	-7.88	-1.34	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	4.73	0.81
RITIRO	0.00	5.49	0.94	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	5.49	0.94
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-31.91	36.90	9.35
--------	-------	------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-24.24	0.25	2.59
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-26.60	-1.34	3.40
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1.00	1.00	1.00	1.00	-19.40	-0.98	2.48
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1.00	1.17	1.00	1.00	3.61	5.12	-2.46
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1.00	1.17	1.00	1.00	-3.61	-4.74	-0.68
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1.00	1.17	1.00	1.00	8.52	11.14	-8.42
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1.00	1.17	1.00	1.00	-8.52	-12.03	-1.98
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	-2.00	-2.63	-0.38	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	77.18	31.26	2.88	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	6.92	-4.89	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-7.88	-1.34	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	5.49	0.94	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	6.58	9.33	-4.48	1	1.00	1.00	1.00	2.17	14.28	20.23	-9.72
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	-3.21	-0.21	0.37
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	1	1.00	1.00	1.00	2.17	16.80	18.07	0.01

-42.38	35.53	-14.41
--------	-------	--------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>90 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1.00	1.00		1.00
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1.00	1.00		1.00
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1.00	1.00		1.00
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1.00	1.17		1.00
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1.00	1.17		1.00
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1.00	1.17		1.00
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1.00	1.17		1.00
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	0	0.00	1.00		1.00
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	0	0.00	1.00		1.00
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0.00	1.17		1.00
SADY	-2.00	-2.63	-0.38	0	0.00	1.17		1.00
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0.00	1.17		1.00
FREN	77.18	31.26	2.88	0	0.00	1.00		1.00
TF	0.00	6.92	-4.89	0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	-7.88	-1.34	0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	5.49	0.94	0	0.00	1.00		1.00
SISSX	6.58	9.33	-4.48	1	1.00	1.00		1.00
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	1	1.00	1.00		1.00

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1.00
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1.00
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1.00
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1.00
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1.00
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1.00
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1.00
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	1	0.75
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	1	0.75
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0.40
SADY	-2.00	-2.63	-0.38	0	0.40
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0.75
FREN	77.18	31.26	2.88	1	1.00
TF	0.00	6.92	-4.89	-1	0.60
TU	0.00	-7.88	-1.34	-1	0.60
RITIRO	0.00	5.49	0.94	1	1.00
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0.00
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0.00
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-24.24	0.25	2.59
-26.60	-1.34	3.40
-19.40	-0.98	2.48
3.61	5.12	-2.46
-3.61	-4.74	-0.68
8.52	11.14	-8.42
-8.52	-12.03	-1.98
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
6.58	9.33	-4.48
-1.48	-0.10	0.17
7.75	8.34	0.01

-57.40	14.99	-9.38
--------	-------	-------

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-24.24	0.25	2.59
-26.60	-1.34	3.40
-19.40	-0.98	2.48
3.08	4.36	-2.09
-3.08	-4.04	-0.58
7.27	9.50	-7.18
-7.27	-10.26	-1.69
-31.85	-1.60	4.07
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
77.18	31.26	2.88
0.00	-4.15	2.93
0.00	4.73	0.81
0.00	5.49	0.94
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-24.91	33.22	8.54
--------	-------	------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 91 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1
STDX	-7.27	-10.26	-1.69	1	1
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	0	0
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	0	0
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0
SADX	-2.00	-2.63	-0.38	0	0
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0
FREN	77.18	31.26	2.88	0	0
TF	0.00	6.92	-4.89	1	0.5
TU	0.00	-7.88	-1.34	1	0.5
RITIRO	0.00	5.49	0.94	0	1
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-24.24	0.25	2.59
-26.60	-1.34	3.40
-19.40	-0.98	2.48
3.08	4.36	-2.09
-3.08	-4.04	-0.58
7.27	9.50	-7.18
-7.27	-10.26	-1.69
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	3.46	-2.45
0.00	-3.94	-0.67
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-70.25	-2.98	-6.20
--------	-------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 2a
Text	KN	KN	KN/m				
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1	1	1
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1	1	1
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1	1	1
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1	1	1
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1	1	1
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1	1	1
STDX	-7.27	-10.26	-1.69	1	1	1	1
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	1	0.75	0	0.75
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	1	0.75	0	0.75
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0.4	0	0.4
SADX	-2.00	-2.63	-0.38	0	0.4	0	0.4
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0.75	0	0.75
FREN	77.18	31.26	2.88	1	0.75	0	1
TF	0.00	6.92	-4.89	-1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	-7.88	-1.34	-1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	5.49	0.94	1	1	1	1
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0	0	0
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0	0	0
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-24.24	0.25	2.59
-26.60	-1.34	3.40
-19.40	-0.98	2.48
3.08	4.36	-2.09
-3.08	-4.04	-0.58
7.27	9.50	-7.18
-7.27	-10.26	-1.69
-23.89	-1.20	3.05
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
57.89	23.45	2.16
0.00	-3.46	2.45
0.00	3.94	0.67
0.00	5.49	0.94
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-36.24	25.71	6.18
--------	-------	------

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio          Soci <b>HIRPINIA AV          SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria          Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>92 di 144</b>

### 6.4.1 Verifica a Flessione – Sezione S5

PIEDRITTO MEZZERIA		RIEPILOGO SOLLECITAZIONI		
		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
<b>SLU</b>	A1+M1	-36.45	49.25	12.19
<b>SLU</b>	A2+M2	-31.91	36.90	9.35
<b>SLE</b>	SLD	-57.40	0.00	-9.38
<b>SLU</b>	SLV	-42.38	35.53	-14.41
<b>SLE</b>	RARA	-24.91	0.00	8.54
<b>SLE</b>	FREQ.	-36.24	25.71	6.18
<b>SLE</b>	Q.PERM.	-70.25	0.00	-6.20

Sezione di calcolo                      1.00x0.40

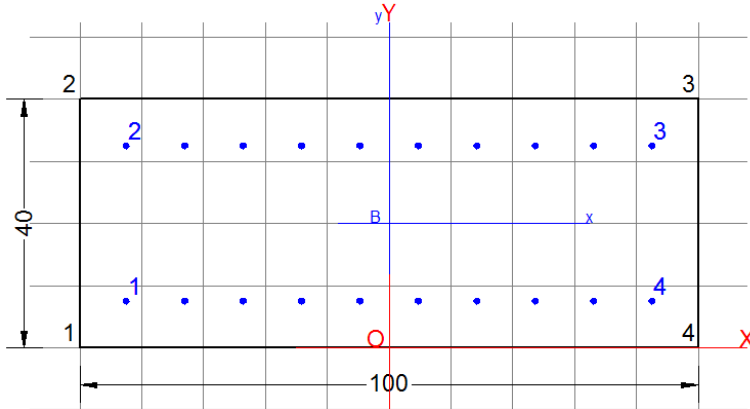
Armatura superiore                      10Ø10

Armatura inferiore                      10Ø10

Armatura a taglio                      ----

Nome sezione: S5

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm    Coprif. netto staffe: 6.0 cm



#### 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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">93 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	93 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	93 di 144								

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo β1*β2 :	1.00
	Coeff. Aderenza differito β1*β2 :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0
4	50.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>94 di 144</b>

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.5	7.5	10
2	-42.5	32.5	10
3	42.5	32.5	10
4	42.5	7.5	10

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	10
2	2	3	8	10

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	36.45	12.19	0.00	49.25	0.00
2	31.91	9.35	0.00	36.90	0.00
3	42.38	-14.41	0.00	35.53	0.00

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>95 di 144</b>

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	24.91	8.54	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	36.24	6.18 (129.98)	0.00 (0.00)

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	70.25	-6.20 (-331.42)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>96 di 144</b>

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	36.45	12.19	0.00	36.44	115.83	0.00	9.502	-----
2	S	31.91	9.35	0.00	32.08	115.22	0.00	12.323	-----
3	S	42.38	-14.41	0.00	42.41	-116.67	0.00	8.096	-----

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00870	-50.0	40.0	-0.00184	-42.5	32.5	-0.01963	-42.5	7.5
2	0.00350	-0.00873	-50.0	40.0	-0.00185	-42.5	32.5	-0.01969	-42.5	7.5
3	0.00350	-0.00865	-50.0	0.0	-0.00182	-42.5	7.5	-0.01954	42.5	32.5



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>97 di 144</b>

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

a, b, c                      Coeff. a, b, 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	0.000711617	-0.024964684	----	----
2	0.000000000	0.000713665	-0.025046603	----	----
3	0.000000000	-0.000708801	0.003500000	----	----

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

Ver                        S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max                    Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max        Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min                    Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min        Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.                    Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.                    Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre                    Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12                    Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.69	-50.0	40.0	-20.2	-33.1	7.5	1249	7.9	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.42	-50.0	40.0	-5.3	-42.5	7.5	969	7.9	9.4	0.50

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver.                        Esito della verifica  
S1                          Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">NV0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">98 di 144</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	98 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	98 di 144								

S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.1	0.0	0.139	10	70.0-220.183	0.00001 (0.00001)	227	0.004 (0.40)	129.98	0.00	

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.39	-50.0	0.0	0.2	-42.5	32.5	----	----	----	----

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.1	-0.1	----	----	----	----	----	----	----	-331.42	0.00

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 99 di 144

## 6.5 SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
2	PP	0.10	0.00	0.88	0.20	22.01
2	PERM	0.10	0.00	-0.02	0.20	17.75
2	PAV_STR	0.10	0.00	-0.01	0.20	12.95
2	SPPAVSX	0.10	0.00	7.46	0.20	2.21
2	SPPAVDX	0.10	0.00	-5.32	0.20	-2.17
2	STSX	0.10	0.00	21.04	0.20	6.46
2	STDY	0.10	0.00	-13.63	0.20	-6.31
2	ACC1	0.10	0.00	-0.03	0.20	28.34
2	ACC2	0.10	0.00	-0.10	0.20	23.75
2	SASX	0.10	0.00	4.85	0.20	1.44
2	SADX	0.10	0.00	-3.46	0.20	-1.41
2	SASX_TAND	0.10	0.00	21.35	0.20	6.37
2	FREN	0.10	0.00	42.06	0.20	-8.89
2	TF	0.10	0.00	3.58	0.20	0.07
2	TU	0.10	0.00	-10.97	0.20	-0.23
2	RITIRO	0.10	0.00	7.64	0.20	0.16
2	SISSX	0.10	0.00	15.95	0.20	4.73
2	SISVER	0.10	0.00	-0.10	0.20	3.19
2	INERZIEH	0.10	0.00	11.05	0.20	2.66

OutputCase	P	V2	M3							A1+M1		
				$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	0.00	22.01	0.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	29.71	1.19
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	17.75	-0.02
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	12.95	-0.01
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	0.00	3.32	11.18
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-2.17	-5.32
STSX	0.00	6.46	21.04	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	8.72	28.40
STDY	0.00	-6.31	-13.63	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-6.31	-13.63
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	1.44	4.85	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-1.41	-3.46	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	-8.89	42.06	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	-12.01	56.78
TF	0.00	0.07	3.58	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.05	2.58
TU	0.00	-0.23	-10.97	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.16	7.90
RITIRO	0.00	0.16	7.64	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.19	9.17
SISSX	0.00	4.73	15.95	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	52.37	98.23
------	-------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 100 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	22.01	0.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	22.01	0.88
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	23.08	-0.02
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1.00	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	16.83	-0.02
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1.50	1.00	1.30	1.17	1.00	0.00	3.37	11.37
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-2.54	-6.23
STXS	0.00	6.46	21.04	1	1.35	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	7.58	24.67
STDx	0.00	-6.31	-13.63	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-7.40	-15.98
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	1.44	4.85	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SADx	0.00	-1.41	-3.46	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.40	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	0	1.35	1.00	1.15	1.17	0.75	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	-8.89	42.06	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	-10.23	48.37
TF	0.00	0.07	3.58	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.04	2.15
TU	0.00	-0.23	-10.97	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.14	6.58
RITIRO	0.00	0.16	7.64	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.16	7.64
SISSX	0.00	4.73	15.95	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	53.04	79.41
------	-------	-------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	22.01	0.88	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	22.01	0.88
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	17.75	-0.02
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	12.95	-0.01
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	2.59	8.74
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-2.54	-6.23
STXS	0.00	6.46	21.04	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	7.58	24.67
STDx	0.00	-6.31	-13.63	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-7.40	-15.98
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	1.44	4.85	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADx	0.00	-1.41	-3.46	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	-8.89	42.06	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.07	3.58	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-0.23	-10.97	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.16	7.64	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	4.73	15.95	1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	10.25	34.58
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	2.07	-0.07
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	5.77	23.97

0.00	71.03	70.53
------	-------	-------

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio Soci <b>HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>						
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	101 di 144	

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	ka/ko
Text	KN	KN	KN/m				
PP	0.00	22.01	0.88	1	1.00	1.00	1.00
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1.00	1.00	1.00
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1.00	1.00	1.00
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1.00	1.17	1.00
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1.00	1.17	1.00
STSX	0.00	6.46	21.04	1	1.00	1.17	1.00
STDY	0.00	-6.31	-13.63	1	1.00	1.17	1.00
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	0.00	1.00	1.00
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	0.00	1.00	1.00
SASX	0.00	1.44	4.85	0	0.00	1.17	1.00
SADX	0.00	-1.41	-3.46	0	0.00	1.17	1.00
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	0	0.00	1.17	1.00
FREN	0.00	-8.89	42.06	0	0.00	1.00	1.00
TF	0.00	0.07	3.58	0	0.00	1.00	1.00
TU	0.00	-0.23	-10.97	0	0.00	1.00	1.00
RITIRO	0.00	0.16	7.64	0	0.00	1.00	1.00
SISSX	0.00	4.73	15.95	1	1.00	1.00	1.00
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0.3	1.00	1.00	1.00
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	1	1.00	1.00	1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	22.01	0.88
0.00	17.75	-0.02
0.00	12.95	-0.01
0.00	2.59	8.74
0.00	-2.54	-6.23
0.00	7.58	24.67
0.00	-7.40	-15.98
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	4.73	15.95
0.00	0.96	-0.03
0.00	2.66	11.05

0.00	61.28	39.02
------	-------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\psi_0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	22.01	0.88	1	1.00
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1.00
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1.00
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1.00
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1.00
STSX	0.00	6.46	21.04	1	1.00
STDY	0.00	-6.31	-13.63	1	1.00
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	0.75
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	0.75
SASX	0.00	1.44	4.85	1	0.40
SADX	0.00	-1.41	-3.46	0	0.40
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	1	0.75
FREN	0.00	-8.89	42.06	1	1.00
TF	0.00	0.07	3.58	1	0.60
TU	0.00	-0.23	-10.97	-1	0.60
RITIRO	0.00	0.16	7.64	1	1.00
SISSX	0.00	4.73	15.95	0	0.00
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0	0.00
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	22.01	0.88
0.00	17.75	-0.02
0.00	12.95	-0.01
0.00	2.21	7.46
0.00	-2.17	-5.32
0.00	6.46	21.04
0.00	-6.31	-13.63
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.57	1.94
0.00	0.00	0.00
0.00	4.78	16.01
0.00	-8.89	42.06
0.00	0.04	2.15
0.00	0.14	6.58
0.00	0.16	7.64
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	49.70	86.79
------	-------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 102 di 144

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	22.01	0.88	1	1
PERM	0.00	17.75	-0.02	1	1
PAV_STR	0.00	12.95	-0.01	1	1
SPPAVSX	0.00	2.21	7.46	1	1
SPPAVDX	0.00	-2.17	-5.32	1	1
STSX	0.00	6.46	21.04	1	1
STDY	0.00	-6.31	-13.63	1	1
ACC1	0.00	28.34	-0.03	0	0
ACC2	0.00	23.75	-0.10	0	0
SASX	0.00	1.44	4.85	0	0
SADX	0.00	-1.41	-3.46	0	0
SASX_TAND	0.00	6.37	21.35	0	0
FREN	0.00	-8.89	42.06	0	0
TF	0.00	0.07	3.58	1	0.5
TU	0.00	-0.23	-10.97	-1	0.5
RITIRO	0.00	0.16	7.64	1	1
SISSX	0.00	4.73	15.95	0	0
SISVER	0.00	3.19	-0.10	0	0
INERZIEH	0.00	2.66	11.05	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	22.01	0.88
0.00	17.75	-0.02
0.00	12.95	-0.01
0.00	2.21	7.46
0.00	-2.17	-5.32
0.00	6.46	21.04
0.00	-6.31	-13.63
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.04	1.79
0.00	0.11	5.49
0.00	0.16	7.64
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	53.21	25.32
------	-------	-------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 2a
Text	KN	KN	KN/m				
PP	-24.24	0.25	2.59	1	1	1	1
PERM	-26.60	-1.34	3.40	1	1	1	1
PAV_STR	-19.40	-0.98	2.48	1	1	1	1
SPPAVSX	3.08	4.36	-2.09	1	1	1	1
SPPAVDX	-3.08	-4.04	-0.58	1	1	1	1
STSX	7.27	9.50	-7.18	1	1	1	1
STDY	-7.27	-10.26	-1.69	1	1	1	1
ACC1	-42.47	-2.14	5.42	1	0.75	0	0.75
ACC2	-38.06	-1.60	4.24	1	0.75	0	0.75
SASX	2.00	2.84	-1.36	0	0.4	0	0.4
SADX	-2.00	-2.63	-0.38	0	0.4	0	0.4
SASX_TAND	8.80	13.86	-6.05	0	0.75	0	0.75
FREN	77.18	31.26	2.88	1	0.75	0	1
TF	0.00	6.92	-4.89	-1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	-7.88	-1.34	-1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	5.49	0.94	1	1	1	1
SISSX	6.58	9.33	-4.48	0	0	0	0
SISVER	-4.94	-0.32	0.57	0	0	0	0
INERZIEH	7.75	8.34	0.01	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-24.24	0.25	2.59
-26.60	-1.34	3.40
-19.40	-0.98	2.48
3.08	4.36	-2.09
-3.08	-4.04	-0.58
7.27	9.50	-7.18
-7.27	-10.26	-1.69
-23.89	-1.20	3.05
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
57.89	23.45	2.16
0.00	-3.46	2.45
0.00	3.94	0.67
0.00	5.49	0.94
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-36.24	25.71	6.18
--------	-------	------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>103 di 144</b>

### 6.5.1 Verifica a Flessione – Sezione S6

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
<b>SLU</b>	A1+M1	0.00	52.37	98.23
<b>SLU</b>	A2+M2	0.00	53.04	79.41
<b>SLE</b>	SLD	0.00	0.00	39.02
<b>SLU</b>	SLV	0.00	71.03	70.53
<b>SLE</b>	RARA	0.00	0.00	86.79
<b>SLE</b>	FREQ.	0.00	50.36	69.65
<b>SLE</b>	Q.PERM.	0.00	0.00	25.32

Sezione di calcolo                      1.00x0.50

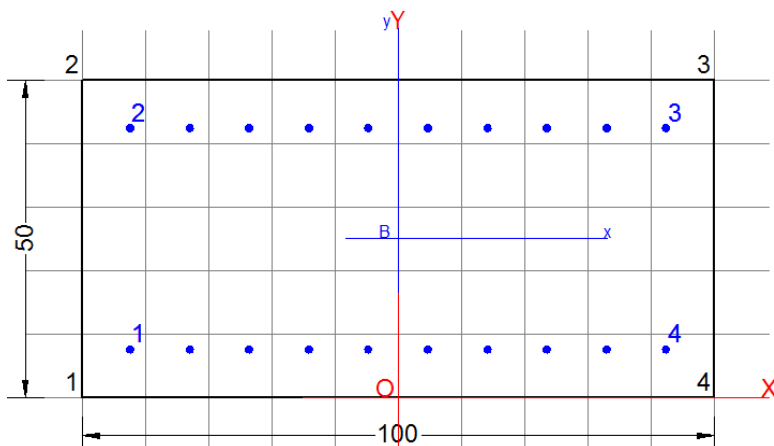
Armatura superiore                      10Ø12

Armatura inferiore                      10Ø12

Armatura a taglio                      Ø8/20x40

Nome sezione: S6

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm    Coprif. netto staffe: 6.0 cm



#### 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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>104 di</b> <b>144</b>

Condizioni Ambientali:                      Poco aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati:                      Assi x,y principali d'inerzia

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -                      Classe:                      C28/35  
Resis. compr. di calcolo fcd:                      15.860 MPa  
Resis. compr. ridotta fcd':                      7.930 MPa  
Def.unit. max resistenza ec2:                      0.0020  
Def.unit. ultima ecu:                      0.0035  
Diagramma tensione-deformaz.:                      Parabola-Rettangolo  
Modulo Elastico Normale Ec:                      32308.0 MPa  
Resis. media a trazione fctm:                      2.760 MPa  
Coeff. Omogen. S.L.E.:                      15.00  
Coeff. Omogen. S.L.E.:                      15.00  
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:                      168.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:                      0.400 mm  
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:                      0.00 Mpa  
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:                      0.300 mm

ACCIAIO -                      Tipo:                      B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk:                      450.00 MPa  
Resist. caratt. rottura ftk:                      450.00 MPa  
Resist. snerv. di calcolo fyd:                      391.30 MPa  
Resist. ultima di calcolo ftd:                      391.30 MPa  
Deform. ultima di calcolo Epu:                      0.068  
Modulo Elastico Ef                      2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz.:                      Bilineare finito  
Coeff. Aderenza istantaneo β1\*β2 :                      1.00  
Coeff. Aderenza differito β1\*β2 :                      0.50  
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:                      360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:                      Poligonale  
Classe Conglomerato:                      C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>105 di</b> <b>144</b>

2	-50.0	50.0
3	50.0	50.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.4	7.6	12
2	-42.4	42.4	12
3	42.4	42.4	12
4	42.4	7.6	12

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	12
2	2	3	8	12

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	98.23	0.00	52.37	0.00

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>106 di</b> <b>144</b>

2	0.00	79.41	0.00	53.04	0.00
3	0.00	70.53	0.00	71.03	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione				

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	86.79	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione				

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	69.65 (126.34)	0.00 (0.00)

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione				

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	25.32 (126.34)	0.00 (0.00)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>107 di</b> <b>144</b>

## RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.2	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	98.23	0.00	0.00	191.95	0.00	1.954	22.6(6.8)
2	S	0.00	79.41	0.00	0.00	191.95	0.00	2.417	22.6(6.8)
3	S	0.00	70.53	0.00	0.00	191.95	0.00	2.722	22.6(6.8)

## 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>							
		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF28	01	E ZZ CL	NV0000 001	A	108 di 144

1	0.00350	-0.00985	-50.0	50.0	-0.00123	-42.4	42.4	-0.02291	-42.4	7.6
2	0.00350	-0.00985	-50.0	50.0	-0.00123	-42.4	42.4	-0.02291	-42.4	7.6
3	0.00350	-0.00985	-50.0	50.0	-0.00123	-42.4	42.4	-0.02291	-42.4	7.6

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

a, b, c                      Coeff. a, b, 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	0.000622928	-0.027646383	0.133	0.700
2	0.000000000	0.000622928	-0.027646383	0.133	0.700
3	0.000000000	0.000622928	-0.027646383	0.133	0.700

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

Ver                        S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max                    Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max        Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min                    Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min        Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.                    Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.                    Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre                    Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12                    Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.11	-50.0	50.0	-198.2	-42.4	7.6	1524	11.3	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.30	50.0	50.0	-159.0	-42.4	7.6	1524	11.3	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>109 di</b> <b>144</b>

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area $A_{c\ eff}$
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa $A_{c\ eff}$
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= $1 - \beta_{12} * (S_{sr}/S_s)^2 = 1 - \beta_{12} * (f_{ctm}/S_2)^2 = 1 - \beta_{12} * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s / E_s$ è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e_{sm} * s_{rm}$ . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.5	-0.6	0.171	12	70.0	-0.645	0.00032 (0.00032)	270	0.146 (0.40)	126.34	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.20	-50.0	50.0	-57.8	-42.4	7.6	1524	11.3	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.6	-0.2	0.171	12	70.0	-11.449	0.00012 (0.00012)	270	0.053 (0.30)	126.34	0.00

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>110 di 144</b>

## 6.5.2 Verifica a Taglio - Sezione S6

### Caratteristiche materiali

Cl <sub>s</sub> R <sub>ck</sub>	<input type="text" value="35"/>	
Cl <sub>s</sub>	<input type="text" value="Fessurato (v=0)"/>	condizioni calcestruzzo
Acciaio 1	<input type="text" value="B450"/>	acciaio barre longitudinali
Acciaio 2	<input type="text" value="B450"/>	acciaio armature trasversali
γ <sub>c</sub>	<input type="text" value="1.5"/>	coefficiente parziale relativo al calcestruzzo
γ <sub>s</sub>	<input type="text" value="1.15"/>	coefficiente parziale relativo all'acciaio

### Geometrie sezione

b <sub>w</sub>	<input type="text" value="1000"/>	mm	larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)
d	<input type="text" value="424"/>	mm	altezza utile della sezione
A <sub>c</sub>	<input type="text" value="424000"/>	mm <sup>2</sup>	area della sezione di calcestruzzo

### Caratteristiche armature

n <sub>bl</sub>	<input type="text" value="10"/>		numero di barre longitudinali
Ø <sub>bl</sub>	<input type="text" value="12"/>	mm	diametro delle barre longitudinali
n <sub>bw</sub>	<input type="text" value="3"/>		numero di bracci delle staffe
Ø <sub>st</sub>	<input type="text" value="8"/>	mm	diametro delle staffe
s <sub>st</sub>	<input type="text" value="200"/>	mm	passo delle staffe
α	<input type="text" value="90"/>	°	inclinazione delle staffe (α=90° per staffe ortogonali all'asse)

### Caratteristiche sollecitazioni

N <sub>Ed</sub>	<input type="text" value="0.00"/>	KN	sforzo normale di calcolo (+ per compressione)
V <sub>Ed</sub>	<input type="text" value="71.03"/>	KN	taglio di calcolo
N <sub>Rd</sub>	8211.5	KN	sforzo normale di compressione massimo

### Dati traliccio resistente

θ	<input type="text" value="22.00"/>	°	inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse
ctgθ	2.48		(il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 112 di 144

## 6.6 SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
9	PP	0.00	0.24	3.11	0.24	-9.13
9	PERM	0.00	0.24	1.59	0.24	-9.03
9	PAV_STR	0.00	0.24	1.16	0.24	-6.59
9	SPPAVSX	0.00	0.24	7.45	0.24	1.05
9	SPPAVDX	0.00	0.24	-7.44	0.24	1.05
9	STSX	0.00	0.24	20.02	0.24	3.64
9	STDY	0.00	0.24	-19.99	0.24	3.64
9	ACC1	0.00	0.24	2.54	0.24	-14.41
9	ACC2	0.00	0.24	0.66	0.24	-10.81
9	SASX	0.00	0.24	4.84	0.24	0.68
9	SADX	0.00	0.24	-4.84	0.24	0.68
9	SASX_TAND	0.00	0.24	21.41	0.24	2.95
9	FREN	0.00	0.24	59.65	0.24	0.00
9	TF	0.00	0.24	0.02	0.24	3.52
9	TU	0.00	0.24	-0.05	0.24	-10.79
9	RITIRO	0.00	0.24	0.03	0.24	7.51
9	SISSX	0.00	0.24	15.94	0.24	2.25
9	SISVER	0.00	0.24	0.30	0.24	-1.29
9	INERZIEH	0.00	0.24	13.06	0.24	0.26

OutputCase	P	V2	M3							A1+M1			
				$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	Gruppo 1	P	V2	M3	
Text	KN	KN	KN/m								KN	KN	KN/m
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	4.20	-12.32
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	0.00	2.39	-13.54
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	0.00	1.74	-9.88
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1.00	1.00	1.30	1.17	1.00	1.00	0.00	7.45	1.05
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-7.44	1.05
STSX	0.00	20.02	3.64	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	20.02	3.64
STDY	0.00	-19.99	3.64	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-19.99	3.64
ACC1	0.00	2.54	-14.41	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	1.00	0.00	3.43	-19.46
ACC2	0.00	0.66	-10.81	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.84	0.68	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-4.84	0.68	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	59.65	0.00	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.02	3.52	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-0.01	-2.54
TU	0.00	-0.05	-10.79	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	-0.04	-7.77
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	15.94	2.25	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	11.75	-56.12
------	-------	--------



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 113 di 144

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (A1)	$\gamma$ (M1)	$\gamma$ (A2)	$\gamma$ (M2)	$\psi_0$	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	3.11	-9.13
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	2.07	-11.74
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	1.51	-8.56
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1.00	1.00	1.30	1.17	1.00	0.00	11.36	1.60
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-8.73	1.23
STSX	0.00	20.02	3.64	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	23.48	4.27
STDY	0.00	-19.99	3.64	1	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	0.00	-23.44	4.27
ACC1	0.00	2.54	-14.41	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	2.92	-16.57
ACC2	0.00	0.66	-10.81	1	1.35	1.00	1.15	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.84	0.68	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	0.00	-4.84	0.68	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	1.35	1.00	1.15	1.17	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	59.65	0.00	0	1.35	1.00	1.15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.02	3.52	-1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	-0.01	-2.11
TU	0.00	-0.05	-10.79	1	1.20	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	-0.03	-6.47
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	15.94	2.25	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	12.24	-43.21
------	-------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha$ ( $\pm 1$ )	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	3.11	-9.13
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.59	-9.03
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.16	-6.59
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	8.74	1.23
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-8.73	1.23
STSX	0.00	20.02	3.64	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	23.48	4.27
STDY	0.00	-19.99	3.64	1	1.00	1.17	1.00	1.00	0.00	-23.44	4.27
ACC1	0.00	2.54	-14.41	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ACC2	0.00	0.66	-10.81	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.84	0.68	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADY	0.00	-4.84	0.68	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	0.00	1.17	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
FREN	0.00	59.65	0.00	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.02	3.52	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-0.05	-10.79	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	15.94	2.25	-1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	-34.55	-4.88
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0.3	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	0.20	-0.84
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	-1	1.00	1.00	1.00	2.17	0.00	-28.31	-0.56

0.00	-56.76	-20.01
------	--------	--------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>114 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma$ (Asis)	$\gamma$ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1.00	1.00		1.00
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1.00	1.00		1.00
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1.00	1.17		1.00
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1.00	1.17		1.00
STXS	0.00	20.02	3.64	1	1.00	1.17		1.00
STDx	0.00	-19.99	3.64	1	1.00	1.17		1.00
ACC1	0.00	2.54	-14.41	0	0.00	1.00		1.00
ACC2	0.00	0.66	-10.81	0	0.00	1.00		1.00
SASX	0.00	4.84	0.68	0	0.00	1.17		1.00
SADx	0.00	-4.84	0.68	0	0.00	1.17		1.00
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	0.00	1.17		1.00
FREN	0.00	59.65	0.00	0	0.00	1.00		1.00
TF	0.00	0.02	3.52	0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	-0.05	-10.79	0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	0.00	1.00		1.00
SISSX	0.00	15.94	2.25	-1	1.00	1.00		1.00
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	-1	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	3.11	-9.13
0.00	1.59	-9.03
0.00	1.16	-6.59
0.00	8.74	1.23
0.00	-8.73	1.23
0.00	23.48	4.27
0.00	-23.44	4.27
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-15.94	-2.25
0.00	0.09	-0.39
0.00	-13.06	-0.26

0.00	-22.99	-16.63
------	--------	--------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi_0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1.00
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1.00
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1.00
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1.00
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1.00
STXS	0.00	20.02	3.64	1	1.00
STDx	0.00	-19.99	3.64	1	1.00
ACC1	0.00	2.54	-14.41	1	1.00
ACC2	0.00	0.66	-10.81	1	1.00
SASX	0.00	4.84	0.68	0	1.00
SADx	0.00	-4.84	0.68	0	1.00
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	1.00
FREN	0.00	59.65	0.00	0	0.00
TF	0.00	0.02	3.52	-1	0.60
TU	0.00	-0.05	-10.79	1	0.60
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	1.00
SISSX	0.00	15.94	2.25	0	0.00
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0	0.00
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	3.11	-9.13
0.00	1.59	-9.03
0.00	1.16	-6.59
0.00	7.45	1.05
0.00	-7.44	1.05
0.00	20.02	3.64
0.00	-19.99	3.64
0.00	2.54	-14.41
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-0.01	-2.11
0.00	-0.03	-6.47
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	8.41	-38.35
------	------	--------

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>NV0000 001</b> <b>A</b> <b>115 di 144</b>

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1
STSX	0.00	20.02	3.64	1	1
STDx	0.00	-19.99	3.64	1	1
ACC1	0.00	2.54	-14.41	0	0
ACC2	0.00	0.66	-10.81	0	0
SASX	0.00	4.84	0.68	0	0
SADX	0.00	-4.84	0.68	0	0
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	0
FREN	0.00	59.65	0.00	0	0
TF	0.00	0.02	3.52	-1	0.5
TU	0.00	-0.05	-10.79	1	0.5
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	1
SISSX	0.00	15.94	2.25	0	0
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0	0
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	3.11	-9.13
0.00	1.59	-9.03
0.00	1.16	-6.59
0.00	7.45	1.05
0.00	-7.44	1.05
0.00	20.02	3.64
0.00	-19.99	3.64
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-0.01	-1.76
0.00	-0.02	-5.39
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	5.87	-22.51
------	------	--------

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi 1$	$\psi 2$	Gruppo 1
Text	KN	KN	KN/m				
PP	0.00	3.11	-9.13	1	1	1	1
PERM	0.00	1.59	-9.03	1	1	1	1
PAV_STR	0.00	1.16	-6.59	1	1	1	1
SPPAVSX	0.00	7.45	1.05	1	1	1	1
SPPAVDX	0.00	-7.44	1.05	1	1	1	1
STSX	0.00	20.02	3.64	1	1	1	1
STDx	0.00	-19.99	3.64	1	1	1	1
ACC1	0.00	2.54	-14.41	1	0.75	0	1
ACC2	0.00	0.66	-10.81	1	0.75	0	1
SASX	0.00	4.84	0.68	0	0.4	0	1
SADX	0.00	-4.84	0.68	0	0.4	0	1
SASX_TAND	0.00	21.41	2.95	0	0.75	0	1
FREN	0.00	59.65	0.00	0	0.75	0	0
TF	0.00	0.02	3.52	-1	0.6	0.5	0.6
TU	0.00	-0.05	-10.79	1	0.6	0.5	0.6
RITIRO	0.00	0.03	7.51	0	1	1	1
SISSX	0.00	15.94	2.25	0	0	0	0
SISVER	0.00	0.30	-1.29	0	0	0	0
INERZIEH	0.00	13.06	0.26	0	0	0	0

SLE FREQUENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	3.11	-9.13
0.00	1.59	-9.03
0.00	1.16	-6.59
0.00	7.45	1.05
0.00	-7.44	1.05
0.00	20.02	3.64
0.00	-19.99	3.64
0.00	1.90	-10.81
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-0.01	-1.76
0.00	-0.02	-5.39
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

0.00	7.78	-33.32
------	------	--------

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>116 di 144</b>

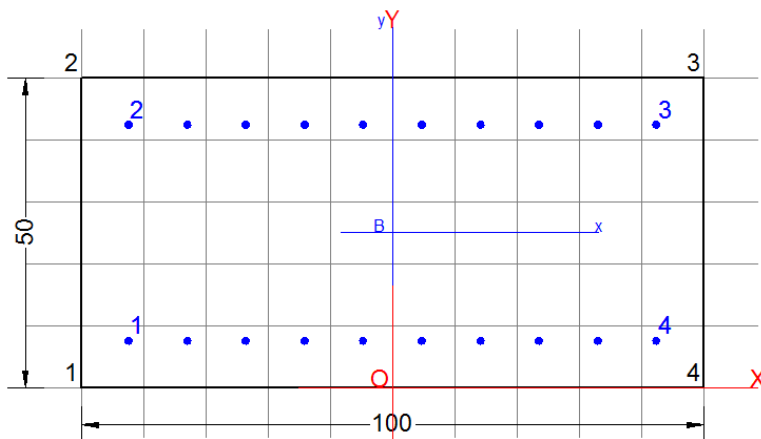
### 6.6.1 Verifica a Flessione – Sezione S7

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI				
SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
<b>SLU</b>	A1+M1	0.00	11.75	-56.12
<b>SLU</b>	A2+M2	0.00	12.24	-43.21
<b>SLE</b>	SLD	0.00	0.00	-16.63
<b>SLU</b>	SLV	0.00	-56.76	-20.01
<b>SLE</b>	RARA	0.00	0.00	-38.35
<b>SLE</b>	FREQ.	0.00	0.00	-33.32
<b>SLE</b>	Q.PERM.	0.00	0.00	-22.51

Sezione di calcolo	1.00x0.50
Armatura superiore	10Ø12
Armatura inferiore	10Ø12
Armatura a taglio	-

Nome sezione: S7

Coprif. netto minimo barre long.: 7.0 cm    Coprif. netto staffe: 6.0 cm



#### 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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>117 di</b> <b>144</b>

Riferimento Sforzi assegnati:                      Assi x,y principali d'inerzia

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.930 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:                      Poligonale  
Classe Conglomerato:                      C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	50.0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>118 di</b> <b>144</b>

3	50.0	50.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.4	7.6	12
2	-42.4	42.4	12
3	42.4	42.4	12
4	42.4	7.6	12

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	12
2	2	3	8	12

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-56.12	0.00	11.75	0.00
2	0.00	-43.21	0.00	12.24	0.00

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>119 di</b> <b>144</b>

3                      0.00                      -20.01                      0.00                      -56.76                      0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-38.35	0.00

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-33.32 (-126.34)	0.00 (0.00)

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

N                      Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My                      Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-22.51 (-126.34)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>120 di</b> <b>144</b>

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.0	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.2	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] 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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-56.12	0.00	0.00	-191.95	0.00	3.420	22.6(6.8)
2	S	0.00	-43.21	0.00	0.00	-191.95	0.00	4.442	22.6(6.8)
3	S	0.00	-20.01	0.00	0.00	-191.95	0.00	9.593	22.6(6.8)

#### 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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00985	-50.0	0.0	-0.00123	-42.4	7.6	-0.02291	42.4	42.4



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>121 di</b> <b>144</b>

2	0.00350	-0.00985	-50.0	0.0	-0.00123	-42.4	7.6	-0.02291	42.4	42.4
3	0.00350	-0.00985	-50.0	0.0	-0.00123	-42.4	7.6	-0.02291	42.4	42.4

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

a, b, c	Coeff. a, b, 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	-0.000622928	0.003500000	0.133	0.700
2	0.000000000	-0.000622928	0.003500000	0.133	0.700
3	0.000000000	-0.000622928	0.003500000	0.133	0.700

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

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.82	50.0	0.0	-87.6	23.6	42.4	1524	11.3	9.4	1.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.58	50.0	0.0	-76.1	33.0	42.4	1524	11.3	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>122 di</b> <b>144</b>

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [Mpa] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup> [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.7	-0.3	0.171	12	70.0	-6.189	0.00015 (0.00015)	270	0.070 (0.40)	-126.34	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.07	50.0	0.0	-51.4	33.0	42.4	1524	11.3	9.4	0.50

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.5	-0.2	0.171	12	70.0	-14.751	0.00010 (0.00010)	270	0.047 (0.30)	-126.34	0.00

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 123 di 144

## 7 DESCRIZIONE DELL'OPERA –TOMBINO CIRCOLARE

Le opere in esame sono costituite da manufatti circolari a singola canna in conglomerato cementizio armato gettato in opera, di diametro interno 1.00 m.

Lo spessore della soletta è di 40 cm (si allarga alla base), mentre lo spessore del solettone di fondo è di 50 cm. Per i dettagli delle carpenterie dei manufatti si rimanda agli elaborati specifici. Di seguito si riporta la verifica considerando 0.45 m di ricoprimento (rispetto la linea d'asse del manufatto).

### Caratteristiche geometriche e di carico del monolite

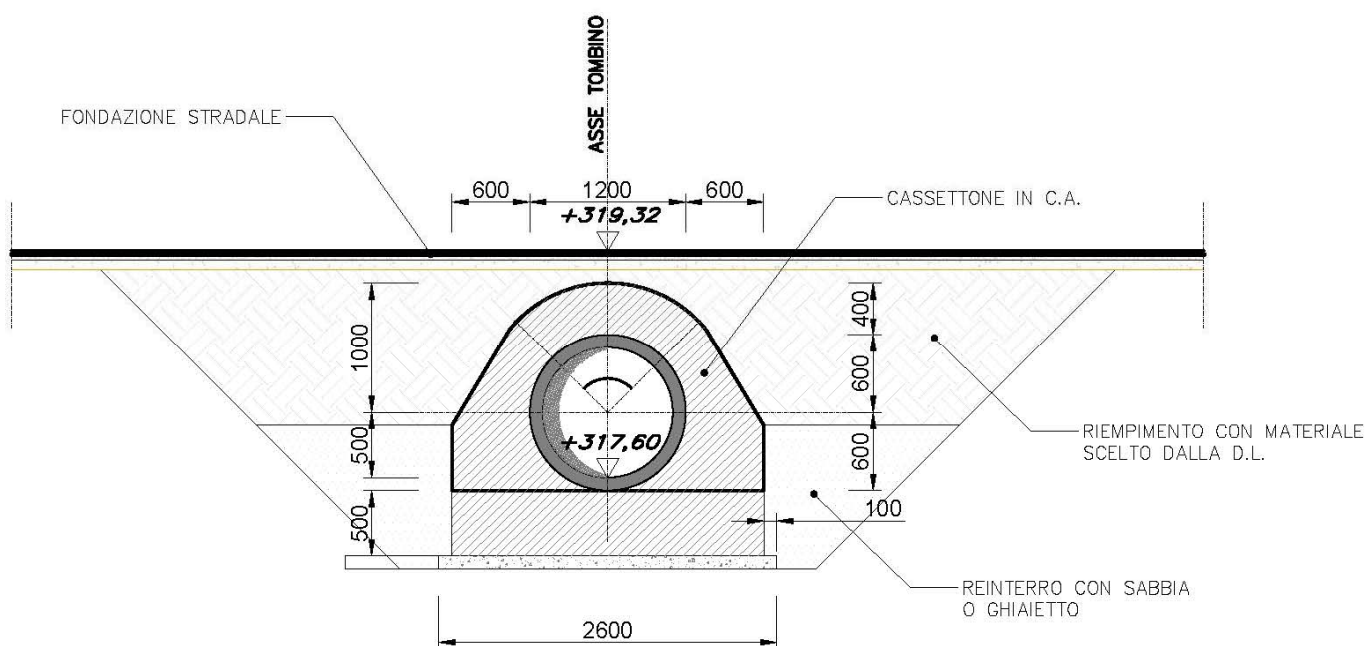


Figura 7 - Configurazione geometrica del tombino circolare.

<b>Dati relativi al rilevato stradale</b>		
Ricoprimento ad asse scatolare	sr	<b>0.45 m</b>
Peso per unità di volume ricoprimento	$\gamma$	<b>19.00 kN/m<sup>3</sup></b>
Angolo di attrito	$\phi$	<b>35 °</b>

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>124 di 144</b>

## 8 MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO CIRCOLARE

Come modello di calcolo (si vedano le figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio incastrato analizzato attraverso un'analisi elastico-lineare.

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 dello spessore.

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

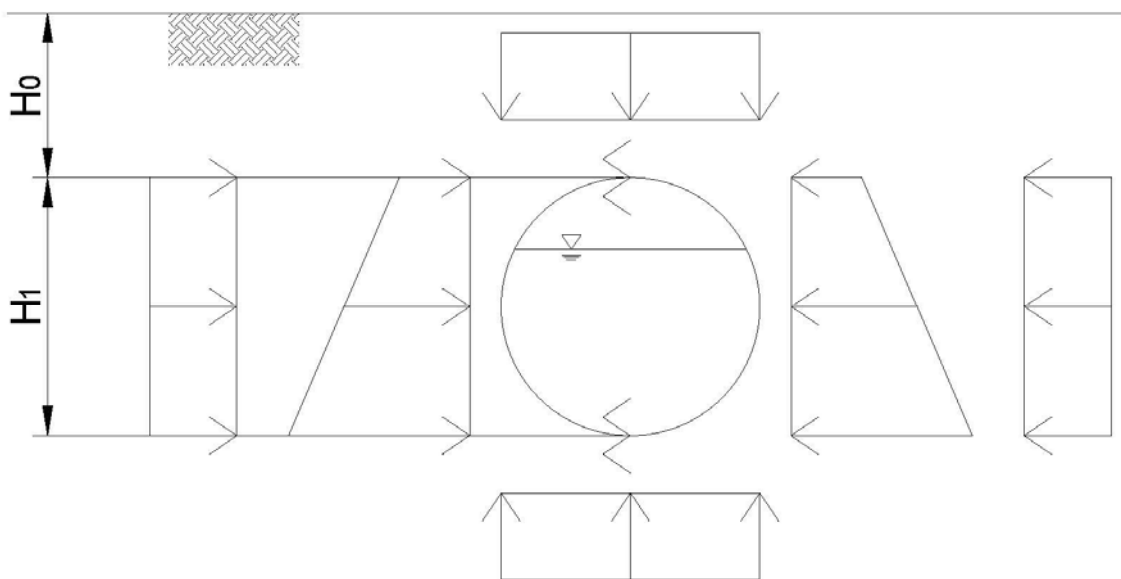


Figura 8 - Schematizzazione del modello di calcolo

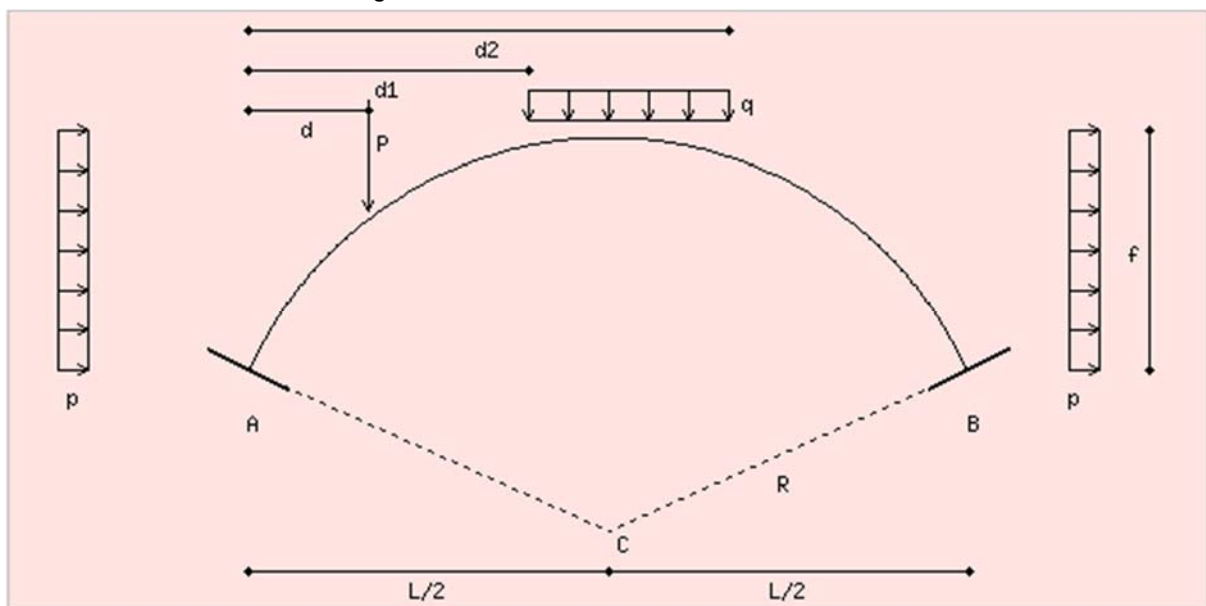


Figura 9 - Modello di calcolo.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>125 di</b> <b>144</b>

## 9 ANALISI DEI CARICHI

### 9.1 PESO PROPRIO

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>

### 9.2 SPINTA DEL TERRENO

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

*Terreno ai lati dello scatolare*

peso per unità di volume	$\gamma$	19.00	kN/m <sup>3</sup>
angolo d'attrito	$\phi$	35.00	°
Ka o Ko ---->	k	ko	0.426

Tali parametri si traducono ad un diagramma di pressioni trapezoidale ( $p_h = k_0 \cdot \gamma \cdot z$ )

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento di 0.45 m con  $\gamma_{ric} = 19$  kN/m<sup>3</sup>.

Pertanto, il carico trapezoidale raffigurato in Figura 8 - Schematizzazione del modello di calcolo viene riportato ad un carico uniforme come in Figura 9 - Modello di calcolo..

$$q_1 = \frac{\gamma \cdot H_0 \cdot H_1 \cdot k_0 + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H_1^2 \cdot k_0}{L} = 10.12 \text{ kN/m}$$

Contemporaneamente agirà come la forza  $f$  precedentemene raffigurata, come peso morto.

$$f_{terr} = \gamma \cdot (H_0) = 8.55 \text{ N/m}^2$$

Inoltre agirà come la forza  $p$  precedentemente raffigurata come sottospinta pari a

$$p = \gamma \cdot (H_0 + H_1) = 38.95 \text{ kN/m}^2$$

### 9.3 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

### 9.4 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

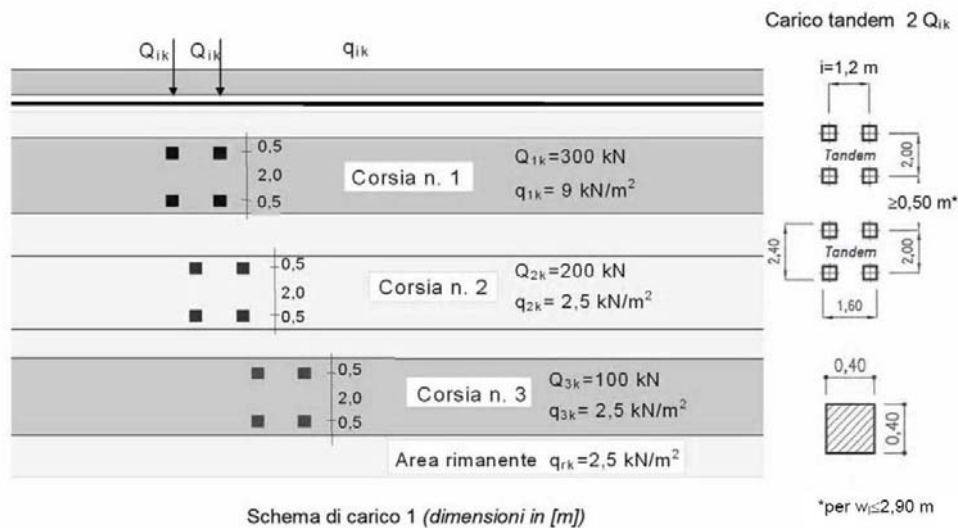
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>126 di 144</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>						

## 9.5 AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO

In conformità alla normativa di riferimento (N.T.C.2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i seguenti carichi mobili per ponti di 1° categoria:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$  e un carico uniformemente distribuito  $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$  su una larghezza convenzionale pari a  $3.00\text{m}$ ;
- seconda colonna di carico analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$  e  $q_{2k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ ;
- terza colonna di carico analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a  $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$  e  $q_{3k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ ;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a  $q_{rk} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ .

La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa è riportata nella sottostante figura.



I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC08 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>127 di</b> <b>144</b>

### 9.5.1 Larghezza di diffusione dei carichi concentrati Tandem

La diffusione trasversale e longitudinale dei carichi è stata effettuata, a partire dall'estradosso della pavimentazione stradale, nell'ipotesi di ripartizione nel pacchetto stradale e nel terreno come raffigurato.

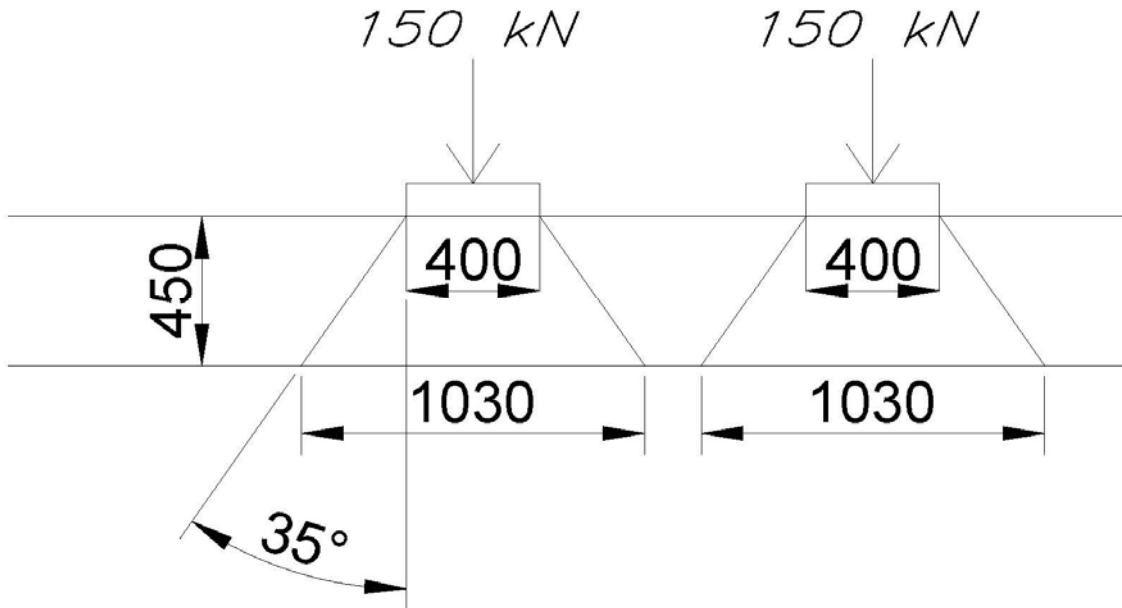


Figura 10 - Diffusione Carico del Traffico.

Facendo riferimento alla Figura 9 - Modello di calcolo., il carico stradale dà un contributo al carico  $f$  così come al carico  $p$  pari a:

$$f_{str} = \frac{150 \text{ kN}}{1.03^2 \text{ m}^2} + 9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cong 150 \text{ kN/m}^2$$

Inoltre agisce anche come il carico  $q$  raffigurato con un contributo:

$$q = k_0 * f_{str} = 63.9 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 128 di 144

## 9.6 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 NTC.

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 NTC 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

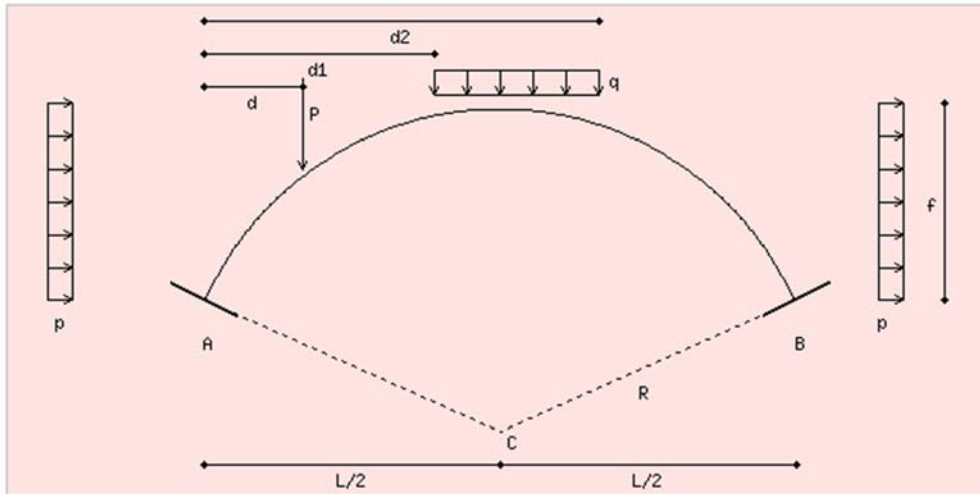
I valori del coefficiente  $\psi_{2i}$  sono quelli riportati nella tabella 2.5.I della norma; la stessa propone nel caso di ponti, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi  $\psi_{2i} = 0.2$ .



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>129 di 144</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>						

## 10 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche nelle condizioni SLU.



Input (geometria - sezione - carichi orizzontali - variazione termica)										
L [cm]	f [cm]	E [N/cm <sup>2</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	pleft [kN/m]	pright [kN/m]	$\alpha$ [1/*C]	Dt [*C]	R [cm]	
160	80	3230800	533333	4000	271	-230	1.2E-05	0	80	

Input (carichi verticali ripartiti)		
q [kN/m]	d1 [cm]	d2 [cm]
13.7	0	160
93	0	160

Input (carichi verticali concentrati)	
P [kN]	d [cm]
0	0
0	0

Reazioni di incastro perfetto					
H <sub>A</sub> [kN]	H <sub>B</sub> [kN]	M <sub>A</sub> [kN*m]	M <sub>B</sub> [kN*m]	V <sub>A</sub> [kN]	V <sub>B</sub> [kN]
-94.895273902382	62.095273902382	-20.858802976945	13.079826468921	82.021860317515	88.698139682485

Reazioni di incastro perfetto (fix=3)					
H <sub>A</sub> [kN]	H <sub>B</sub> [kN]	M <sub>A</sub> [kN*m]	M <sub>B</sub> [kN*m]	V <sub>A</sub> [kN]	V <sub>B</sub> [kN]
-94.895	62.095	-20.859	13.080	82.022	88.698

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 130 di 144

Per il dimensionamento dell'armatura si fa riferimento al mtesto "Tubazioni in Calcestruzzo – Manuale di progettazione e utilizzo" edito da Assobeton.

Quest'ultimo riporta la formulazione:

$$A = \frac{M_{fl}}{0.888 \cdot \sigma_{amm} \cdot d} \cong 1193 \text{ mm}^2$$

Ponendo la tensione ammissibile a 240 MPa.

Armando a flessione con una doppia orditura di  $\Phi 12/100$  si ottengono 2261 mm<sup>2</sup>, quindi si può ritenere soddisfatto il requisito.

### VERIFICA A TAGLIO DELLA SEZIONE IN C.A. SECONDO T.U. 14/01/2008 § 4.1.2.1.3

#### • Caratteristiche della sezione

$b_w = 1000$ mm larghezza	$f_{yk} = 450$ MPa	resist. caratteristica
$h = 400$ mm altezza	$\gamma_s = 1.15$	coeff. sicurezza
$c = 40$ mm copriferro	$f_{yd} = 391.3$ MPa	resist. di calcolo
$f_{ck} = 28$ MPa resist. caratteristica	Armatura longitudinale tesa:	
$\gamma_c = 1.50$ coeff. sicurezza	$A_{sl,1} = 10 \text{ } \emptyset 12$	$= 11.31 \text{ cm}^2$
$\alpha_{cc} = 0.85$ coeff. riduttivo	$A_{sl,2} = 0 \text{ } \emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$d = 360$ mm altezza utile	$A_{sl,3} = 0 \text{ } \emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$f_{cd} = 15.87$ MPa resist. di calcolo		$11.31 \text{ cm}^2$

#### • Sollecitazioni (compressione <0, trazione >0, taglio in valore assoluto)

$$N_{ed} = 0.0 \text{ kN} \quad V_{ed} = 95.0 \text{ kN}$$

#### • Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} < 2 \quad k = 1.745 < 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} \quad v_{min} = 0.427$$

$$\rho_1 = A_{sl}/(b_w \times d) < 0.02 \quad \rho_1 = 0.003 < 0.02$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0.2 f_{cd} \quad \sigma_{cp} = 0.00 \text{ MPa} < 0.2 f_{cd}$$

$$V_{Rd} = (0,18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / g_c + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d > (v_{min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d$$

$$V_{Rd} = 155.6 \text{ kN}; \quad (\text{con } (v_{min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = 153.7 \text{ kN})$$

$$V_{Rd} = 155.6 \text{ kN} \quad \text{valore di calcolo}$$

la sezione è verificata in assenza di armature per il taglio

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>131 di</b> <b>144</b>

## 10.1 VERIFICA SOLETTA FONDAZIONE

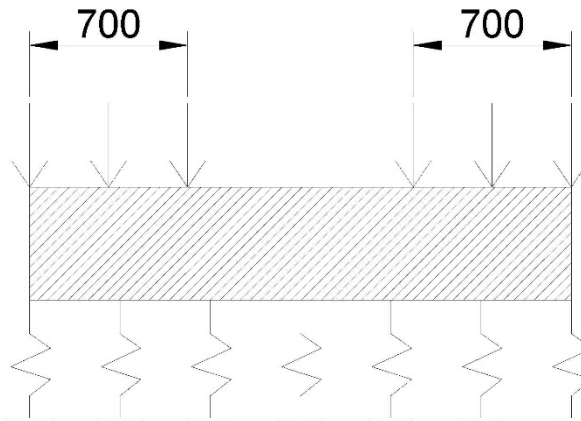


Figura 11 . Schematizzazione per il calcolo della soletta di fondazione.

Nella seguente trattazione si analizzerà una sezione trasversale di 2.5 m di larghezza, 0.5 m di spessore, per 1 m di profondità

La soletta inferiore viene divisa in 100 elementi per poter schematizzare, tramite le molle applicate, l'interazione terreno-struttura.

Considerando un numero fisso e pari ad 101 di molle elastiche, la caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt:

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{bt^2 \cdot bl}}$$

- -  $K_s$  = costante di sottofondo  $[F/L^3]$
- -  $bt$  = dimensione trasversale dell'opera = 2.5m
- -  $bl$  = dimensione longitudinale dell'opera = 1 m
- -  $E$  = modulo di Young del terreno = 49 000 kN/m<sup>2</sup>

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale  $k_s = 36356 \text{ kN/m}^3$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>132 di</b> <b>144</b>

I carichi che gravano sulla soletta sono i seguenti:

### **PESO STRUTTURALE**

Il peso della sovrastruttura in calcestruzzo è il seguente:

$$W = \gamma_{cls} \times A_{sez} \times 1\text{ m} = 25 \text{ kN/m}^3 \times 2.24 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} = 56 \text{ kN}$$

Tale peso si ridistribuisce su due porzioni di 0.7 m ciascuna, con un carico distribuito pari a:

$$p_{cls} = W / (2 \times 0.7 \text{ m}) = 40 \text{ kN/m}$$

### **PESO DEL TERRENO SOVRASTANTE**

Il peso del terreno sovrastante il tombino:

$$W_{terr} = \gamma_{terr} \times A_{terr} \times 1 \text{ m} = 19 \text{ kN/m}^3 \times 1.42 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} = 27 \text{ kN}$$

Tale peso si ridistribuisce, a sua volta, su due porzioni di 0.7 m ciascuna, con un carico distribuito pari a:

$$p_{terr} = W / (2 \times 0.7\text{m}) = 19.5 \text{ kN/m}$$

### **SOVRACCARICO DEL TRAFFICO**

Il carico del traffico veicolare è:

$$W_R = 9 \text{ kN/m}^2 + 150 \text{ kN} / (1.03^2 \text{ m}^2) = 150 \text{ kN/m}^2$$

Tale peso si ridistribuisce, a sua volta, su due porzioni di 0.7 m ciascuna, con un carico distribuito pari a:

$$p_R = W / (2) = 75 \text{ kN/m}$$

Pertanto si ottiene un carico SLU

$$p_{SLU} = 1.35 \cdot p_{cls} + 1.5 \cdot p_{terr} + 1.45 \cdot p_R = 195 \text{ kN/m}$$

Ed un carico SLE:

$$p_{SLE} = p_{cls} + p_{terr} + p_R = 134.5 \text{ kN/m}$$

Si ipotizza un'armatura  $\Phi 12/200$  superiore e inferiore

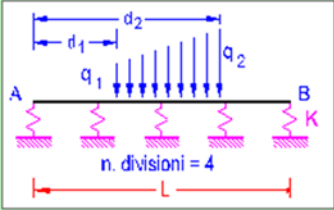
APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala

<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 133 di 144

Trave 1 Campata - File: FondazTomb

File Unità Opzioni ?

Titolo :



Vincoli  
 App. - App.  
 Inc. - Inc.  
 Inc. - App.  
 Mensola  
 Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI 3 Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	195	195	0	0,7
2	0	0	0,7	1,7
3	195	195	1,7	2,4

N° Carichi CONCENTRATI 0 Zoom

Fondazione  
 Rigida  
 Winkler  
 K = 3,636 daN/cm<sup>3</sup>  
 b = 1 m  
 n = 100  
 Reag. traz.

Luce 2,4 m J 2.500.000 cm<sup>4</sup> Sezione  
 E 30.500 MPa  Distanze parziali

Risultati

$\sigma_{tA}$ MPa	0,1142	$\sigma_{tB}$	0,1142
max M kNm	-34,02	x max M	1,2
max V kN	57,79	x max V	1,704
f max m	0,003142	x f max	0
$\sigma_{tmax}$ MPa	0,1142	x $\sigma_{tmax}$	0

N° Coppie CONCENTRATE 0 Zoom

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)	$\sigma_t(x)$
0	0	1,371	0,003142	0,1142

N° sezioni di calcolo 100

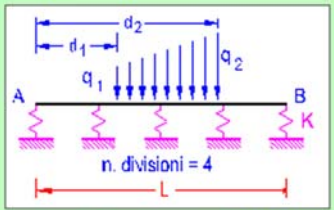
Calcola

Figura 12 - Calcolo soletta di fondazione – SLU

Trave 1 Campata - File: FondazTomb-SLE

File Unità Opzioni ?

Titolo :



Vincoli  
 App. - App.  
 Inc. - Inc.  
 Inc. - App.  
 Mensola  
 Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI 3 Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	134,5	134,5	0	0,7
2	0	0	0,7	1,7
3	134,5	134,5	1,7	2,4

N° Carichi CONCENTRATI 0 Zoom

Fondazione  
 Rigida  
 Winkler  
 K = 3,636 daN/cm<sup>3</sup>  
 b = 1 m  
 n = 100  
 Reag. traz.

Luce 2,4 m J 2.500.000 cm<sup>4</sup> Sezione  
 E 30.500 MPa  Distanze parziali

Risultati

$\sigma_{tA}$ MPa	0,07879	$\sigma_{tB}$	0,07879
max M kNm	-23,47	x max M	1,2
max V kN	39,86	x max V	1,704
f max m	0,002167	x f max	0
$\sigma_{tmax}$ MPa	0,07879	x $\sigma_{tmax}$	0

N° Coppie CONCENTRATE 0 Zoom

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)	$\sigma_t(x)$
0	0	0,9455	0,002167	0,07879

N° sezioni di calcolo 100

Calcola

Figura 13 - Calcolo soletta di fondazione – SLE

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A
					FOGLIO 134 di 144

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SezFondazione**

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

Titolo: \_\_\_\_\_

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

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	1000	500	1	848	55
			2	848	445

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> -34 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

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

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

Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 mm Col. modello

Precompresso

**Materiali**

B450C		C28/35	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	15,87
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0,8
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,6667
		$\tau_{c1}$	1,971

M<sub>xRd</sub> -149,5 kNm  
 $\sigma_c$  -15,87 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391,3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3,5 ‰  
 $\epsilon_s$  34,3 ‰  
d 445 mm  
x 41,2 x/d 0,09259  
 $\delta$  0,7

Figura 14 - verifica fondazione SLU

**Verifica C.A. S.L.U. - File: SezFondazione**

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

Titolo: \_\_\_\_\_

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

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	1000	500	1	848	55
			2	848	445

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> -34 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

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

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

Verifica  
N° iterazioni: 5

Precompresso

**Materiali**

B450C		C28/35	
$\epsilon_{su}$	67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3,5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	15,87
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0,8
$\epsilon_{syd}$	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0,6667
		$\tau_{c1}$	1,971

$\sigma_c$  -1,138 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  67,19 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_s$  0,3359 ‰  
d 445 mm  
x 90,18 x/d 0,2026  
 $\delta$  0,7

Figura 15 - Verifica fondazione SLE

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A
					FOGLIO 135 di 144

<b>Comb. SLE RARA - MOMENTO Platea</b>			
Rck	<b>35</b>	Mpa	
fck	<b>28</b>	Mpa	
fctm	<b>2.77</b>	Mpa	(per classi <= C50/60)
σfess	2.31	Mpa	
Wid	0.042	m3	modulo di reazione sezione ideale, rif. al lembo teso
σG	<b>0.00</b>	Mpa	tensione media (baricentrica) dovuta a solo sforzo assiale > 0 trazione
Mfess	96	kNm	
Med	<b>23.5</b>	kNm	
check	<b>NON FESSURATO</b>		
σs	<b>67</b>	Mpa	Tasso di lavoro acciai (SLE rara)
kt	<b>0.6</b>		kt = 0.4 lungo termine; kt = 0.6 breve termine
fck	<b>28</b>	Mpa	
Ecm	32308	Mpa	Modulo E = 22000*(fcm/10)^0.3
fct,eff	2.77	Mpa	fct,eff = 0.3*fck^(2/3)
Es	<b>210000</b>	Mpa	Modulo acciaio armatura
αe	6.50		αe = Es/Ec
Section width	<b>1000</b>	mm	Larghezza sezione
Section depth	<b>500</b>	mm	Altezza sezione
c'	<b>55</b>	mm	Copri ferro (al baricentro armature) armature tese
d	445	mm	Altezza utile - rispetto al lembo compresso
x	<b>90.2</b>	mm	Profondità asse neutro
2.5(h-d)	137.5	mm	
(h-x)/3	136.6	mm	
h/2	250.0	mm	
hceff	136.6	mm	Altezza efficace
Aceff	136'607	mmq	Area efficace
As	<b>848</b>	mmq	Area armatura nella zona tesa
pp,eff	0.00621		Percentuale armatura
εsm	0.000192		
c	<b>50</b>	mm	Ricoprimento barre tese
k1	<b>0.8</b>		Aderenza (0.8 migliorata - 1.6 liscia)
k2	<b>0.5</b>		0.5 flessione - 1.0 trazione
k3	<b>3.40</b>		
k4	<b>0.425</b>		
n1	<b>7.5</b>		
Φ1	<b>12</b>	mm	
n2	<b>0</b>		
Φ2	<b>0</b>	mm	
φ eq	12.00	mm	Diametro equivalente
srmx	498.629	mm	Distanza massima fessura
w	<b>0.10</b>	mm	Ampiezza teorica fessura



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E Z Z CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 136 di 144

### VERIFICA A TAGLIO DELLA SEZIONE IN C.A. SECONDO T.U. 14/01/2008 § 4.1.2.1.3

#### • Caratteristiche della sezione

$b_w = 1000$ mm	larghezza	$f_{yk} = 450$ MPa	resist. caratteristica
$h = 400$ mm	altezza	$\gamma_s = 1.15$	coeff. sicurezza
$c = 40$ mm	copriferro	$f_{yd} = 391.3$ MPa	resist. di calcolo
$f_{ck} = 28$ MPa	resist. caratteristica	Armatura longitudinale tesa:	
$\gamma_c = 1.50$	coeff. sicurezza	$A_{sl,1} = 5 \text{ } \emptyset 12$	$= 5.65 \text{ cm}^2$
$\alpha_{cc} = 0.85$	coeff. riduttivo	$A_{sl,2} = 0 \text{ } \emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$d = 360$ mm	altezza utile	$A_{sl,3} = 0 \text{ } \emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$f_{cd} = 15.87$ MPa	resist. di calcolo		$5.65 \text{ cm}^2$

#### • Sollecitazioni (compressione <0, trazione >0, taglio in valore assoluto)

$$N_{ed} = 0.0 \text{ kN} \quad V_{ed} = 58.0 \text{ kN}$$

#### • Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} < 2 \quad k = 1.745 < 2$$

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} \quad v_{\min} = 0.427$$

$$\rho_1 = A_{sl}/(b_w \times d) < 0.02 \quad \rho_1 = 0.002 < 0.02$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0.2 f_{cd} \quad \sigma_{cp} = 0.00 \text{ MPa} < 0.2 f_{cd}$$

$$V_{Rd} = (0,18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / g_c + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d > (v_{\min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d$$

$$V_{Rd} = 123.5 \text{ kN}; \quad (\text{con } (v_{\min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = 153.7 \text{ kN})$$

$$V_{Rd} = 153.7 \text{ kN} \quad \text{assunto pari alla resistenza minima}$$

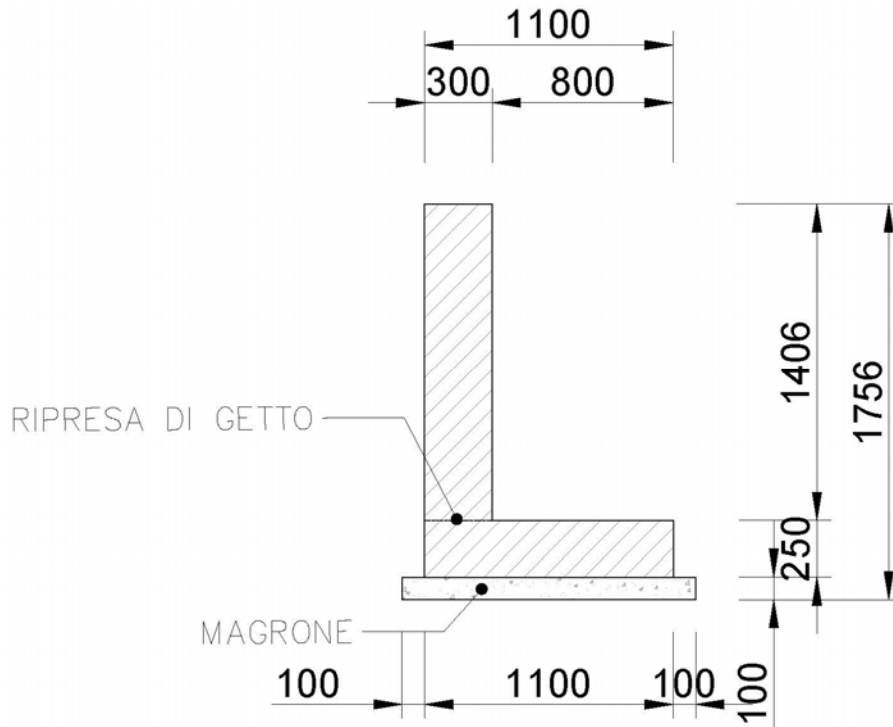
la sezione è verificata in assenza di armature per il taglio



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>137 di</b> <b>144</b>

## 11 MODELLO DI CALCOLO – MURO D'ALA

Di seguito si studierà il muro d'ala qui rappresentato.



Si analizzerà la struttura con uno schema statico di mensola.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>138 di</b> <b>144</b>

## 12 ANALISI DEI CARICHI

### 12.1 PESO PROPRIO

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>

### 12.2 SPINTA DEL TERRENO

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

*Terreno ai lati dello scatolare*

peso per unità di volume	$\gamma$	19.00	kN/m <sup>3</sup>
angolo d'attrito	$\phi$	35.00	°
Ka o Ko ---->	k	ko	0.426

Tali parametri si traducono ad un diagramma di pressioni triangolare ( $p_h = k_0 \cdot \gamma \cdot z$ ).

### 12.3 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

### 12.4 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

### 12.5 SOVRACCARICO VARIABILE

Si ipotizza un sovraccarico variabile  $q = 5$  kN/m<sup>2</sup>, che si tramuterà in una spinta orizzontale sul muro d'ala pari a:

$$q_{oriz} = k_0 \cdot q \cong 2.15 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 139 di 144

## 12.6 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 PVR in funzione dello stato limite considerato:

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

Per l'opera in esame si ha:

$V_n$	75	(vita nominale dell'opera)
$C_u$	1.5	(coefficiente d'uso dell'opera) <b>Tabella 2.4.II</b>
$V_R$	112.5	(periodo di riferimento) <b>2.4.3 NTC2008</b>
$T_R$	68	(valido per SLO)
$T_R$	113	<b>(valido per SLD)</b>
$T_R$	1068	<b>(valido per SLV)</b>
$T_R$	2193	(valido per SLC)
SUOLO	C	
cat.topog.	T1	

I valori delle caratteristiche sismiche ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*c$ ) per gli stati limite di normativa sono:

(ricavati da allegato a NTC2008)

		$a_g$	$F_0$	$T^*c$	$S_s$	$S_{scorretto}$	$S_T$
$T_R$	68	0.077	2.374	0.323	1.59	1.50	1.00
$T_R$	113	0.098	2.388	0.340	1.56	1.50	1.00
$T_R$	1068	0.235	2.451	0.421	1.35	1.35	1.00
$T_R$	2193	0.293	2.539	0.429	1.25	1.25	1.00

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 140 di 144

- ag → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- F0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T\*c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (Ss) e dell'amplificazione topografica (St).

Le accelerazioni massime per i vari stati limite di normativa nelle condizioni di sito reali sono:

		<b>a<sub>max</sub></b>
<b>T<sub>R</sub></b>	68	0.093
<b>T<sub>R</sub></b>	113	0.117
<b>T<sub>R</sub></b>	1068	0.275
<b>T<sub>R</sub></b>	2193	0.323

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

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

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

dove

- $a_{max}$  =  $S_s \cdot S_t \cdot ag$  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:

		<b>K<sub>h</sub></b>	<b>k<sub>v</sub></b>
<b>T<sub>R</sub></b>	68	0.093	0.046
<b>T<sub>R</sub></b>	113	0.117	0.059
<b>T<sub>R</sub></b>	1068	0.275	0.137
<b>T<sub>R</sub></b>	2193	0.323	0.162

### 12.6.1 Spinta delle terre in fase sismica

Le spinte delle terre sono calcolate in regime di spinta attiva.

$$F_{M-O} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot H^2 = 10.5 \text{ kN}$$

### 12.6.2 Inerzia sismica del paramento

Analizzando il paramento in ca, per un metro di sviluppo in profondità, si ottiene il peso:

$$W = \gamma \times H \times s = 25 \text{ kN/m}^3 \times 1.4 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 10.5 \text{ kN}$$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>NV0000 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>141 di</b> <b>144</b>

L'azione causata dal sisma ( applicata nel baricentro del paramento) sarà pari a:

$$F_{sism} = W \times S \times a_g/g = 2.9 \text{ kN}$$

### 12.6.3 Spinta del Terreno Inscatolato

Ipotizzando che la porzione triangolare di terreno individuato dall'angolo di spinta attiva  $45+\Phi$  rispetto al paramento spinga a causa della sollecitazione sismica, si ottiene la sollecitazione

$$F = \frac{1}{2} \times \gamma \times H \times L \times S \times a_g/g = 19 \text{ kN/m}^3 \times 1.4 \text{ m} \times 1.4 \tan (45+\Phi/2) \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0.275 = 19.75 \text{ kN}$$

APPALTATORE: Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>NV0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>142 di 144</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala</b>						

### 13 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche nelle condizioni di SLE ed SLU.

Si ipotizza di armare con  $\Phi 10/200$  interno ed esterno

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

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom    N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	1000	300	1	393	55
			2	393	245

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

File

Tipologia sezione:  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

Tipologia flessione:  
 Retta     Deviata

N° rett.

Calcola MRd    Dominio M-N

L<sub>0</sub>  mm    Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C	C28/35
$\epsilon_{su}$ 67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰
$E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ 15,87
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0,8
$\epsilon_{syd}$ 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 11
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ 0,6667
	$\tau_{c1}$ 1,971

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

Tipologia rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>  kN m

$\sigma_c$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  mm  
 x     x/d   
 $\delta$

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

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

Titolo : \_\_\_\_\_

N° figure elementari  Zoom    N° strati barre  Zoom

N°	b [mm]	h [mm]	N°	As [mm²]	d [mm]
1	1000	300	1	393	55
			2	393	245

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

File

Tipologia sezione:  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

Tipologia flessione:  
 Retta     Deviata

N° rett.

Calcola MRd    Dominio M-N

L<sub>0</sub>  mm    Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C	C28/35
$\epsilon_{su}$ 67,5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 391,3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$ 3,5 ‰
$E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ 15,87
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0,8
$\epsilon_{syd}$ 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 11
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ 0,6667
	$\tau_{c1}$ 1,971

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

Tipologia rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>  kN m

$\sigma_c$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$   N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  mm  
 x     x/d   
 $\delta$

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A
					FOGLIO 143 di 144

<b>Comb. SLE RARA - MOMENTO Muro d'ala</b>			
Rck	<b>35</b>	Mpa	
fck	<b>28</b>	Mpa	
fctm	<b>2.77</b>	Mpa	(per classi <= C50/60)
σfess	2.31	Mpa	
Wid	0.027	m3	modulo di reazione sezione ideale, rif. al lembo teso
σG	<b>0.00</b>	Mpa	tensione media (baricentrica) dovuta a solo sforzo assiale>0 trazione
Mfess	61	kNm	
Med	<b>5</b>	kNm	
check	<b>NON FESSURATO</b>		
σs	<b>55</b>	Mpa	Tasso di lavoro acciaio (SLE rara)
kt	<b>0.6</b>		kt = 0.4 lungo termine; kt = 0.6 breve termine
fck	<b>28</b>	Mpa	
Ecm	32308	Mpa	Modulo E = 22000*(fcm/10)^0.3
fct,eff	2.77	Mpa	fct,eff = 0.3*fck^(2/3)
Es	<b>210000</b>	Mpa	Modulo acciaio armatura
αe	6.50		αe = Es/Ec
Section width	<b>1000</b>	mm	Larghezza sezione
Section depth	<b>400</b>	mm	Altezza sezione
c'	<b>55</b>	mm	Copriferro (al baricentro armature) armature tese
d	345	mm	Altezza utile - rispetto al lembo compresso
x	<b>48.8</b>	mm	Profondità asse neutro
2.5(h-d)	137.5	mm	
(h-x)/3	117.1	mm	
h/2	200.0	mm	
hceff	117.1	mm	Altezza efficace
Aceff	117'053	mmq	Area efficace
As	<b>393</b>	mmq	Area armatura nella zona tesa
ρp,eff	0.00336		Percentuale armatura
εsm	0.000158		
c	<b>50</b>	mm	Ricoprimento barre tese
k1	<b>0.8</b>		Aderenza (0.8 migliorata - 1.6 liscia)
k2	<b>0.5</b>		0.5 flessione - 1.0 trazione
k3	<b>3.40</b>		
k4	<b>0.425</b>		
n1	<b>5.0</b>		
Φ1	<b>10</b>	mm	
n2	<b>0</b>		
Φ2	<b>0</b>	mm	
φ eq	10.00	mm	Diametro equivalente
srmax	676.338	mm	Distanza massima fessura
w	<b>0.11</b>	mm	Ampiezza teorica fessura

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo tombini stradali e muri d'ala	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO NV0000 001	REV. A	FOGLIO 144 di 144

VERIFICA A TAGLIO DELLA SEZIONE IN C.A. SECONDO T.U. 14/01/2008 § 4.1.2.1.3

• **Caratteristiche della sezione**

$b_w = 1000$	mm larghezza	$f_{yk} = 450$	MPa	resist. caratteristica
$h = 300$	mm altezza	$\gamma_s = 1.15$		coeff. sicurezza
$c = 40$	mm copriferro	$f_{yd} = 391.3$	MPa	resist. di calcolo
$f_{ck} = 28$	MPa resist. caratteristica	Armatura longitudinale tesa:		
$\gamma_c = 1.50$	coeff. sicurezza	$A_{sl,1} = 5$	$\emptyset 10$	$= 3.93 \text{ cm}^2$
$\alpha_{cc} = 0.85$	coeff. riduttivo	$A_{sl,2} = 0$	$\emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$d = 260$	mm altezza utile	$A_{sl,3} = 0$	$\emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$f_{cd} = 15.87$	MPa resist. di calcolo			$3.93 \text{ cm}^2$

• **Sollecitazioni** (compressione < 0, trazione > 0, taglio in valore assoluto)

$$N_{ed} = 0.0 \text{ kN} \quad V_{ed} = 35.0 \text{ kN}$$

• **Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio**

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} < 2 \quad k = 1.877 < 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} \quad v_{min} = 0.476$$

$$\rho_1 = A_{sl}/(b_w \times d) < 0.02 \quad \rho_1 = 0.002 < 0.02$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0.2 f_{cd} \quad \sigma_{cp} = 0.00 \text{ MPa} < 0.2 f_{cd}$$

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

$$V_{Rd} = 94.7 \text{ kN}; \quad (\text{con } (v_{min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = 123.8 \text{ kN})$$

$$V_{Rd} = 123.8 \text{ kN} \quad \text{assunto pari alla resistenza minima}$$

la sezione è verificata in assenza di armature per il taglio